

## ARQUITECTURA EN TIERRA: REFLEXIONES SOBRE SU ESTUDIO EN LA ARQUEOLOGIA DEL NOROESTE ARGENTINO

Eduardo E. Ribotta

### Resumen

En la arqueología del Noroeste la arquitectura en tierra ha sido investigada en diversos sitios del Valle de Ambato y Campo del Pucará, y dentro de ellos en estructuras de características en ocasiones similares; la ocupación temporal abarca los períodos Formativo y de Integración Regional. En todos los casos, los investigadores han utilizado diferentes términos para definir iguales o similares técnicas de construcción y materiales empleados; de esta manera *adobe*, *tapia* y *barro* -indistintamente- fueron los términos elegidos para ese fin.

En este trabajo se propone la unificación de criterios y terminología para la investigación en esta temática, se sugiere una serie de análisis que pueden ser realizados para identificar los materiales y técnicas constructivas empleadas, para de esa forma evitar caer en la utilización de sinónimos y homónimos que dificulten las comparaciones, explicaciones e interpretaciones respectivas.

A su vez se llama la atención en cuanto a la investigación sobre la conservación de las construcciones en tierra, este último punto ha sido omitido en la arqueología argentina y es de gran importancia y aplicación en otros países como Chile y Perú, por ejemplo.

### Abstract

Earth architecture has been investigated at several sites from various time periods in Northwest Argentina. In all cases, researchers have used different terms to define similar or the same techniques of building and materials, involved. Sun-dried clay brick, mud wall, and mud are among the terms that have been used interchangeably to refer to these techniques and materials.

The aim of this paper is to unify criteria and terminology for research on this subject, suggesting also a series of analysis that serve identify the material and building techniques. The importance of research on earth architecture preservation is emphasized.

This topic, ignored in Argentine archaeology, has been given great importance in other countries, like Chile and Perú.

### Introducción

La arquitectura en tierra en la arqueología argentina del N.O.A. es una temática que si bien fue trabajada por diversos investigadores, en diferentes sitios y con sus respectivos enfoques, hasta la fecha no ha sido abordada con el detenimiento que se merece.

Los términos utilizados en los trabajos arqueológicos para la descripción de los materiales y las técnicas constructivas han sido poco claros o confusos a la hora de definir dichos elementos. Este tema ha sido abordado -en parte- en una investigación anterior (Ribotta 1997); con el objeto de

clarificar el mismo se presenta -en forma resumida- la manera en que la *tierra* es usada como sistema constructivo en la arquitectura.

### Sistemas Constructivos

La utilización de la tierra en la arquitectura es una de las primeras manifestaciones constructivas del hombre, se la encuentra en casi todas las regiones de clima cálido y templado, y con una incidencia menor en los lugares fríos. Podemos destacar su presencia en tres grandes grupos (Viñuales 1981):

A) *Tierra con Entramado*: son las técnicas que consisten en armar una trama que luego es embarrada formando un paramento; es un "sistema consistente en un armazón de maderas o cañas dispuestas en dos sentidos (horizontal y vertical o diagonal y diagonal)". A continuación "una vez armada la estructura principal se procede a construir la trama ... y luego se hace el embarre" (Viñuales 1981:10). Este último se hace a ambos lados y por capas sucesivas, el tenor de humedad será mucho mayor que el de una tapia y dependerá del grosor y del tipo de trama que se quiere cubrir (Viñuales 1981).

Los sistemas de entramados son variados, su definición se basa en el material y en la forma que adquiere la trama, también puede haber diferencias en la manera de rellenar o de terminar la pared (Viñuales 1994). Esta técnica puede ser empleada en la construcción de los muros o paredes pero también se la utiliza para los techos; existen diversas posibilidades dentro de ella, -sin entrar en los minuciosos detalles técnicos porque escapan al objetivo de este trabajo- y teniendo en cuenta las diferencias actuales en la construcción en Latinoamérica, las técnicas más utilizadas dentro de este sistema serían: el estanteo/quincha, chorizo, bollos, palo a pique y torta o torteado en la Argentina; tabique en Bolivia; taipa en el Brasil; bahareque en Ecuador, Guatemala y Venezuela; y quincha en el Perú (Flores 1994).

B) *Mampuestos*: son los adobes o ladrillos crudos secados al sol, aunque también existen otros mampuestos en forma de bloques formados por el corte de trozos de tierra con vegetales: los llamados tepe en Argentina y Bolivia; chamba en Ecuador; y terrón en Uruguay (Viñuales 1994).

A diferencia de la tapia, el adobe, necesita ser amasado y almacenado previamente -de 1 a 2 meses-, en el incanato se lo llamó *Tik'a*, también tiene nombres regionales como tabique o zabaleta. En general a pesar de las diferencias de tamaño, conserva la proporción 1:2 o 1:1,5 entre el largo y el ancho, por su parte el espesor no baja de 6 cm y aunque crece, mantiene una menor proporción que las otras medidas no superando los 20 cm (Escalante Moscoso 1993; Viñuales 1981).

C) *Tierra Encofrada*: Es una de las técnicas más antiguas que se conoce, su origen se produce en la Mesopotamia y desde allí los romanos y árabes lo llevan al Norte de África y España en donde pasa a integrar el repertorio tecnológico de dicho país (Corral 1979). Es "llamado tapia, tapial o taipa de piláo en Latinoamérica, fue usado con anterioridad a la llegada de los españoles, que a su vez lo utilizaban en su tierra de origen" (Viñuales 1981:9).

Consiste en apisonar tierra apenas húmeda dentro de un molde o encofrado para ir formando las

paredes, los mismos pueden ser “construidos en **base a guías externas o internas de la pared, que abarcan toda la altura del paramento** y donde la madera para las sucesivas capas es agregada en función a la necesidad” o bien “**deslizantes** que son aquellos donde el mismo molde va siendo reutilizado ... en base a desplazamientos horizontales y verticales” [negrita en el original] (Ríos 1994:8).

El encofrado deslizante es un rectángulo de madera, cuyas medidas oscilan entre los 120 a 250 cm de largo, 50 a 90 cm de ancho y 70 a 85 cm de alto, y una vez que se termina de apisonar la tierra dentro de él, resulta fácil de trasladar ya sea para elevar la altura de la pared o bien para continuarla horizontalmente; la forma de gran bloque que queda luego de desmoldarlo es llamada en ocasiones en forma errónea, “como adobones” (Viñuales 1981:8). Esto puede ocasionar confusiones porque en realidad no pertenece al sistema constructivo de mampuestos (adobe) como lo estaría indicando este término.

La tierra se distribuye dentro del encofrado, en capas de aproximadamente 7 a 10 cm de altura (Témes y Barrios 1933; Escalante Moscoso 1993; Viñuales 1981), la que se presiona con golpes de pisón, se trabaja todo el perímetro hasta completarlo, luego se agrega otra capa de tierra y se continúa apisonando. “La operación del apisonado, es muy importante, y de él depende en gran parte la resistencia y duración de la tapia” (Témes y Barrios 1933). El sistema exige que todos los muros se levanten en forma simultánea los que generalmente se apoyan en el suelo, en cambio los adobes se han hecho sobre diversas fundaciones (Escalante Moscoso 1993; Viñuales 1981). En estas paredes “... la arcilla hace el papel de argamasa, mientras que la arena hace de esqueleto interno” (Bardou y Arzoumanian 1979:11). Si se quiere mejorar la calidad de la mezcla, se pueden agregar piedras pequeñas o tejas partidas (Viñuales 1981).

Este sistema constructivo ha sido muy utilizado en especial en las regiones que poseen un clima semiárido. Una de las ventajas que presenta es que “el espesor del muro confiere a éste una inercia térmica muy adecuada para controlar los picos de máxima y mínima diarios” (Ríos 1994:7). Por otra parte el alto consumo de tierra no representa un problema, además al trabajarse con una mezcla sólo húmeda -casi seca- no existen fisuras al secarse (Viñuales 1994).

### **La arquitectura en tierra en sitios arqueológicos del Valle de Ambato y Campo del Pucará**

A la hora de considerar las técnicas constructivas en arquitectura de tierra se observa que no existe en la arqueología Argentina del N.O.A. una unidad de criterio con respecto a la terminología a emplear. Debido a los diferentes investigadores que trabajaron en diversos sitios y estructuras, y a las similitudes existentes entre ellas, se analizarán los conceptos utilizados en un sector del Noroeste, los sitios del Valle de Ambato y del Campo del Pucará, teniendo en cuenta un lapso temporal acotado: Períodos Formativo y de Integración Regional (Pérez 1991). Dicho análisis en modo alguno implica una crítica hacia los trabajos o los investigadores que los efectuaron, sólo se toman como muestra de la diversidad mencionada para esta temática.

Varios autores han empleado diversos términos para referirse a las mismas o similares estructu-

ras; en 1960 González y Núñez Regueiro describiendo la arquitectura de los recintos B del Alamito sostenían que "... [la] pared entre las columnas [era] de barro apisonado o tierra acumulada". El término barro no es el más adecuado teniendo en cuenta que la técnica de tapia consiste en apisonar sedimentos encofrados *apenas* humedecidos, porque si se les aplica agua en exceso "puede embarrarse la masa y esto no conviene" (Fernández Balbuena 1922:54); a su vez tierra apisonada o acumulada no son sinónimos, porque el segundo término no implica compactación. Cabe aclarar que en base al estudio de uno de esos recintos habitacionales arriba mencionado, se llegó a la conclusión de que los mismos están formados por paredes de tapia (Ribotta 1997).

Por su parte Núñez Regueiro en trabajos posteriores efectuados sobre los sitios de Alamito decía que en los recintos tipo B "... la pared estaba revocada con barro batido" y las columnas de piedra estaban "reforzadas con barro" (Núñez Regueiro 1971a, 1971b), términos que mantuvo en trabajos más recientes (Núñez Regueiro 1995). Según este autor por barro batido se entiende el amasado del mismo con agregado de paja, no incluido dentro de los pequeños moldes utilizados para confeccionar el adobe, sino que formando un gran bloque, el que tendría la misma composición del adobe y que a su vez sería empleado como revoque (Núñez Regueiro com. pers.1996).

En este caso el término puede originar confusión porque los grandes bloques pertenecen al sistema constructivo de tierra encofrada (tapia) y los elementos que describe este autor son del sistema constructivo de mampuestos (adobe), a su vez éste último se prepara en forma diferente a la tapia, el mismo se trabaja de la siguiente manera: "sobre un suelo firme [se tritura] la tierra seleccionada, agregando agua en una proporción del 30% al 40%, hasta lograr un barro bien batido" (SDUV 1978: 4); luego se le agrega paja en un volumen que oscila entre el 25% y el 30%, trabajándose en la actualidad en pequeños moldes denominados adoberas (Viñuales 1994). Además el adobe presenta diferencias de tamaño y espesor con respecto a la tapia y debe ser almacenado y secado al sol antes de ser utilizado.

Citando los trabajos de González y Núñez Regueiro de 1960 y Núñez Regueiro de 1971, sobre la cultura Alamito, Osvaldo Heredia refiriéndose a la técnica de construcción de las habitaciones en el Ambato menciona que "[tenían] los mismos patrones de la referida cultura, es decir, con tapia" (1988:2). Aquí lo interesante es que leyendo los trabajos aludidos por este autor, se observa que en los mismos *no* se utiliza el término tapia, por lo que la interpretación se debe quizás a un concepto o término que consideraba similar, cuando en realidad los trabajos no lo mencionaban así (Ver los conceptos utilizados por estos autores en las citas mencionadas anteriormente).

Refiriéndose a Alamito, Raffino (1988) sostiene que las paredes tenían "... lienzo de tapia", cuando define esa tapia sostiene que se realizaba el "... tapizado de la pared natural con un esqueleto de ramas y barro (tapia)" (1988:146), definición también incluida en su glosario (1988:74). La utilización de la palabra tapia es correcta para las estructuras de esos sitios, sin embargo cuando la define, el sistema constructivo que en realidad está describiendo se vincula a la técnica de entramado, la que no corresponde a las construcciones de tierra encofrada o apisonada, técnica a la que pertenece la tapia.

Herrero y Avila en la excavación de la cuadrícula 3B del sitio Martínez 4, al referirse a la pared dicen "...formada por columnas de piedra y tapia intermedia" (Herrero y Avila 1991:114), más adelante y describiendo la misma cuadrícula sostienen que "El sector de habitación ... delimitado por paredes de barro amasado" (Herrero y Avila 1991:116). Aquí también se observa que para una misma estructura se emplean términos diferentes, porque si se considera en primer lugar que la pared es de tapia, la misma no puede ser de barro amasado, claro está que puede existir la combinación de técnicas constructivas en tierra, pero en ese caso debiera especificarse claramente que parte de la estructura tiene determinada técnica y como se logró diferenciarla.

En el trabajo sobre el sitio de La Rinconada o Iglesia de los Indios (Ambato), Gordillo hace una interesante observación en sus notas, aclara que es difícil seguir las paredes debido a que el barro amasado sólo se distingue por su dureza en relación al sedimento que lo rodea y frecuentemente se ha derrumbado junto con las columnas (Gordillo 1995:103). Esta descripción empírica se ajusta a las características de la tapia, en donde el sedimento circundante es el mismo pero la tapia presenta - debido a su compactación- una dureza un tanto mayor.

Términos similares a los arriba mencionados son empleados en otros trabajos como por ejemplo en: (Assandri 1991), (Gordillo 1995), (Herrero y Avila 1993), (Juez 1991), (Pérez y Heredia 1975), e incluso en investigaciones en otras áreas como por ejemplo en (González y Sempé 1975).

### **Análisis y técnicas aplicadas a los materiales de construcción**

Para determinar que tipo de *tierra* es la que se utilizó en determinada estructura, pueden realizarse las siguientes determinaciones: análisis granulométrico, reconocimiento mineralógico a grano suelto y análisis de materia orgánica (Ribotta 1997).

A continuación se citan los análisis efectuados en la habitación o recinto B (recinto 2 del sitio D-1) del Alamito, sitio éste en donde se aplicaron los mismos. Cabe aclarar que las muestras fueron extraídas a diferentes profundidades y en forma de pequeños *bloques* de 10x10 cm para poder analizar cara interna y externa de las paredes y cara superior e inferior del torteado del techo y pisos, este tamaño de muestra es suficiente para efectuar todos los análisis mencionados; la forma de *bloque* permite este estudio diferenciado y por eso es aconsejable por sobre la muestra de sedimento suelto.

Para efectuar el *análisis granulométrico* se emplea el método de Bouyoucos (1962), a través de él se determina la textura en las diversas muestras extraídas de las estructuras, de este modo se puede establecer los porcentajes de la fracción arena, limo y arcilla que las componen.

En el análisis de las muestras extraídas a diferentes profundidades de los pisos, paredes y torteado del techo, del mencionado recinto B o habitación del Alamito, se estableció que las mismas tenían una textura franco-arcillo-arenosa, textura que también correspondió a una muestra de suelo actual, extraída en las cercanías del sitio. Por su parte pudo determinarse que el piso (en su última ocupación) presentaba una textura franco, observándose un notable incremento de la fracción limo, lo que indicaría un agregado intencional de dicho material y una clara diferencia textural con las paredes del

recinto (Ribotta 1997), esto es contrario a lo que se suponía hasta entonces porque se sostenía que "... el piso está muy aplanado y endurecido con técnica similar a la del barro batido usado en las paredes" (Núñez Regueiro 1995).

En los sitios de Alamito, en excavaciones anteriores se había percibido una mayor consistencia en la cara interna de los muros (hacia el interior de la estructura), que hacia su exterior, pensándose por ello en la existencia de un revoque (Núñez Regueiro com. pers. 1996), es por ello que en el recinto 2 del sitio D-1 se procedió a efectuar análisis texturales a los sedimentos de los mismos. Estos demostraron que la supuesta diferencia entre la cara interna de los muros y el exterior de los mismos no era tal, porque la composición textural era exactamente igual en ambas partes del muro, por lo que dicha percepción podría deberse a un mejor estado de conservación o quizás a algún consolidante orgánico (Ribotta 1997).

El porcentaje de las fracciones arcilla y limo con predominio de una por sobre la otra, es un dato interesante para tener en cuenta. En el caso de la tapia del recinto estudiado en Alamito existía un claro predominio de la arcilla 26 a 28%, sobre el limo 14 a 20% (Ribotta 1997), lo mismo sucede en los estudios realizados en el Oeste de Bolivia, Centro-Sur de Ecuador, Este de Brasil, Oeste del Perú y Noroeste de Venezuela, en donde en ocasiones no se registra la presencia de limo (Flores 1994; Viñuales 1994).

En estudios realizados en la Argentina, el porcentaje de limo sobre la arcilla es mayor en el adobe, lo mismo ocurre en Ecuador (Viñuales 1994). Cabe aclarar sin embargo que todos estos porcentajes fueron obtenidos en construcciones realizadas en la actualidad a las que incluso en ocasiones se les agrega una pequeña cantidad de cemento.

Si bien esta diferencia en la cantidad de las fracciones arcilla y limo puede deberse sólo a la *fente* del sedimento utilizado, no puede dejarse de señalar el predominio de una por sobre la otra en los casos mencionados de acuerdo al sistema constructivo empleado.

Por otra parte en el caso arqueológico investigado en el Alamito, como ya ha sido expresado, se detectó que el piso tenía un alto porcentaje de limo 29,75%, mayor que el empleado en la tapia 14 a 20% e incluso que el suelo actual 24%, lo que estaría indicando un agregado intencional en esta fracción. Esto abriría la posibilidad de una selección del material de acuerdo al uso y posiblemente debido a la técnica; esta última posibilidad deberá ser contrastada en diversos sitios, estructuras y técnicas constructivas, con el fin de descartar o no la influencia de la técnica constructiva por sobre el material o viceversa.

Otro de los análisis que puede hacerse para explicar los materiales y las técnicas de la arquitectura en tierra es el *mineralógico a grano suelto*. Tomando la fracción arena se efectúa el reconocimiento cualitativo de los minerales, para ello es suficiente con el empleo de una lupa binocular de 20 aumentos.

En el caso del Alamito pudo establecerse que la homogeneidad en la mineralogía de las muestras, indicaba que el material utilizado en la construcción provenía de áreas circundantes y cercanas al sitio D-1, el mismo correspondería a material meteorizado y transportado perteneciente a rocas del

basamento metamórfico y a pegmatitas existentes en la zona (Ribotta 1997). Este análisis, en el caso mencionado, fue efectuado en forma cualitativa debido a que se conocía la geología del lugar, pero de considerarse necesario una mayor precisión también puede hacerse en forma cuantitativa.

El otro análisis que puede llevarse a cabo es el de *materia orgánica*, en este caso existen dos posibilidades: el de Walkley-Black (1934) y el de calcinación. Mediante el primero se determina la cantidad de carbono orgánico, íntimamente ligado a la parte mineral del suelo, el valor que se obtiene se multiplica por la constante de Van Bemmlem obteniéndose el porcentaje de materia orgánica (humus) de cada muestra. El segundo consiste en quemar la muestra a 550° C para eliminar la materia orgánica presente aunque ésta no esté humificada.

En el caso de la habitación investigada en Alamito, para la muestra pedológica correspondiente al horizonte superficial actual utilizando el método de Walkley-Black, se obtuvo un porcentaje muy bajo de materia orgánica, coherente con las características de los factores formadores del suelo imperantes en el área.

Es por ello que llaman la atención los aún más bajos porcentajes de las muestras arqueológicas de los muros y en especial la de los pisos que tenían espículas de carbón y/o cenizas, y la del techo que presentaba fragmentos de caña y paja visibles incluso macroscópicamente.

La menor proporción de materia orgánica de estas muestras se explicaría en el hecho de que al ser sedimentos utilizados por el hombre para la construcción, la materia humificada (humus), que es la que mide este método, se presenta como *detenida en el tiempo*, al no poder continuar con los procesos pedogenéticos naturales por haber sido aislada temporal y espacialmente (Ribotta 1997).

Al considerarse que este no era el método adecuado para el recinto en cuestión, debido a que no contemplaba la medición de materia orgánica *no humificada*, como podían ser las espículas de carbón o las cañas, se empleó la calcinación la que -en este caso- despejó las dudas, ya que permitió conocer la proporción de materia orgánica total en las muestras; se las comparó entre sí y con la muestra de suelo actual y de acuerdo a ello -sumado a los análisis mencionados más arriba y a la excavación realizada- se pudo aclarar que se estaba ante la presencia de tapia en todas las paredes que conformaban ese recinto (Ribotta 1997).

La presencia de materia orgánica permite clarificar -entre otros aspectos- la técnica constructiva ya que el entramado, precisamente por su trama, presenta un alto porcentaje de materia orgánica; el adobe debido a su composición de un 25 a un 30% de volumen de paja tiene un porcentaje relativamente menor, mientras que en la tapia es aún más reducido debido al uso de la tierra prácticamente en su estado natural; su comparación con el suelo actual y los estudios de los factores formadores del suelo del lugar permiten diferenciarlas.

Las sugerencias mencionadas podrían complementarse con análisis micromorfológicos de los bloques extraídos como muestras, los que delimitarían aún más el problema, esperándose una estructura -en términos geológicos- caótica o desordenada para las construcciones de adobe y estratificada

en capas o fajas para las construcciones de tapia (Patricia Cuenya com. pers. 1997).

“Si hay algo seguro en nuestros conocimientos es la verdad de que todos los conocimientos actuales son parcial o totalmente equivocados.”

**Ernesto Sabato.**

### **Consideraciones finales**

Como se observa en el texto, es fácil confundir términos si no existe una unidad de criterio o si los términos no son claramente definidos en el trabajo respectivo. Es por ello que en ocasiones a la misma estructura se la denomina en forma diferente o la comparación de estructuras de sitios distintos ocasiona -ya sea por interpretación del autor o por falta de definiciones claras- comparaciones que pueden prestarse a confusión.

Si bien en este trabajo los sistemas constructivos han sido analizados en forma individual, como ya fue expresado con anterioridad existe la posibilidad de que estén combinados en una estructura y por ende en un sitio, como por ejemplo tapia y adobe, pero en ese caso esto solo puede clarificarse por análisis efectivos que eviten así la subjetividad que puede ocasionar la intuición o la experiencia del arqueólogo interviniente.

De acuerdo a la técnica constructiva empleada, se sugieren algunos de los indicadores que pueden buscarse para encontrar las diferencias entre sí:

-Adobe: texturalmente, presenta en ocasiones un predominio del limo por sobre la arcilla y en otras a la inversa, aunque el componente principal es la arena. Tiene un espesor mucho menor que el de la tapia, mayor cantidad de materia orgánica que ésta y presenta diversas formas: generalmente como ladrillo en la Argentina, cónica, plano convexa, cúbica, paralelepípeda, y tronco cónica, en Perú y Bolivia (Escalante Moscoso 1993). Por otra parte, presenta diversas fundaciones o cimientos sobre los que se asienta

-Tapia: en la mayoría de los casos tiene un predominio de la arcilla por sobre el limo, pero la mayor proporción pertenece a la fracción arena. Posee un espesor no menor a los 30 cm llegando a tener hasta 90 cm, tiene escasa cantidad de materia orgánica. En cuanto a su cimiento o fundación, en muchos casos lo hace directamente sobre el suelo.

-Entramado: la composición textural es variada aunque en la mayoría de los casos el porcentaje más grande pertenece a la fracción arcilla, le sigue la fracción arena, por último el limo el que es muy escaso y en muchas oportunidades inexistente, su espesor en casi todos los casos es inferior a los 50 cm.

Esta técnica presenta una gran variedad de materiales pero en general podemos reconocerla por la



elevada cantidad de materia orgánica presente a través de la paja, cañas, ramas y otros materiales vegetales -a veces animales-, que conforman el *esqueleto* de la misma, a diferencia de las anteriores se la encuentra no sólo en las paredes, sino también en el techo, la fundación o cimiento, generalmente son palos o estacas clavadas en el suelo aunque pueden tener otros materiales más resistentes.

Por otra parte es interesante observar que las construcciones realizadas con cualquier tipo de técnica, de las arriba mencionadas, necesitan resistir las precipitaciones no sólo después de su construcción sino también *durante* la misma; por ello las estructuras debían ser realizadas cuando las condiciones climáticas fueran las más adecuadas para no resentirlas, esto generaría la posible estacionalidad en la edificación de las mismas.

Teniendo en cuenta esto, pero careciendo de datos paleoclimáticos, a manera de hipótesis continuando con el ejemplo del Alamito, podría considerarse que el clima era similar al actual, con un verano lluvioso y un invierno en donde la nieve cubre los sitios (Pablo Cabrera com.pers. 1996), la primavera y/o el otoño serían entonces las estaciones más apropiadas, lo cual no descarta la posibilidad de la realización de construcciones en otras épocas del año teniendo en cuenta acontecimientos o necesidades de la sociedad del Alamito (Ribotta 1997).

Un punto importante para mencionar en cuanto a los materiales utilizados en la arquitectura en tierra, en especial el adobe, es que estos han sido objeto de diversas investigaciones y estudios de conservación, efectuándose al respecto, recomendaciones para proteger y preservar las estructuras que se excavan y que poseen dichos materiales.

Con motivo de esto se han realizado diferentes encuentros en el mundo, entre ellos se citan los simposios, talleres de capacitación y sesiones de trabajo organizados por el ICOMOS y el ICCROM realizados en Yazd-Irán en 1972 y 1976, Nueva Mexico-USA 1977, Ankara-Turquía 1980, Lima/Cuzco/Trujillo-Perú 1983 (Balderrama y Chiari 1984), la Internacional Conference on the conservation of Earthen Architecture. Las Cruces-Nueva Mexico-USA 1990, la 6th Internacional Conference on the Conservation of Earthen Architecture. Marina del Rey 1990, y más recientemente el Curso Panamericano sobre la Conservación y el Manejo del Patrimonio Arquitectónico Histórico-Arqueológico de Tierra. Chan Chan, Trujillo-Perú 1996.

En dichas reuniones se han analizado las causas que provocan el deterioro del adobe, y sus posibles intervenciones con propósitos de conservación, al respecto se han dado recomendaciones sobre los pasos a seguir para los monumentos arqueológicos que después de la excavación permanecerán bajo tierra y los que permanecerán en la superficie (Balderrama y Chiari 1984).

Si bien "...no se ha encontrado ... una solución final al problema de la conservación del adobe..." y como ha sido expresado "Lo único que se puede esperar es aumentar su expectativa de vida" (Balderrama y Chiari 1984:115), en la Argentina la investigación sobre la conservación de este tipo de estructura y en general la conservación en excavaciones arqueológicas, es un tema que ha sido omitido hasta la fecha ya que faltan proyectos que tengan en cuenta este objetivo.

Los problemas burocráticos, de tiempo y dinero que muchas veces acarrea una investigación hacen

que parezca muy difícil plantear dicho tema en nuestro país. Sin embargo en lo que respecta a las estructuras en tierra, se cree que es posible realizar un accionar en común que podría darse a través de:

-La unificación de criterios de extracción de muestras en cantidad, forma y tamaño evitando así un exceso de las mismas, lo que puede ocasionar un mayor deterioro en la estructura.

-La realización de un muy cuidadoso re-entierro de la estructura (tratando de evitar el apuro del último día) extremando al máximo los detalles de su cobertura, tanto si la estructura se ha excavado en forma parcial como total.

-La incorporación de estudios experimentales sobre los materiales de estas construcciones para dentro de lo posible, proponer criterios para la intervención en la conservación. Un ejemplo interesante al respecto, es el trabajo realizado en el sitio de Tulo 1 (González y Prieto 1992).

Además y ya teniendo en cuenta la excavación arqueológica en general, la aplicación de la conservación de las mismas es algo que -aunque en forma lenta y seguramente muy dificultosamente- debiera contemplarse en las investigaciones futuras.

Por lo expuesto se cree que en las próximas excavaciones que incluyan estructuras con las características aquí mencionadas, pueden llegar a aplicarse algunas de las sugerencias vertidas en este trabajo u otras que las reemplacen o superen, demostrando como dice Sabato, su equivocación. Así también es de esperar que se logre la unificación en los criterios y en la terminología empleada, para evitar caer en sinonimias y homonimias que se prestan a confusión. Por último sería interesante lograr un mayor énfasis en el estudio y en la conservación de las arquitecturas en tierra, renovando así ese difícil compromiso que tiene el arqueólogo: ser el nexo entre las sociedades y los tiempos.

### Agradecimientos

A Carlos Aschero por leer el manuscrito de este trabajo, por sus valiosos aportes y comentarios al respecto los que como siempre, transmite con un entusiasmo que contagia.

Eduardo Ribotta

Instituto de Arqueología y Museo (UNT)

E-mail: iaqueo@unt.edu.ar

### Bibliografía

Assandri, S.

1991. Primeros resultados de la excavación del sitio Martínez 1 (Catamarca-Argentina). Arqueología del Ambato. *Publicaciones* 46:53-86. CIFF y H. U.N.C. Córdoba.

Balderrama, A. y G. Chiari.

1984. Protección y conservación de estructuras excavadas en adobe. En: *La conservación en excavaciones arqueológicas*. 113-124. ICCROM. Roma.

Bardou, P. y V. Arzoumanian.

1979. *Arquitecturas de adobe*. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona.

- Bouyoucos, G.  
1962. Hydrometer method improved for making prortile size analysis of soils. En: *Agron. J.* 54: 464-465. Soils Science Society of American. Wisconsin.
- Corral, J.  
1979. Tapial 1922: ya no es el de antes... En: *Cobijo*. Primera reimpresión española 54 1993. Ed. Tursen Hermannn Blume. Madrid.
- Escalante Moscoso, J.  
1993. *Arquitectura Prehispánica en los Andes bolivianos*. CIMA. La Paz. Bolivia.
- Fernández Balbuena, G.  
1922. La arquitectura humilde de un pueblo del páramo leonés. En: *Cobijo*. Primera reimpresión española 54 1993. Ed. Tursen Hermannn Blume. Madrid.
- Flores, M.  
1994. Técnicas de entramados. Arquitecturas de tierra en Iberoamérica. *Habiterra*. 25-27. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires.
- González, A. R. y V. Núñez Regueiro.  
1960. Apuntes preliminares sobre la arqueología del Campo del Pucará y alrededores (Departamento Andalgalá-Catamarca). *Anales de Arqueología y Etnología* 14-15:115-162. Mendoza.
- González, A. R. y C. Sempé.  
1975. Prospección arqueológica en el valle de Abaucán. *Revista Instituto de Antropología* N° 2:49-130. U.N.T. Tucumán.
- González Muñoz, E. y M. Bahamondez Prieto.  
1992. Conservación del sitio arqueológico Tulo 1. *Revista Hombre y desierto* N° 6-7:72-84. Instituto de investigaciones Antropológicas. Universidad de Antofagasta. Antofagasta.
- Gordillo, I.  
1995. Arquitectura y religión en Ambato organización socio-espacial del ceremonialismo. *Publicaciones* 47:55-109. CIFF Y H . U.N.C. Córdoba.
- Heredia, O.  
1988. *Investigaciones arqueológicas en la región del Valle del Ambato*, Depto. Ambato. Pcia. de Catamarca. Comunicación presentada al IX Congreso Nacional de Arqueología. Buenos Aires.
- Herrero, R. y A. Avila.  
1991. Excavaciones arqueológicas en la unidad residencial SCatAmb 004 (Martínez 4),

del período de integración regional. *Arqueología del Ambato. Publicaciones* 46:111-130. CIFF y H.U.N.C. Córdoba.

Herrero, R. y A. Avila.

1993. Aproximación al estudio de los patrones de asentamiento en el valle de Ambato (Provincia de Catamarca, Argentina). *Publicaciones* 6:1-33. Instituto de Arqueología. U.N.T. Tucumán.

Juez, S.

1991. Unidad arqueológica Rodeo Grande, Valle de Ambato: excavación del sitio Martínez 2. *Arqueología del Ambato. Publicaciones* 46:87-110. CIFF y H.U.N.C. Córdoba.

Núñez Regueiro, V.

1971a. Excavaciones arqueológicas en la unidad D-1 de los yacimientos de Alumbreras Departamento Andalgalá, Provincia de Catamarca, República Argentina. *Anales de Arqueología y Etnología* 14-15:33-76. Mendoza.

Núñez Regueiro, V.

1971b. La cultura Alamito de la subárea Valliserrana del Noroeste Argentino. *Journal de la Société des Américanistes*.60:7-62. París.

Núñez Regueiro, V.

1995. *Análisis del tránsito del Formativo Inferior al Medio. Arqueología, historia y antropología de los sitios de Alamito: origen y tránsito de la Integración Regional*. Tesis Doctoral defendida en la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario.

Pérez, J.

1991. La cultura de la Aguada vista desde el valle de Ambato. *Arqueología del Ambato. Publicaciones* 46:157-173. CIFF y H. U.N.C. Córdoba.

Pérez, J. y O. Heredia.

1975. Investigaciones arqueológicas en el departamento Ambato, provincia de Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. Tomo IX. Buenos Aires.

Raffino, R.

1988. *Poblaciones indígenas en Argentina*. TEA. Buenos Aires.

Ribotta, E.

1997. *Arquitectura de Alamito: Estudio de un caso*. Trabajo final de la carrera de Arqueología presentado ante la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. U.N.T. Tucumán.

Ríos, L.

1994. Paredes monolíticas. Arquitecturas de tierra en Iberoamérica. *Habiterra*. 7-10 Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
1978. *El adobe en la construcción*. SDUV. San Juan.
- Témes, V. y R. Barrios.
1933. La construcción del tapial en la provincia de Albacete. En: *Cobijo*. Primera reimpresión española 55 1993. Ed. Tursen Hermann Blume. Madrid.
- Viñuales, G.
1981. Restauración de arquitecturas de tierra. En: *Instituto Argentino de Investigaciones de Historia de la Arquitectura y del Urbanismo*. Tucumán.
- Viñuales, G. (compiladora).
1994. Arquitecturas de tierra en Iberoamérica. *Habiterra*. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires.
- Walkley, A y A. Black.
1934. An examination of the Degjareff method for determinig soil organic matter an a proposed modification of the chromi acid titration method. *J. Amr. Soc. Agron.* 24:256-275. Wisconsin.

**COMENTARIO 1**

*Dr. Andrés Laguens  
Programa de  
Arqueología.  
Centro de  
Investigaciones de la  
Fac. de Fil. y Hum.  
U.N.C.*

**Arquitectura en tierra:  
Reflexiones sobre su  
estudio en la  
Arqueología del NOA .**  
por Eduardo Ribotta

El artículo es una contribución original sobre el tema, y considero que realmente aporta al conocimiento en la medida que propone una sistematización de las clases de técnicas constructivas de barro que se pueden hallar en el registro arqueológico. Concuero con el autor en que el tema nunca fue abordado con el detenimiento que merece, y esta es una buena oportunidad para ello.

La técnica de análisis propuesto por el autor sobre la base de la granulometría del sedimento, o el reconocimiento mineralógico u orgánico puede depender de los lugares de procedencia de la materia prima y no tanto de la técnica constructiva, por lo cual sería importante analizar cómo esos constituyente minerales o biológicos se organizan en estructuras distintas, o no. Por estructura me refiero tanto a la observable a escala macroscópica como a la de escala microscópica, esta última en referencia a la micro-morfología y/o a la estructura - en términos geológicos - del sedimento constituyente. Supongo que a escala macroscópica podrían esperarse diversas morfologías en función de las técnicas constructivas, esperando poder diferenciar a campo si se trata de tapia, adobes o tierra enconfrada; en todo caso, si no es así, también sería un tema a discutir. En cuanto a la micromorfología, entiendo que ésta puede estar en función del tratamiento dado al sedimento, por lo cual es de esperar estructuras distintas, las cuales podrían ser observadas a ojo desnudo o bien con instrumental específico.

Creo que su contribución es muy importante, y sería enriquecida si pudiera ser ampliada con esta clase de información de índole técnica. A su vez, creo que esta clase de sistematización, sumada a una guía técnica, tiene todo el potencial para convertirse en un trabajo de referencia permanente para toda investigación en la que se traten estructuras de tierra.

**COMENTARIO 2**

*Dr. Axel E. Nilsen  
Instituto  
Interdisciplinario  
Tilcara UBA  
CONICET*

**Arquitectura en tierra:  
Reflexiones sobre su  
estudio en la  
Arqueología del NOA .**  
por Eduardo Ribotta

La sistematización terminológica de técnicas constructivas en tierra que se propone en este trabajo constituye un aporte valioso para los estudios de arquitectura arqueológica en el NOA, en la medida en que la precisión conceptual y la formulación de taxonomías claras y relevantes constituyen bases necesarias para todo análisis científico. Logra además llamar la atención sobre un aspecto del registro arqueológico poco considerado hasta el momento, mostrando algunas de las clases de información que puede proporcionar y destacando los desafíos que plantea su conservación. Esperamos que estimule la exploración de nuevas formas en que la arquitectura arqueológica puede acercarnos a la comprensión de las sociedades del pasado.

