

RESULTADOS DE ESTUDIOS MICRO-MORFOLÓGICOS EN SEDIMENTOS, ESTUCOS Y SUELOS EN LA TRINIDAD, PETÉN

Ellen Spensley

Keywords: Arqueología Maya, Guatemala, Petén, Motul de San José, La Trinidad, análisis de estuco, micro-morfología

La micro-morfología es el estudio de los suelos y sedimentos intactos recolectados en bloques y preservados en resina de poliéster. Después de ser endurecidos los bloques son cortados, montados en pajillas de vidrio y reducidos a 30 mm de grosor. El análisis es efectuado con un microscopio petrográfico usando tanto luz plana como polarizada. Los sitios arqueológicos están ubicados en su mayoría dentro de matrices de sedimentos y suelos, por lo tanto están conectados con ellas.

De esta manera, es lógico que los suelos de los sitios arqueológicos puedan ser sometidos a análisis en secciones delgadas y que las técnicas asociadas con la petrografía puedan ser usadas para responder preguntas arqueológicas, incluyendo la formación de basureros, las antiguas prácticas agrícolas y las reconstrucciones paleo-climáticas.

Es en la naturaleza de la recolección de la muestra y en su manejo que se encuentra un vínculo con la micro-morfología. Mediante la recolección y preservación intacta de las secuencias de depósito, la naturaleza de los componentes de los sedimentos, tanto como los artefactos y remanentes biológicos, pueden ser examinados con relación a su contexto espacial y temporal (Mathews 1995:46).

Además del estudio de los suelos, la micro-morfología ha sido también usada para investigar las construcciones antropogénicas como adobes, muros, cerámicas y estucos (Courty *et al.* 1989; Goldberg 1983). De nuevo, la habilidad para identificar los componentes y sus interrelaciones, así como los procesos formativos y posteriores al depósito, pueden ser invaluable. ¿Por qué ciertos materiales fueron elegidos, en dónde se originaron, como los productos finales fueron creados y cómo tales productos fueron usados?; éstas son sólo unas de las preguntas que pueden ser contestadas a través del análisis micro-morfológico.

Durante la temporada de campo en el 2003 en el sitio arqueológico La Trinidad de Nosotros, San José, Petén, muestras de estuco se recolectaron en varias excavaciones, para ser comparadas con los materiales y técnicas usados para la construcción y el mantenimiento de una variedad de estructuras. La Trinidad de Nosotros se localiza en la orilla norte del lago Petén Itza, 2.6 km al sureste de Motul de San José (Figura 1), en uno de los mejores puertos naturales en la orilla norte del lago. Este puerto natural fue extensivamente modificado por los antiguos Mayas. Los rasgos principales en esta área son: la Plataforma EE, el muro interior del puerto, la Estructura EE-1, un posible muelle y una "isla" o rompeolas (Moriarty *et al.* 2003).

La zona nuclear de La Trinidad está ubicada encima de una colina que domina la vista al lago Petén Itza y consiste en arquitectura pública, incluyendo una pirámide de 12 m de altura, un Juego de Pelota y varios grupos residenciales de alto rango (Figura 2). Dos estructuras residenciales se excavaron parcialmente: C-1, una residencia elitista, y G-1, una residencia sub-elitista (Moriarty 2003).

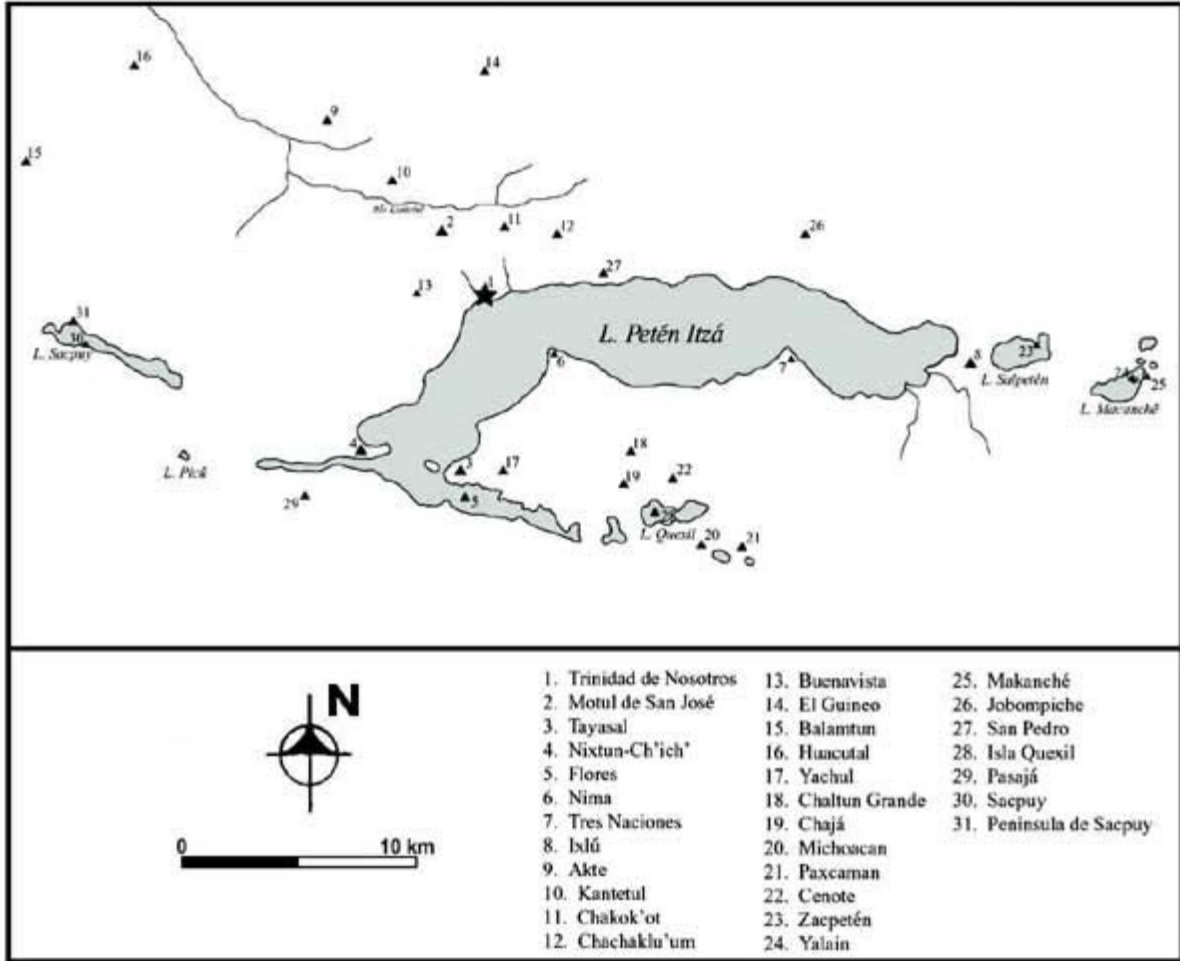


Figura 1. Sitios arqueológicos cercanos al lago Petén Itzá.



Figura 2. Planta de La Trinidad de Nosotros.

ESTRATEGIA DE MUESTREO Y MÉTODOS

Los objetivos principales de este estudio fueron:

- Investigar las variaciones funcionales en los estucos usados en las diferentes locaciones alrededor del sitio (incluyendo pisos, muros y bancas en las residencias de las élites y sub-élites, pisos de estructuras rituales como patios de Juego de Pelota, así como también pisos asociados con las características del puerto, como plataformas.
- Examinar las cualidades cuantitativamente de los estucos usados en las residencias elitistas y sub-elitistas.

Las muestras de basureros también se recolectaron como un esfuerzo por categorizar de mejor forma, las actividades que pudieron haber sido el resultado de la formación de éstos depósitos.

En el laboratorio de micro-morfología de la Universidad de Boston, cada muestra se secó en un convector a 60° C, por lo menos durante una semana. Una vez secas, las muestras se impregnaron con una mezcla de resina de poliéster, peróxido de metilo-etilo-quetona y colocadas en una campana de vapor (*fume-hood*), para curarlas. En la mayoría de los casos, la resina se endureció hasta alcanzar una consistencia similar al gel en una semana y media. En este punto, las muestras se retornaron al convector por 24 horas más. Completado el endurecimiento de cada muestra, se cortó, embolsó y se envió a la compañía *Spectrum Petrographs*, en Winston, para ser cortadas en secciones delgadas.

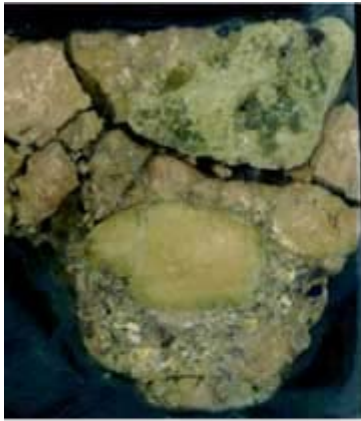
Cada una de las secciones delgadas se examinó con un proyector de micro-películas y un microscopio petrográfico. Los atributos señalados para el análisis bajo luz plana y/o polarizada incluyeron la composición de la matriz y los agregados añadidos para prevenir el agrietamiento, así como las relaciones morfológicas entre estos dos componentes, sus diferentes capas y el tratamiento de superficie. Cada sección delgada fue descrita siguiendo la terminología normativa correspondiente (Bullock *et al.* 1985).

RESULTADOS

Todas las muestras de estuco de La Trinidad estuvieron compuestas de los materiales localmente disponibles. Geológicamente el área alrededor de La Trinidad está caracterizada por depósitos de carbonatos terciarios, los cuales incluyen caliza, dolomitas y yeso, así como también arcillas rojizas (Vison 1962). La roca caliza se usó como material matriz en casi todas las muestras de piso, y astillas de esta clase de piedra se utilizaron como agregados para prevenir que los estucos se contrajesen y agrietasen cuando se secan. La dolomita y el *sascab* también se usaron en algunos pisos como material agregado.

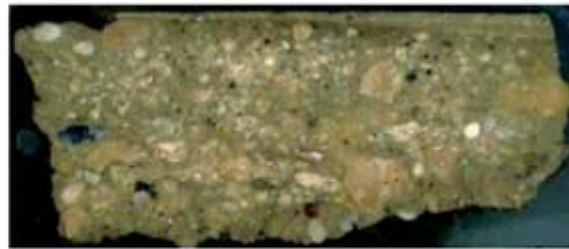
Aunque todos los pisos de La Trinidad se construyeron con estos materiales localmente disponibles, existió significativa variación en las técnicas de preparación y calidad de sus componentes entre los estucos usados en las diversas estructuras y en diferentes áreas del sitio, así como en el área del puerto. En esta última, las muestras se extrajeron de dos pisos dentro de una plataforma desde donde se domina con la vista la bahía, un piso estuvo localizado encima de la “*isla*” y un posible piso dentro de un montículo bajo, que pudo haber funcionado como muelle.

Los agregados usados en los pisos de estuco dentro del núcleo del sitio, consistieron en piedras calizas moderadamente térmicas o fragmentos de dolomita, así como también con sólo gránulos calcáreos de *sascab* y tierra. Estos pisos fueron en general pobremente contruidos, observándose espacios porosos, oscilando entre el 5% al 30%. En contraste, los estucos dentro del área del puerto contuvieron una muy alta cantidad de fragmentos de caliza térmica y fueron extremadamente densos, con espacios porosos de entre 0% al 2%. Estos pisos se recubrieron también con varias capas muy finas, un patrón único dentro de La Trinidad (Figura 3).



Piso del núcleo del sitio
(Estructura G-1)

7.5 cm x 5.0 cm



Piso del puerto (La "Isla")

5.5 cm x 2.0 cm

Figura 3. Detalles de dos pisos de estuco.

La presencia de material altamente térmico en los pisos del puerto, junto con la presencia de delgadas capas de recubrimiento sugiere que diferentes procesos fueron usados para preparar y aplicar estos estucos. Sin embargo, no es claro aún si estas tendencias fueron temporales o funcionales. Una posible razón para los diferentes procesos de preparación pudo ser que la caliza térmica sometida a altas temperaturas ayudó a proteger los pisos de la erosión y la cuidadosa construcción de capas de recubrimiento pudo haber tenido una función similar.

En un área en las proximidades del lago, en donde los pisos fueron probablemente a menudo húmedos y altamente transitados, una técnica especial de preparación pudo haber sido necesaria. Claro está que los pisos de estuco se descubrieron en rasgos alrededor de las orillas del lago, en donde la preservación parece inverosímil.

Mientras que algunas de las variaciones en la composición y estructura del estuco en La Trinidad son probablemente atribuibles a los requerimientos funcionales, el trabajo y/o uso final del producto en relación a la estratificación social probablemente es también muy significativa.

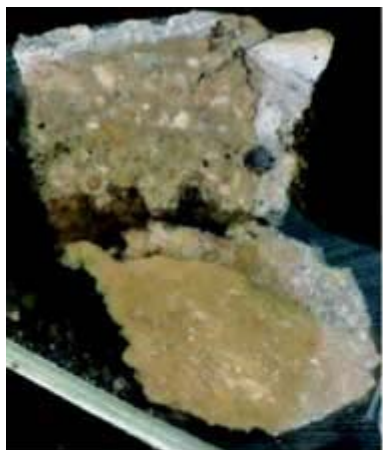
La excavación de dos residencias (C-1 y G-1), muestreadas mediante procedimientos micro-morfológicos, proporcionó indicaciones de que estos grupos difirieron en rango, incluyendo la arquitectura y artefactos, además el análisis señalado descubrió variables no visibles a simple vista, tales como restos de pintura y técnicas de recubrimiento extremadamente refinadas. Adicionalmente, el estudio micro-morfológico indicó que diferentes cantidades de trabajo fueron invertidas en la creación y aplicación de estucos usados para construir y mantener cada edificio.

El trabajo relativo es de carácter invertido en la producción de estuco, lo que ha sido correlacionado a varios factores:

- El grado mediante el cual los materiales agregados fueron separados.
- El grado mediante el cual el carbón fue removido del estuco terminado (Hansen 2000:63).
- La cantidad de tiempo que tomó rehumedecer la caliza quemada y formar una pasta maleable (Barger 1995:394; Morris 1931:239).

Además de la preparación física de la pasta calcárea, la manera mediante la cual fue aplicada pudo ser también indicativa de labor relativa invertida. La cuidadosa aplicación del estuco en delgadas capas ha sido señalada como reflejo del tiempo de preparación, nivel de destreza involucrada y riqueza de aquellos que comisionaron su construcción (Hansen 2000:202; Littmann 1959; Roys 1934:97).

Evidencia etnográfica de Yucatán sugiere que la creación de una densa capa de estuco es parte de los procesos de consumo alcanzados mediante el apisonamiento de la superficie del piso, por horas enteras con mazos de madera (Morris 1931:240). En contraste, los pisos de la estructura G-1 parecen haber sido acumulados como simples capas sin compresión de superficie. No obstante, el muro de estuco removido de la Estructura G-1 claramente mostró un patrón de construcción de *sascab* alternado con verdaderas capas de estuco (Figura 4).



Piso de la Estructura C-1,
construcción capeada

5.0 cm x 2.0 cm



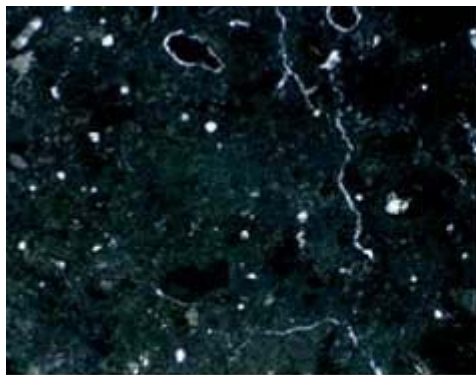
Piso de la Estructura G-1,
construcción simple

7.0 cm x 5.0 cm

Figura 4. Detalles de dos pisos de estuco.

La cantidad de agregados adicionados al estuco ha sido también señalada como una expresión de riqueza: el grueso de agregados al estuco calcáreo puro pudo ser usado para estirar el material (Abrams 1996; Goren y Goldberg 1991; Hansen 2000; Littman 1962). Mientras algunos agregados son necesarios para prevenir el agrietamiento o encogimiento excesivo, las personas de élite presumiblemente pudieron no haber necesitado conservar el encalado.

En una comparación de los pisos interiores, los habitantes de la Estructura C-1 usaron un leve y bajo porcentaje de agregados (Figura 5). Además, un gran número de fragmentos de rocas calizas se observaron en los pisos de C-1, mientras que aquellos de G-1 incorporaron más *sascab*. El procesamiento de piedras relativamente duras en fragmentos de tamaño uniforme en comparación con un material ya pulverizado, de nuevo sugieren que una mayor labor fue requerida para preparar estucos con este tipo de inclusión.



Piso de la Estructura
C-1, sin agregados

foto 10 mm



Piso de la Estructura
G-1, con agregados
mas grandes:

1= caliza

2= sascab

3= concha

foto 10 mm

Figura 5. Detalles de dos pisos de estuco.

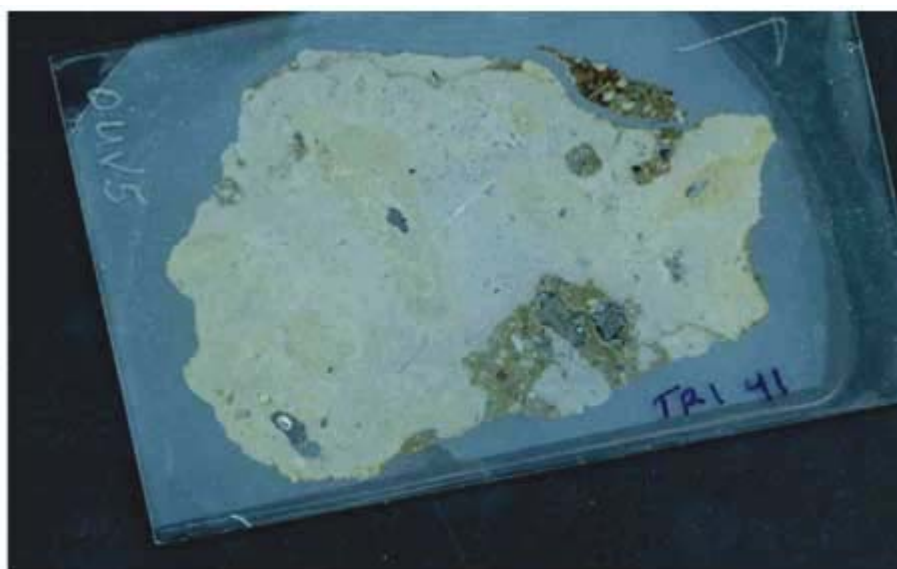
Finalmente, la micro-morfología reveló posibles residuos de pintura roja sobre los tres últimos pisos interiores de la Estructura C-1 y también mostró pigmento rojo sobre la pared de estuco del edificio. Mientras que los pisos de G-1 no mostraron evidencia de pigmentos, los estucos tomados de la banca dentro de este edificio revelaron que su superficie había sido pintada, no una, sino varias veces con pintura roja. Los habitantes de la Estructura C-1 parecen haber sido más pródigos en la utilización del estuco en la construcción y decoración del edificio, a través de varias fases de ocupación, mientras que los residentes de G-1 se enfocaron en diferentes recursos para la construcción de pisos y en vez parecen haber preferido elementos como estuco en paredes y bancas.

Es notable que los edificios en el Grupo C estén distribuidos siguiendo el Patrón de Plaza 2, utilizado tanto en Tikal como en el epicentro de Motul de San José. Las estructuras del Grupo G guardan un arreglo menos formal, teniendo más en común con los grupos localizados en áreas periféricas a Motul. Aunque muestras de estuco no han sido tomadas de Motul, un estudio en Tikal hecho por Eric Hansen (2000), demostró que los estucos se fabricaron con una técnica de varias capas. Los habitantes de la Estructura C-1, además de haber distribuido sus edificios siguiendo los patrones establecidos para la capital regional, pudieron haber añadido los estilos tecnológicos en una fina resolución en la construcción de pisos, a través de capas cuidadosamente superpuestas. Si la tecnología de los estucos siguió las fronteras políticas (una teoría que sólo puede ser probada con un muestreo más extensivo en Motul y otros sitios del área), es posible que el estudio de las técnicas de estucado ayude a comprender las relaciones intersitio.

Una aplicación final de la micro-morfología ha sido el análisis de áreas de actividad. En Europa e Irak, el estuco y los pisos de tierra han sido estudiados mediante la micro-morfología para identificar micro-artefactos o patrones de agrietamiento específicos que puedan ayudar a definir actividades que tuvieron lugar encima de estas superficies. En La Trinidad, no se encontraron micro-

artefactos insertados en la superficie de los pisos, quizá porque los estucos fueron duros y/o extensivamente limpiados. Algunos pisos de la Estructura C-1 mostraron un patrón de fino agrietamiento paralelo a la superficie, pero éste pudo ser fácilmente atribuible al colapso de la gran cantidad de piedras del muro. La posibilidad de identificar áreas de actividad por consiguiente parece débil.

No obstante, una muestra procedente del patio del Juego de Pelota tuvo indicios de cierto patrón de uso, que pudo ser preservado por el estuco del piso. En este lugar, fue posible inferir que ciertas actividades tomaron lugar y además se vinculó estas conductas con las características morfológicas observadas. Tres pisos espacialmente próximos fueron revelados por los pozos de sondeo en la cancha de juego, el segundo de los cuales fue muestreado a través de micro-morfología. La superficie superior de este piso construido con estuco calizo de alta calidad fue horadada y ondulada, presumiblemente como resultado de un golpeteo intensivo. Una capa delgada, pero densa, se aplicó a una superficie desigual (Figura 6).



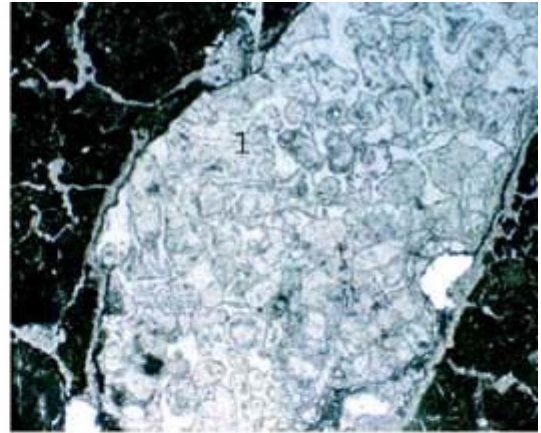
Piso del Juego de Pelota
Figura 6. Detalles de dos pisos de estuco.

Otra forma de investigar las áreas de actividad es a través del análisis de depósitos de basura. Con el objetivo de observar qué clase de información puede ser obtenida a través del análisis microscópico, un basurero del Preclásico Medio y dos transicionales de las fases Mamom Tardío y Chicanel Temprano fueron muestreados durante el 2003 en La Trinidad. Dos muestras estuvieron asociadas con la Estructura G-1 y una con la Estructura C-1. Estos tres depósitos fueron marcadamente similares. Todos exhibieron una micro-estructura de bloques sub-angulares a granulares, con material de matriz fina presente como agregados alrededor de arcilla calcárea de color café. La variación real entre estos depósitos dependió de la composición de inclusiones sin tierra.

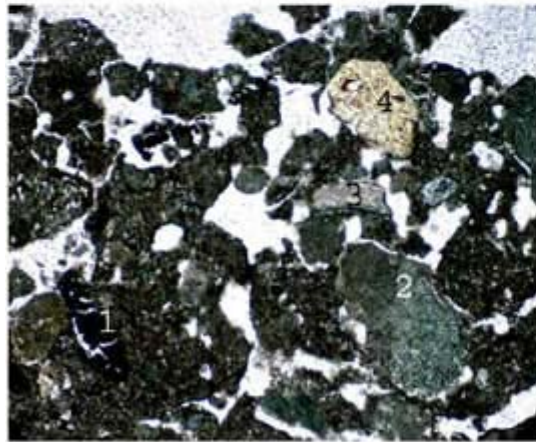
Las inclusiones en los depósitos debajo de la Estructura C-1 consistieron principalmente en carbón con cantidades menores de estuco, fragmentos de concha, arena de cuarzo y un fragmento de cerámica quemada sin tipo identificado. Los depósitos debajo de la Estructura G-1 contuvieron primariamente pedazos de estuco con significativas cantidades de arena de cuarzo y lascas de pedernal y en menor cantidad, concha y carbón. Las inclusiones en el basurero debajo de la plaza G consistieron principalmente en estuco, *sascab* y carbón, con cantidades menores de concha y un tiesto de engobe rojo y desgrasante calcáreo quizá de la época Mamom (Figura 7).



Basurero debajo de la Plaza G, foto 10.0 mm.
1= carbon, 2= estuco, 3= ceramica



Basurero debajo de la Estructura G-1, foto 10.0 mm.
1= lasca de pedernal



Basurero debajo de la Estructura C-1, foto 5.0 mm.
1= carbon, 2= estuco, 3= concha, 4= estuco altamente termico

Figura 7. Detalles de secciones de basureros.

Mientras estas variaciones podrían indicar distintas actividades o procesos de formación, es importante recordar que los basureros a menudo no son homogéneos con respecto a la distribución de sus componentes, por lo que estas muestras pueden sugerir diferencias artificiales en su composición. No obstante, el Grupo G se postula como un posible centro de producción de artefactos líticos, sobre la base de la alta densidad de instrumentos de varias etapas de producción recuperados a través de la excavación (Halperin y Hernández 2003). Esta observación está confirmada a micro-escala por la presencia de muchas micro-lascas de pedernal, en contraste con el depósito debajo de C-1, el cual parece haber sido de carácter más doméstico.

CONCLUSIONES

La micro-morfología, como ha sido probada en La Trinidad de Nosotros durante el 2003, ha demostrado ser una técnica extremadamente informativa. El estudio microscópico de los estucos a través del sitio ha revelado que existió mucha variación dentro de este material. Aunque los estucos parezcan ser muy similares durante el transcurso de la excavación, diferencias en su composición y aplicación sugieren que varios factores pudieron haber intervenido durante su manufactura.

En algunos casos, estos factores pueden estar correlacionados con necesidades funcionales, como en el caso de los pisos del puerto que contuvieron materiales altamente térmicos;

en otros, casos el rango socio-económico pudo haber sido más importante. Los pisos en la Estructura C-1 y G-1 han ilustrado que materiales más costosos fueron usados en la producción de C-1, y además, se requirió mayor tiempo y destreza. Aunque el estudio de los pisos no reveló ultimadamente gran cantidad de información sobre áreas de actividad, las muestras preliminares de basureros sugieren que la micro-morfología puede ser una técnica útil para definir más claramente la composición de basureros y sus procesos de formación.

Uno de los más interesantes resultados de este estudio es la idea que el Grupo C, además del seguimiento de los patrones de plaza de Tikal, también posiblemente utilizó los mismos estilos de estucar de este gran centro. Si las técnicas de estucado siguen las fronteras políticas, podrán ser identificados por regiones específicas o por sitios. El estudio de los estucos de Motul y sus alrededores pueden proporcionar información sobre las políticas regionales e interregionales.

REFERENCIAS

Abrams, Elliot M.

1996 The Evolution of Plaster Production and the Growth of the Copan Maya State. En *Arqueología Mesoamericana: Homenaje a William T. Sanders* (editado por A. Guadalupe Mastache *et al.*), pp.193-208. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Barger, M. Susan

1995 Materials Characterization of Natural Adobe Plasters: New Approaches for Preservation Strategies Based on Traditional Practice. En *Materials Issues in Art and Archaeology IV* (editado por P.B. Vandiver, J.R. Druzik, J.L. Galvan Madrid, I.C. Freestone y G. Segan Wheeler) pp.389-394. Materials Research Society, Pittsburgh.

Bullock, P., N. Fedoroff, A. Jongerius, G. Stoops y T. Tursina

1985 *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Research, Wolverhampton.

Courty, Marie-Agnes, Richard Macphail y Paul Goldberg

1989 *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Goldberg, Paul

1983 Applications of Micromorphology in Archaeology. En *Soil Micromorphology* (editado por P. Bullock y C.P. Murphy) pp.139-150. Academic Publishers, Berkhamstead.

Goren, Yuval y Paul Goldberg

1990 Petrographic Thin Sections and the Development of Neolithic Plaster Production in Northern Israel. *Journal of Field Archaeology* 18:131-138.

Halperin, Christina T. y Yovany Hernández Veliz

2003 Excavaciones en Grupo G: Operaciones 5 y 1G1. En *Proyecto Arqueológico Motul de San José, Informe 6* (editado por M.D. Moriarty, J.E. Castellanos y A.E. Foias. Reporte entregado al IDAEH, Guatemala.

Hansen, Eric

2000 *Ancient Maya Burnt-Lime Technology: Cultural Implications of Technological Styles*. Tesis de Doctorado, University of California, Berkeley.

Littmann, Edwin R.

1959 Ancient Mesoamerican Mortars, Plasters, and Stuccos: Palenque, Chiapas. *American Antiquity* 25 (2):264-266.

1962 Ancient Mesoamerican Mortars, Plasters, and Stuccos: Floor Construction at Uaxactun. *American Antiquity* 28 (1):100-103.

Matthews, Wendy

- 1995 Micromorphological Characterization and Interpretation of Occupation Deposits and Microstratigraphic Sequences at Abu Salabikh, Southern Iraq. En *Archaeological Sediments and Soils: Analysis, Interpretation and Management* (editado por A.J. Barham y R.I. Macphail), pp.41-74. Institute of Archaeology, University College, London.

Moriarty, Matthew D.

- 2003 Introducción a las investigaciones del Proyecto Arqueológico Motul de San José, en el 2003. En *Proyecto Arqueológico Motul de San José, Informe 6* (editado por M.D. Moriarty, J.E. Castellanos y A.E. Foias. Reporte entregado al IDAEH, Guatemala.

Moriarty, Matthew D., Eric S. Kerns, Christina T. Halperin, Ellen Spensley y Benjamin Haldeman

- 2003 Operaciones de levantamiento en La Trinidad de Nosotros en el 2003, con notas sobre asentamiento y organización. En *Proyecto Arqueológico Motul de San José, Informe 6* (editado por M.D. Moriarty, J.E. Castellanos y A.E. Foias. Reporte entregado al IDAEH, Guatemala.

Morris, Earle

- 1931 *The Temple of the Warriors*. Charles Scribner's Sons, New York.

Roys, Lawrence

- 1934 The Engineering Knowledge of the Maya. En *Contributions to American Archaeology* 2:27-105. Carnegie Institution, Washington, D.C.

Vinson, G.L.

- 1962 Upper Cretaceous and Tertiary Stratigraphy of Guatemala. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists* 46:425-456.

- Figura 1 Sitios arqueológicos cercanos al lago Petén Itza
- Figura 2 Planta de La Trinidad de Nosotros
- Figura 3 Detalles de dos pisos de estuco
- Figura 4 Detalles de dos pisos de estuco
- Figura 5 Detalles de dos pisos de estuco
- Figura 6 Detalles de dos pisos de estuco
- Figura 7 Detalles de secciones de basureros