

Hansen, Eric F. y Carlos Rodríguez Navarro

2002 Los comienzos de la tecnología de la cal en el mundo Maya: Innovación y continuidad desde el Preclásico Medio al Clásico Tardío en Nakbe, Petén, Guatemala. En *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001* (editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo), pp.183-187. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

## 16

# LOS COMIENZOS DE LA TECNOLOGÍA DE LA CAL EN EL MUNDO MAYA: INNOVACIÓN Y CONTINUIDAD DESDE EL PRECLÁSICO MEDIO AL CLÁSICO TARDÍO EN NAKBE, PETÉN, GUATEMALA

*Eric F. Hansen*  
*Carlos Rodríguez Navarro*

**Nota de la edición:** *plática presentada en el XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998*

Las transformaciones sociales, políticas, económicas e ideológicas de la sociedad Maya en los albores del periodo Preclásico Tardío estuvieron acompañadas por notables innovaciones en una de sus tecnologías más importantes: el proceso de calcinación y la posterior fabricación de repellos, estucos y morteros de cal. Con el objeto de elucidar los cambios tecnológicos ocurridos en las Tierras Bajas Mayas en esta época, se ha realizado los análisis de muestras de estos materiales obtenidos en Nakbe, Petén, Guatemala.

Se verá que la producción de repellos utilizados en los pisos de edificios mayas del Preclásico Medio se efectuó aplicando, de una forma simple, la cal apagada que se producía en una calera. Cuando por primera vez aparecen grandes esculturas hechas con estuco de cal en elementos arquitectónicos del Preclásico Tardío, se produce una mejora notable en el arte de modelar estuco, lo que se ve acompañado por un avance en el procesamiento tanto de la cal, como de las cargas (calizas). Estos cambios en la tecnología de la cal coinciden con transformaciones culturales que afectaron la naturaleza y diseño de los edificios mayas. Estas prácticas en el proceso de elaboración y aplicación de los estucos de cal son muy diferentes de las del Clásico Tardío. Los datos apoyan la idea del Preclásico Tardío maya como una civilización con su propio desarrollo histórico, ya que integra sistemas políticos, sociales y tecnológicos novedosos (Willey 1987; Grube 1995; Hansen 1998).

## MÉTODOS DE ANÁLISIS

Mediante la metodología de análisis petrográfico de láminas delgadas, se pueden identificar distintos tipos de texturas que representan “estilos tecnológicos” diferentes (Hansen *et al.* 1995). Los repellos tienen una matriz de cristales sub-microscópicos de calcita (microcristalina), fruto del carbonato de la cal; una matriz en la que se encuentran inmersas distintas partículas y granos minerales correspondientes a las cargas. Las características generales de los repellos (características de gran escala) se analizaron determinando la distribución y morfología de los distintos componentes en secciones delgadas (de una imagen digital obtenida como diapositiva en un *scanner*). Las características de detalle (microscópicas) así como la mineralogía de las muestras, se estudiaron mediante microscopía de luz polarizada (microscopio petrográfico). Análisis mineralógicos adicionales se efectuaron mediante difracción de rayos X, tanto de la muestra total como de la fracción insoluble en ácido.

## **ANÁLISIS DE MUESTRAS DE REPELLOS HECHOS EN EL LABORATORIO (REPRODUCCIONES)**

La metodología utilizada por los mayas para la calcinación de la cal fue la del uso de hoyos sin cubrir, lo que está avalado tanto por datos etnográficos como por evidencia de tipo arqueológico. Este método de calcinación deja más de un treinta por ciento (30%) de caliza sin calcinar (Levy Tacher y Hernández Xolocotzi 1995). El uso de este material sin un tratamiento previo, produce una textura caótica, que se manifiesta por una distribución aleatoria del tamaño de grano, sin que exista una separación clara entre las cargas y el ligamen.

Para producir un repello más apto para el modelado, o mejor acabado (como estuco), es necesario eliminar casi todo el material de la cal que no ha sido calcinado, de forma que sea posible introducir posteriormente un tipo de carga de menor tamaño de grano. Un repello similar se efectuó en el laboratorio por medio del cernido de la cal (separando los trozos sin calcinar) y añadiendo como cargas caliza molida, con un tamaño de grano uniforme.

En la mayoría de casos, se ha encontrado que los repellos Mayas presentan *sascab* como cargas (Littman 1958). El *sascab* es un tipo de material calizo sin cementar, que aparece bajo una costra de caliza en plataformas carbonatadas de zonas tropicales sometidas a una intensa meteorización química (James y Choquette 1984), tal y como ocurre en Yucatán y en el norte de Petén (Quiñónez y Allende 1974).

Es importante destacar que en el caso de Nakbe es posible diferenciar entre los repellos o estucos hechos con *sascab*, los cuales presentan gran número de partículas redondeadas, y aquellos hechos con caliza triturada, los cuales presentan granos angulares.

## **LAS MUESTRAS DE LAS EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN NAKBE**

Ochenta muestras de repellos, estucos y un mortero fueron procuradas por Richard Hansen, el director del Proyecto Arqueológico Regional del Norte de Petén, Guatemala (PRIANPEG). Nakbe fue ocupado durante los periodos Preclásico Medio (900-300 AC), Preclásico Tardío (300 AC- 250 DC) y Clásico Tardío (650 – 850 DC), con la notable excepción del Clásico Temprano, época en la que estuvo abandonado (Hansen 1992). Se tomaron muestras del Grupo Oriental y los niveles bajos de la plataforma de la Estructura 1 del Grupo Occidental que se asignan al Preclásico Medio. Muestras de repellos de los pisos, de estucos de esculturas arquitectónicas y de un mortero, se tomaron en el Grupo Occidental que corresponde al periodo Preclásico Tardío. Las muestras del Clásico Tardío se tomaron del Grupo Códice y del Grupo Coral en los alrededores de lo que fue el centro Preclásico de Nakbe.

### **TECNOLOGÍA DEL PRECLÁSICO MEDIO**

Todas las muestras de los pisos del Preclásico Medio presentan una textura que pone en evidencia el uso de materiales sin procesar, procedentes de una calera. Este tipo de textura, Tipo 1, se observa también en la pared más interior de O1-Sub1, un edificio pequeño modelado y enterrado en el centro de la Estructura 1.

Hay evidencias de que al final del Preclásico Medio cambiaron las técnicas de producción de estucos o repellos (Textura Tipo 2), y que los Mayas empezaron a cernir la cal y a añadir cargas con un tamaño de grano más uniforme.

### **TECNOLOGÍA DEL PRECLÁSICO TARDÍO**

Los cambios en la tecnología de la cal del Preclásico Tardío son más evidentes en la enorme escultura de estuco a la base de la Estructura 1. Ya se ha presentado en otro trabajo datos que indican la presencia de un colorante orgánico en la pintura de color crema de esta estructura, así como del pigmento rojo más común del área maya, el óxido de hierro (Hansen *et al.* 1995). El estuco que cubre las piedras talladas de la escultura se realizó utilizando cargas con tamaños de grano grueso y fino, Textura Tipo 3.

Lo más curioso es que el mortero se usó para adherir un muro sobre la escultura, como la base de una nueva escultura. Este mortero se diferencia del estuco en que es mucho más fuerte y durable, además de ser gris oscuro o negruzco.

En estudios previos mediante el uso de microscopía óptica y otros métodos, no se logra encontrar ninguna diferencia de composición entre el estuco y el mortero (Hansen *et al.* 1995). Sin embargo, un análisis detallado (difracción de rayos X de agregados orientados que se realizaron en la Universidad de Granada en España) de la fracción insoluble en ácido de la matriz del mortero indica la presencia de cuarzo y de un tipo de arcilla llamada *esmectita* (Hansen *et al.* 1997).

El tipo de arcilla identificado se transforma en *illita* cuando se calienta a temperaturas superiores a 550° C, por lo que se puede concluir que este material se añadió a la cal una vez que ésta fue calcinada. Por tanto, éste es el primer ejemplo de lo que podría ser una fórmula o adición controlada de un mineral para efectuar un nuevo tipo de mortero de cal.

Los estucos de las esculturas que coronan la Estructura 1 y la Estructura 13 se efectuaron de forma muy delicada, corresponden a la Textura Tipo 4, ya que presentan un tamaño de partícula homogéneo de cerca de 1 mm de diámetro. Sin embargo, los repellos del Complejo 72 presentan una gradación de tamaño de grano más tosca, con partículas de tamaño mayor. Ya que el Complejo 72 es considerado como la última adición del Grupo Occidental, este tipo de estuco, Textura Tipo 5, podría representar una pérdida de calidad en el final del Preclásico Tardío, previo al abandono del Clásico Temprano.

## TECNOLOGÍA DEL CLÁSICO TARDÍO

Todas las muestras de los estucos del Clásico Tardío son similares, ya que presentan una superficie muy suave, una vez cortada. Además, este estuco, Textura Tipo 6, tienen cargas redondeadas similares al *sascab*.

Una posible explicación de las innovaciones en las técnicas constructivas que ocurren entre el Preclásico Tardío y el Clásico Tardío, podría ser un cambio en el tipo de edificios construidos, así como de los métodos de construcción. Richard Hansen (1998) ha mostrado que la orientación de los bloques de piedra en los muros es diferente. En el Preclásico Tardío, se usaron bloques extremadamente voluminosos, mientras que en el Clásico Tardío se emplearon bloques mucho más pequeños. Titmus y Woods (1996) estiman que por cada bloque de piedra extraído, se produce un volumen de desechos calizos dos o tres veces mayor que el volumen del bloque. Este material de desecho pudo haber sido utilizado como cargas en los repellos durante el Preclásico Tardío. Sin embargo, el estuco de los edificios del Clásico Tardío de Nakbe presenta *sascab* como carga, material que aflora en los niveles inferiores de las canteras, una vez que la capa de caliza superficial, más dura, ha sido removida.

## CONCLUSIÓN

Como se ha visto, durante el Preclásico Tardío tuvieron lugar ciertas innovaciones que transcurrieron paralelamente al desarrollo de un programa arquitectónico monumental que incluye un relieve iconográfico de gran escala. El uso de cal continuó desde el Preclásico Medio, y las innovaciones se manifiestan en el uso de distintos tipos de cal, con selección cuidadosa del tamaño de grano en los estucos utilizados en distintas esculturas.

La tecnología del Preclásico Medio incluye el uso de cal sin procesar en pisos y muros. Al final de esta época aparecen repellos rudimentarios con cargas de tamaño uniforme en paredes y elementos modelados. En el Preclásico Tardío se sigue utilizando cal sin procesar en los pisos. Sin embargo, en las esculturas arquitectónicas se usaron estucos con trozos de cal de cuatro tipos que varían dependiendo del lugar y clase de escultura. Otras innovaciones incluyen el uso de morteros con arcillas como aditivos que se cree representan una formulación con objetivos claramente definidos para fijar un muro sobre la

escultura a base de la Estructura 1. Adicionalmente, se observan mezclas pictóricas especializadas en donde por primera vez se utilizan pigmentos orgánicos.

Evidentemente, los cambios sociales y políticos del Preclásico Tardío favorecieron la innovación, no solo en el programa arquitectónico y en el despliegue de motivos iconográficos en la escultura arquitectónica, sino también en las técnicas de producción. Este clima de innovación podía reflejar una etapa de transición en el orden social y político. Esto contrasta con etapas más estables en las que una política más conservadora apoya el *status quo*, es decir, los motivos o símbolos de una élite poderosa. Durante el Clásico Tardío, el mismo tipo de materiales de construcción básicos, o sea los repellos de cal, se hicieron con una tecnología diferente, dictada por los líderes de esta época.

Sin embargo, se debe destacar que los datos de Nakbe deberán completarse con estudios similares de otras áreas del mundo Maya, lo que permitirá obtener conclusiones más generales en lo que respecta a la tecnología de la fabricación de los productos de la cal y su importancia en la sociedad Maya.

## REFERENCIAS

- Grube, Nikolai  
1995 Transformations of Maya Society at the End of the Preclassic: Processes of Change Between the Predynastic and Dynastic Period. *Acta Mesoamericana* 8:1-6.
- Hansen, Richard D.  
1992 *The Archaeology of Ideology: A Study of Maya Preclassic Architectural Sculpture at Nakbe, Peten, Guatemala*. Tesis Doctoral, University of California, Los Angeles.  
1998 Continuity and Disjunction: The Pre-Classic Antecedents of Classic Maya Architecture. En *Function and Meaning in Classic Maya Architecture* (editado por S.D. Houston), pp.49-122. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- Hansen, Eric F., Richard Hansen y Michele Derrick  
1995 Los análisis de los estucos y pinturas arquitectónicas de Nakbe: Resultados preliminares de los estudios de los métodos y materiales de producción. En *VII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1993* (editado por J.P. Laporte y H.L. Escobedo), pp.543-560. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- Hansen, Eric F., Carlos Rodríguez-Navarro y Richard Hansen  
1997 Incipient Maya Burnt-Lime Technology: Characterization and Chronological Variations in Preclassic Plaster, Stucco and Mortar. En *Materials Issues in Art and Archaeology V* (editado por P.B. Vandiver, J.R. Druzik, J.F. Merkel y J. Stewart), pp.207-216. Materials Research Society, Philadelphia.
- James, Noel P. y Philip W. Croquette  
1984 Diagenesis 9. Limestones – The Meteoric Diagenetic Environment. *Geoscience Canada* 11:161-194.
- Levy Tacher, S. y E. Hernández Xolocotzi  
1995 Aprovechamiento forestal tradicional de los Hubches en Yucatán. En *La Milpa en Yucatán: Un Sistema de Producción Agrícola Tradicional* (compilado por E. Hernández Xolocotzi, E. Bello Baltazar), pp.247-270. Colegio de Postgraduados, México.
- Littman, Edwin  
1958 Ancient Mesoamerican Mortars, Plasters and Stuccos: The Composition and Origin of Sascab. *American Antiquity* 24 (2):72-176.
- Titmus, E. y J. Woods  
1996 *The Ancient Stone Quarries of Nakbe*. Reporte, Proyecto Arqueológico Regional del Norte de Petén, Guatemala (PRIANPEG).
- Quiñónez, H. y R. Allende  
1974 Formation of the Lithified Carapace of Calcareous Nature which Covers Most of the Yucatan Peninsula and its Relation to the Soils and Geomorphology of the Region. *Tropical Agriculture* 51 (2):94-101.
- Willey, Gordon R.  
1987 Changing Conceptions of Lowland Maya Culture History. En *Essays in Maya Archaeology*, pp.189-208. University of New Mexico Press, Albuquerque.