

La conservación de la tumba de K'inich Janaab', Pakal de Palenque.

*Haydeé Orea Magaña



Alberto Ruz en la tumba del Templo de las Inscripciones, descubierta en 1952.

Como sabemos, el Templo de las Inscripciones es considerado en la actualidad como el edificio más relevante del sitio arqueológico de Palenque, tanto por su ubicación, sus características arquitectónicas, como por contener en su interior uno de los mayores hallazgos de la arqueología mexicana: la tumba y los restos mortales de *K'inich Janaab' Pakal*, el gobernante más importante de esta antigua ciudad maya.

El 15 de junio de 1952, el Dr. Alberto Ruz Lhuillier da a conocer su gran descubrimiento: una cámara funeraria de 7 metros de largo por 3.75 metros de ancho, que presentaba en sus paredes a nueve personajes ricamente ataviados hechos de estuco y que se identificarían posteriormente como los nueve señores del inframundo. Al centro y ocupando casi todo el espacio de la cámara, se hallaba un sarcófago de piedra caliza bellamente esculpido en bajorrelieve, sustentado sobre seis soportes de forma cúbica.

En 1952, para poder acceder a la cripta, los

trabajadores de Ruz debieron retirar toneladas de escombros que bloqueaban las escaleras para llegar a ella. En sus informes Ruz reportó que los albañiles habían sufrido quemaduras en las manos al entrar en contacto con restos de un material suave, que probablemente era pasta de cal.

Al parecer, la humedad contenida al interior de la escalera y de la tumba, tapiadas por el escombro, impidió el fraguado o endurecimiento de las mezclas de cal y arena empleadas para realizar juntas, aplanados y relieves al interior del edificio, por casi mil trescientos años.

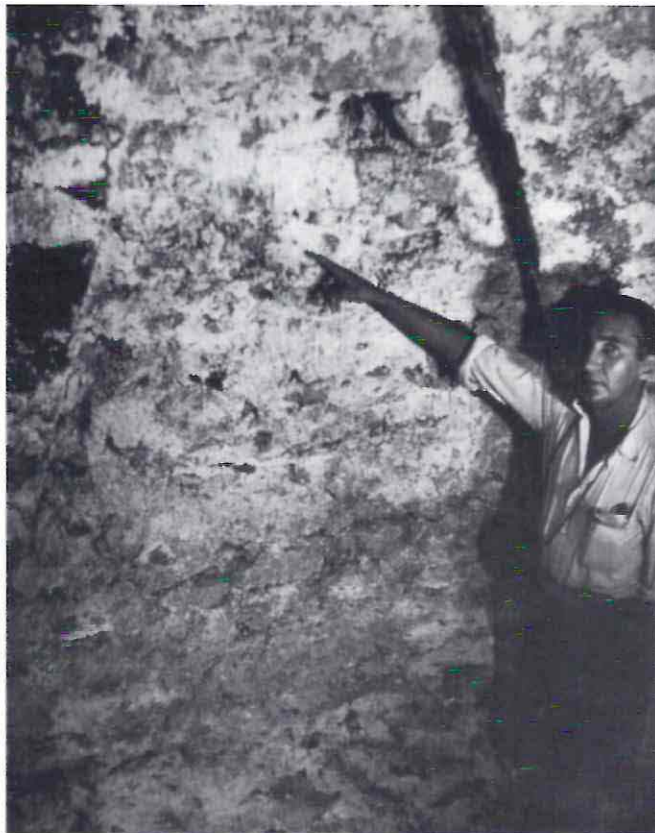
La cal es un cementante aéreo, es decir, que requiere del bióxido de carbono presente en el aire para endurecer, y esto no sucede cuando el aire está saturado de humedad.

La temperatura y la humedad al interior de la tumba que hasta ese momento habían permanecido inalteradas, súbitamente se modificaron.

Desconocemos hasta que punto estos cambios afectaron la estabilidad de los relieves. En la época del descubrimiento de esta tumba el estudio y conocimiento de cómo se modificaban los materiales arqueológicos por las condiciones ambientales no se habían desarrollado a profundidad.

Posteriormente a su hallazgo, entre 1954 y 1955, la tumba fue abierta al público para ser visitada. No sólo los valores de humedad y temperatura cambiaron al momento de la excavación, del descubrimiento, y durante los años que estuvo abierta al público, sino también los contenidos de gases ambientales como el oxígeno y el bióxido de carbono, sobre todo por la presencia de las personas que aportaban estos elementos, a través de su respiración, al aire de la tumba.

Nuevos problemas se derivaron de la visita al sepulcro. Dado que la escalera y la tumba debían ser iluminadas para evitar accidentes en su recorrido, debió realizarse la instalación de luz. Dicha iluminación artificial, propició, junto con la presencia de altos contenidos de humedad, el incremento de la temperatura por los focos, y la naturaleza físico química de los estucos y aplanados mismos, el crecimiento de algas en torno a las fuentes de luz.



Muro de mampostería que cerraba el corredor de la escalera interior del Templo de las Inscripciones.

En los años sesenta se inician las primeras inspecciones formales a la tumba, por parte del área de conservación. En los ochenta un equipo de conservadores y químicos, encabezados por el restaurador Luciano Cedillo, realiza estudios y seguimientos más minuciosos, de los que se destaca una observación fundamental para comprender el comportamiento de los relieves de la tumba: los conservadores observaron entonces que los estucos no se encontraban fraguados del todo, y que sólo se habían formado costras superficiales de material endurecido, en tanto que en su interior el material permanecía suave, como si se hubiese aplicado al muro apenas unos momentos atrás.

El equipo consideró que habían sido los altos contenidos de humedad al interior de la tumba, los que habían dado lugar a este comportamiento de los materiales.

A principios del año 2000, un pequeño fragmento de aplanado sin relieve, se desprendió súbitamente de uno de los muros de la tumba, alertando a los responsables del sitio, sobre el estado de conservación de los relieves de estuco. En consecuencia, un equipo interdisciplinario de investigadores de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del INAH y de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, llevaron a cabo un serie de estudios y análisis para entender que había originando tal pérdida, y para comprender con base en una serie de estudios científicos, las causas de la posible alteración de estos relieves.

Este equipo lo conformaron la Química María de la Gracia Ledezma Díaz, el Químico Javier Vázquez Negrete, la restauradora Martha Tapia González, el fotógrafo..., y quien suscribe el presente texto, restauradora Haydeé Orea Magaña.

Se efectuaron una serie de registros gráficos y fotográficos del estado de conservación de los estucos, así como registros sobre la dureza de los materiales, y observaciones al microscopio sobre posibles capas de policromía.

Se tomaron una serie de pequeñas muestras a fin de realizar los siguientes estudios:

- Determinación de pH.
- Porcentaje de humedad por muestra.
- Alcalinidad libre de compuestos solubles y sales incrustantes.
- Determinación física de capas de sales y carbonatos insolubles.
- Análisis cuantitativos de carbonatos y bicarbonatos de magnesio en disolución.

Gracias a estos análisis, realizados por la química Ledesma, fue posible lanzar una primera hipótesis sobre el estado de conservación de los estucos: los análisis mostraron la presencia de magnesio, elemento químico frecuentemente asociado con el calcio en las piedras calizas de la región. Es posible que los estuquistas palencanos hubiesen empleado piedras calizas con magnesio para manufacturar la cal para los relieves. El magnesio, a diferencia del calcio que fragua por formación de carbonato de calcio, puede llegar a formar carbonatos básicos de este elemento, $[Mg CO_3 \cdot Mg (OH)_2]$, que no fraguan por completo por ser compuestos higroscópicos, es decir que atraen o liberan humedad ambiental, tomando una consistencia cremosa.

La identificación del magnesio fue de gran importancia para comprender el extraño comportamiento de los materiales con los que se ejecutaron los relieves de estuco de la tumba, ya que al parecer, éstos nunca endurecieron, no sólo porque durante más de mil años permanecieron en un ambiente saturado de humedad, sino también porque en su composición, se emplearon calizas con magnesio (o dolomíticas), que dieron lugar, después de ser quemadas e hidratadas para hacer pasta de cal, al compuesto descrito, que hace imposible su fraguado.

En el 2005, la restauradora Isabel Villaseñor, egresada de la Escuela de Restauración, realizó nuevos análisis para su tesis de maestría en Inglaterra, en los que confirmó la presencia del magnesio. Con nuevos estudios determinó con mayor precisión los mecanismos químicos de alteración que pueden derivarse de la presencia de este elemento.

En el 2005, la restauradora Isabel Villaseñor, egresada de la Escuela de Restauración, realizó nuevos análisis para su tesis de maestría en Inglaterra, en los que confirmó la presencia del magnesio. Con nuevos estudios determinó con mayor precisión los mecanismos químicos de alteración que pueden derivarse de la presencia de este elemento.

A pesar de éstos estudios, sorprende que maestros escultores de la talla de los palencanos hayan empleado calces de mala calidad para manufacturar los estucos que cubren los muros de la tumba del gran *K'inich Janaab, Pakal*. En diversos edificios del Palacio, se cuenta con ejemplos relevantes de relieves realizados en estuco, como los de las pilastras de casa A y casa D, que han resistido en excelente estado de conservación el paso del tiempo. ¿Es posible que la muerte de Pakal sorprendiera a su corte y precipitara la decoración de su cripta



César Sáenz, Alberto Ruz y Rafael Orellana, registrando los relieves de la lápida que sellaba el sarcófago de Pakal.

propiciando el empleo de cal de una cantera que no hubiese sido empleada antes, y que por ello no se hubiese confirmado la calidad de los materiales obtenidos de ella?

Otra hipótesis en la misma dirección apuntaría a explicar que los estucos de la tumba no fraguaron, porque a la muerte de Pakal, las obras para cubrir de relieves los muros del sepulcro se hubiesen realizado a toda prisa, poco antes de introducir el cuerpo del gobernante al sarcófago de piedra, y que con el posterior sellado de la cripta, la humedad ambiental hubiese quedado atrapada impidiendo el endurecimiento de las mezclas.

Posteriormente, el paso del agua por las calizas de la cripta, pudo haber disuelto cantidades relevantes de compuestos de magnesio a los relieves, lo que esclarecería su presencia en éstos.

Sea cual sea el origen del magnesio en los estucos, su identificación y los altos contenidos de humedad nos proporcionan una explicación sobre sus posibles mecanismos de deterioro.

Por otro lado, se identificaron las algas que crecían sobre los relieves de estuco. Estos microorganismos producen ácidos que atacan principalmente a los materiales calizos, provocando su disolución, y aunque su acción corrosiva no es rápida, reblandecen superficialmente los sustratos donde crecen, por lo que se considera que también han contribuido al deterioro de los estucos, sobre todo de aquellos cercanos a los focos colocados para iluminar la cripta.

Los crecimientos de algas dan lugar a la formación de revestimientos negros o verdes y dan la apariencia de suciedad, y en otras ocasiones llegan a confundirse con pigmentos.

Muchas de las esporas de estos microorganismos eran transportadas al interior de la tumba en los zapatos de los numerosos visitantes que acudían a ella. Es importante señalar que en condiciones de oscuridad absoluta, estas algas no pueden desarrollarse.

Otros datos relevantes fueron suministrados por la instalación de un higrómetro digital colocado al interior de la tumba, gracias a la colaboración del equipo del PARI (Precolumbian Art Research Institute). En dichos registros era evidente el violento cambio en las condiciones de humedad relativa y temperatura que propiciaba la visita continua a la cripta, ya que la temperatura se elevaba por el calor de los focos y el calor que las personas irradiaban, y la humedad aumentaba por el vapor de agua aportado por la respiración y el sudor de los concurrentes.



Uno de los nueve Señores de la Noche que decoran los muros de la cámara funeraria de Pakal. Estos personajes, modelados en estuco, eran los guardianes del difunto y los regentes de los nueve niveles del inframundo.



Cripta funeraria de Pakal.

La decisión de cerrar la tumba

Con la información científica recabada, fue posible comprender que para que los relieves de cal y arena al interior de la tumba permanecieran lo más estables posibles, las condiciones de humedad y temperatura debían ser uniformes. Debíamos evitar los cambios bruscos de temperatura y humedad, ya que dada la presencia de carbonatos básicos de magnesio en los estucos, éstos se contraían o dilataban al secarse o hidratarse respectivamente, provocando fisuramientos que podían promover su colapso. Al evitarse también las variaciones diurnas en la luz, se restringió el crecimiento de microorganismos sobre los relieves.

Para terminar queremos señalar que la tumba de Nefertari en Egipto y la cueva de Altamira en España, por poner dos ejemplos, presentaban factores de alteración inherentes al contexto climático, transformación de sus materiales constitutivos y problemas relacionados con la visita, lo que ocasionó sus cierres definitivos. Sin embargo, en el caso de Altamira, se construyó una réplica de la cueva para que pudiera ser visitada por el público.

En Palenque se ha tomado la misma medida, y en fechas próximas será posible visitar la reproducción de la Tumba de Pakal como una forma de garantizar la conservación de este valioso patrimonio cultural.

Referencias

Green Robertson, Merle
1983 *The Sculpture of Palenque. The Temple of Inscriptions*. Vol. 1
Princeton University Press. Norestew Jersey

Ledezma Díaz María de la Gracia, Javier Vázquez Negrete, Martha Tapia González y Haydeé Orea Magaña.
2000 Informe de los trabajos de conservación e Investigación realizados en los relieves de estuco de la Tumba de Pakal. Informe Inédito. CNCPC-ENCRM, INAH.

Ruz Lhuillier, Alberto
1973 *El Templo de las Inscripciones*
Col. Científica, No. 7 INAH México

Corzo Miguel Angel y Mahasti Afshar Editores
1993 *Art and Eternity. The Nefertari Wall Paintings Conservation Project 1986-1992*
The Getty Conservation Institute, Egyptian Antiquities Organization Tien Wah Press, Ltd. Singapore.



Sala Tumba de Pakal.

1952.- EL DESCUBRIMIENTO DE LA TUMBA DEL REY
PAKAL-KIN (ESCUDO SOLAR).

He tenido la suerte de realizar mi sueño de arqueología: Trabajar en Palenque y realizar aquí un descubrimiento importante. Un lazo eterno me une por lo tanto a este sitio maravilloso. Si puede decirse sin exagerar que la civilización maya fue la más brillante de todas las antiguas civilizaciones americanas, también puede afirmarse sin temer a exagerar que en Palenque el arte maya alcanzó su mayor grado de perfección. Estoy seguro de que Palenque está llamado a convertirse próximamente en mesa del turismo, puesto que ya es el sitio arqueológico más espectacular de México y sin duda uno de los más impresionantes del mundo.

Palenque, Chiapas, Agosto 28 de 1955

Alberto Ruiz
