

## 95

# EL PROBLEMA DE LA DESINTEGRACIÓN DE LA ROCA CALIZA DE TIKAL

*Oswaldo Gómez*

Este trabajo no se basa en análisis químicos o físicos propios sino en estudios previos realizados para el Templo I de Tikal y otros. El énfasis particular está dado en el análisis contextual de la ciudad y en destacar que las respuestas a los serios problemas de conservación pueden estar en la forma como los Mayas construyeron la ciudad. Para iniciar, recordaremos que los orígenes de la antigua ciudad Maya de Tikal se remontan a aproximadamente el año 800 AC, y su abandono se propone para el año 900 DC, o sea aproximadamente 1700 años de ocupación. ¿Cómo lograron los Mayas sobrevivir en un territorio que hoy se ha llegado a catalogar como poco apto para el cultivo constante e intensivo? ¿Cómo lograron sobrevivir en un territorio en donde no hay agua en la superficie, o sea que no hay ríos permanentes, lagos, lagunas, o pozos? ¿Cómo sobrevivieron en una ciudad rodeada por grandes zonas bajas que se inundan durante la mayor parte del año? ¿Cómo sobrevivieron en una zona infestada de gran cantidad de bichos transmisores de enfermedades?

La respuesta más general para estas interrogantes debe ser: la capacidad del ser humano de adaptarse al medio ambiente y transformarlo para su beneficio. ¿Cómo? Teniendo plena conciencia de todo lo que lo rodea y utilizarlo de la mejor manera posible, teniendo respeto de todos los seres orgánicos para no sobre explotarlos hasta extinguirlos y haciendo uso de los recursos inorgánicos disponibles, con plena conciencia de sus ventajas y desventajas para obtener de ellos el mejor beneficio. Decir esto no es nada nuevo para ninguno de nosotros, pero, ¿estamos todos concientes de lo que estas palabras significan? ¿O al menos, de lo que hoy tratamos de decirles? En realidad lo que queremos decirles es muy sencillo: ¿conocemos suficientemente bien la cultura Maya? Posiblemente algunos se reirán de la pregunta, otros dejarán de leer este documento. Estoy de acuerdo, porque por nuestros respetables arqueólogos teóricos sabemos de los procesos históricos de la cultura Maya, la definición de las ciudades estados y la evolución socio-política. También sabemos sobre la delimitación territorial establecida por las entidades políticas, las secuencias dinásticas de las principales ciudades Mayas, con detalles de sus alianzas, conquistas, invasiones, grandeza, etc. Conocemos sus sistemas defensivos, funerarios, las técnicas de producción cerámica y lítica, sus sistemas de comercio a larga distancia. Sabemos mucho de su nutrición, de sus enfermedades, de sus deformaciones intencionales, estatura, etc. Sabemos cada vez más de los procesos que produjeron su colapso. Sabemos mucho de la cultura Maya y seguiremos investigando cada día más y más.

Pero mientras conocemos más y más, tendremos menos y menos vestigios de los Mayas. ¿Por qué? Porque los monumentales edificios y esculturas que originalmente motivaron el interés por la investigación de la cultura Maya y que hoy mueven a millones de turistas de todo el mundo hasta esta región del centro de América, se están haciendo polvo. Este trabajo, entonces, tiene la finalidad de hacer conciencia en toda la comunidad arqueológica mesoamericana de la necesidad indiscutible de tomar medidas serias y urgentes para tratar de resolver el problema de la destrucción de la roca caliza que forma los monumentos Mayas. Les presentamos el caso concreto de Tikal, que desde nuestro punto de vista es un buen ejemplo de lo que pasa en las Tierras Bajas peteneras.

Retomando algunas de las interrogantes iniciales, ¿Cómo lograron los Mayas asentarse 1700 años en la zona y desarrollar la gran ciudad de Tikal? Creemos que posiblemente el conocimiento y la grandeza llegaron a Tikal desde las grandes ciudades del norte, como El Mirador y Nakbe. Creemos que el éxito consistió en la manera en que enfrentaron el medio ambiente: unidos. Y no discutiremos aquí la forma en que lograron estar unidos, que parece que fue por medio de una impresionante dominación ideológica soportada por una religión avasallante. Pero esto, como sabemos, ocurrió en otras grandes culturas del mundo (hasta la fecha, solo que hoy lo llamamos democracia).

Los Mayas debían transformar su entorno natural para explotarlo y eso requería de la mano de obra incondicional de miles de personas, durante cientos de años y el conocimiento del medio ambiente por parte de los dirigentes, que como dijimos pudieron tomar la experiencia y los métodos y técnicas ya utilizados en las ciudades del norte. Es así como probablemente transformaron las zonas de pantano en áreas de cultivo, por medio de la construcción de grandes sistemas de canales que hasta estos momentos se están revelando como un impresionante sistema hidráulico alrededor de Tikal.

Así creemos que lograron los excedentes de producción que les permitieron el alto desarrollo de las técnicas de sus ciencias, artes y oficios. El fracaso del sistema productivo de la zona petenera en la actualidad es el minifundio y las técnicas de producción, como resultado de la incapacidad contemporánea de emprender grandes proyectos de beneficio común.

Lo principal es el conocimiento del medio ambiente que tenían los Mayas, que por supuesto implica conocer los recursos de la región, orgánicos e inorgánicos.

Al iniciar sus construcciones los Mayas descubrieron y utilizaron los recursos orgánicos, como madera, lianas y palmas (que hasta la fecha siguen utilizando). Pero el carácter perecedero de estos materiales les llevó a experimentar con materiales más resistentes, como los recursos inorgánicos y estaban asentados justamente sobre el recurso más grande de la zona: el manto de roca caliza que forma la península de Yucatán, que lógicamente incluye ciertas inclusiones de otras rocas.

La transformación del medio ambiente no fue solamente para la producción. También se utilizó para la construcción de las ciudades. Las partes altas de las ondulaciones del terreno fueron transformadas por medio de la construcción de grandes plataformas horizontales con paredes laterales ataludadas. Sobre estas plataformas se construyeron edificios con diferentes formas y usos. La utilización de la roca caliza durante siglos implicó un amplio conocimiento del material, sus ventajas y desventajas. La roca caliza fue utilizada para construir los muros exteriores e interiores y los rellenos de los edificios y plataformas base. Por su poca dureza la caliza permite su rápida extracción, tallado y transportación.

Al procesar la roca caliza fue convertida en cal y utilizada, posiblemente junto a otros componentes, como aglomerante en las construcciones. También se utilizó en forma de pasta para recubrir los muros de los edificios y los pisos de las plazas. Incluso algunas vasijas de cerámica fueron recubiertas con una fina capa de cal que posteriormente se pintó con diversos motivos. En su forma básica, la cal fue incluso el elemento fundamental en la cocción del maíz (agregar cal al agua en donde se cocina el maíz logra la transformación química que hace que el maíz, que es un almidón poco nutritivo, sea el nutriente fundamental en la dieta Maya; la transformación química da gran poder nutritivo al maíz, comparable al arroz y al trigo).

Pero los Mayas también conocían las desventajas de la roca caliza, especialmente la de la zona de Tikal que es bastante porosa. Un estudio realizado sobre la caracterización de los materiales del Templo I de Tikal, que puede estimarse como un comparativo ideal para los materiales usados en la ciudad, reveló que dicho material se identifica como piedra caliza de tipo travertino, lo que conlleva una abundante porosidad. El estudio indica que la porosidad de la roca caliza en cantera es del 10 al 15 %. También se tomaron muestras de la roca que forma los muros exteriores del Templo I, las que alcanzan una magnitud de entre el 25 y el 35 % de porosidad. Esto quiere decir que hay un incremento medio de más del 100 %. Este fenómeno se interpreta como un proceso de degradación por disolución cársica descrito de la siguiente manera: "Con la insolación, y la correspondiente desecación de la parte externa,

la humedad absorbida durante las precipitaciones viaja hacia la superficie portando carbonato de calcio y sales solubles. Esta corriente acelera la disolución interna en el sistema poroso de los materiales aumentando la porosidad. Cuando esta corriente llega a la superficie y la humedad se evapora se produce la precipitación de las sales en disolución, principalmente el carbonato de calcio, que forma una costra dura superficial”.

Por supuesto los Mayas conocían el fenómeno y para solucionarlo o paliar el deterioro utilizaron un sistema de recubrimiento impermeabilizante para los muros de todas las construcciones, el estuco. El estuco es una pasta de cal con tierra muy fina y posiblemente resinas naturales. Para impermeabilizar los pisos de casas, palacios, plataformas base, patios, plazas, calzadas, etc, utilizaron pisos muy compactos, similares al hormigón actual, con una base de cal, tierra y pedrín. Por supuesto que los estucos y los pisos no fueron utilizados únicamente como impermeabilizantes. La mayoría de las construcciones Mayas tienen multifuncionalidad. Los estucos también cumplen funciones estéticas y contribuyen a la más eficiente captación de agua de lluvia. Los pisos y sus intencionales desnivelaciones fueron utilizados también como un sistema de drenajes pluviales estratégicamente conducidos a zonas específicas.

Pero la característica que aquí nos interesa es el hecho de la impermeabilización que minimiza que el agua de lluvia penetre en los edificios, en las plazas, en las plataformas base y con eso evitar el proceso de capilaridad que provoca, con la insolación, la desintegración de la roca caliza. Siempre debió existir filtración de humedad al interior de muros y plazas, pero en menor cantidad, y las rocas calizas y los estucos permiten esa transpiración de forma podríamos llamar “normal”. Aquí encontramos entonces, posiblemente, la respuesta al mantenimiento constante de estucos y pisos al que los Mayas sometían a sus edificios y plazas, mismo que esta ampliamente documentado en la zona Maya.

Pero no bastaba con el mantenimiento constante de estucos y pisos, el agua de lluvia debía abandonar inmediatamente las superficies planas para evitar la filtración. ¿Cómo lo resolvieron? Desnivelando todos los planos, incluyendo edificios y plazas. Por supuesto que esta acción tiene varias funciones, como ya mencionamos. Estos desniveles pudieron provocar, incluso, fenómenos constructivos como la esquina hundida y la entrecalle o moldura, tan características de la arquitectura de Tikal, o bien los cuerpos salientes con moldura, que cumplen la función de distorsionar la vista y hacer imperceptibles los desniveles del terreno.

Otro problema que afecta la conservación de los monumentos es la erosión por escorrentía. En la época de lluvia un drenaje inadecuado puede conducir toda el agua en una sola dirección provocando erosión. El problema se agrava si el agua arrastra partículas de piedra o basuras. Los monumentos intervenidos no están libres de este fenómeno, especialmente los que fueron reconstruidos. Sin embargo los que más se ven afectados en este caso son los monumentos no restaurados y que sin embargo están abiertos al público para ser visitados. Lamentablemente conocemos bien el caso del Templo V de Tikal, en donde buen porcentaje de la escalinata fue afectada por este tipo de erosión por escorrentía. Es probable que el Templo III tenga el mismo problema, afortunadamente hoy el ascenso está restringido. Presentan importantes problemas por esta causa también la Gran Pirámide de Mundo Perdido, el Templo VI, el Templo IV y algunos basamentos escalonados como los de la Acrópolis Central y la Plaza de los Siete Templos, o también muchas plataformas base.

Nuestro interés en dar este enfoque desde el punto de vista contextual arqueológico del problema de la desintegración de la piedra caliza en Tikal, es hacer conciencia de lo grave del problema y proponer posibles acciones de bajo costo que podríamos implementar para la conservación de los monumentos. El problema de la desintegración de la roca caliza en Tikal es tan grave que afecta a todos los edificios intervenidos en la ciudad, sin excepción. Debo manifestar, anticipadamente, que no comparto la idea de que los edificios deben de continuar cubiertos por sus propios escombros y la densa vegetación del bosque tropical. ¿Por qué? Por que también allí hay fuertes problemas de conservación. El sistema radicular de los árboles destruye día con día los restos de los edificios. Algunos compañeros involucrados en el tema de la conservación en Guatemala, prefieren esa condición de “montículo original”, creyendo y haciendo creer a los demás que no hay problema en que mantenga esa condición, lo cual es un error grave para la conservación del patrimonio.

No deseo que se me tome como un deforestador de sitios arqueológicos, el punto es que creo que la vegetación en los sitios arqueológicos debe ser profesionalmente dirigida. Comparto la idea de Rudy Larios de que los edificios deberían estar protegidos por el dosel de los árboles que les puede brindar un microclima estable que es lo más recomendable y también evita la insolación que cristaliza las sales en disolución o sea la desintegración de la roca. La vegetación puede coexistir con los edificios, pero no sobre ellos. ¿Qué debemos hacer? Tener conciencia del problema y afrontarlo. ¿Cómo? Inicialmente dedicando tiempo y esfuerzos a estudiar el problema y tratar de resolverlo de la mejor manera posible. Esta “mejor manera posible”, implica factibilidad basada en la realidad de los recursos del estado guatemalteco.

De lo anterior debemos destacar como idea más importante lo siguiente: la preservación de los edificios de Tikal debe basarse en las técnicas utilizadas por los Mayas para construir sus ciudades y agregarles los avances en el campo de la conservación de monumentos que se han alcanzado en los últimos 50 años. No debemos olvidar los tratados internacionales sobre protección del patrimonio cultural, pero es muy importante tener conciencia de que el espíritu de dichas leyes, por su carácter internacional, no incluye detalles específicos sobre casos particulares como el de Tikal u otros, y que ceñirnos estrictamente a sus acuerdos implica, a veces, no aplicar las técnicas adecuadas en las intervenciones que tratan de proteger el patrimonio cultural.

Hablo concretamente del caso de la integración de estucos en edificios, pisos en plazas o reforestaciones dirigidas. En Guatemala no se han realizado, primero por la falta de interés y luego por el desconocimiento de la necesidad básica que estos elementos aportan a la conservación de los edificios. Se ha justificado la no-integración del estuco basándose específicamente en el Artículo 7 de la Carta de Venecia del 29 de Mayo del 1964, el cual dice: *“La restauración es una operación que debe tener un carácter excepcional. Debe dirigirse a conservar y a revelar el valor estético e histórico del monumento. Se apoya sobre el respeto a la sustancia antigua o de documentos auténticos y se termina ahí donde comienza la hipótesis. Mas allá todo trabajo de complemento reconocido como indispensable, depende de la composición arquitectónica y llevará la marca de nuestro tiempo”*.

Quiero resaltar una parte de este artículo “La restauración... termina ahí donde comienza la hipótesis...”. Pero, es un hecho que los edificios de Tikal estuvieron recubiertos por una o varias capas de estuco, como lo evidencian múltiples excavaciones y los mechinales para los andamios en los edificios, especialmente los más altos. Por lo tanto no es una hipótesis la presencia de estuco en los edificios o los pisos de las plazas. ¿Cuál es entonces la razón por la cual no se integran los estucos o los pisos desnivelados? Creo que la respuesta, como en muchos casos en Guatemala relacionados con el patrimonio cultural, es por el hecho de que nadie lo ha hecho anteriormente y todos, basados en el desconocimiento, prefieren no hacer nada a tener que soportar críticas o juicios. Olvidan que la omisión de acciones también puede ser perjudicial, principalmente para el patrimonio cultural.

Con respecto a los pisos de las plazas de Tikal, como dijimos, tuvieron desnivelaciones intencionales, pero actualmente los trabajos de apertura de plazas y patios no han tomado en cuenta esos desniveles originales. ¿Cuál es el problema de esto? La deficiente evacuación del agua de lluvia de las plazas, lo que provoca una saturación de humedad que a su vez origina el fenómeno de capilaridad, que unido a la insolación por el corte total de vegetación provoca la destrucción de la piedra caliza. Hay que sumar como agravante el hecho de que las plazas fueron cubiertas con grama que impide que el agua corra con facilidad (independientemente de la distorsión de la realidad que provoca en los visitantes). No olvidemos también que los pisos de las plazas y patios fueron rotos por los sistemas radiculares de los árboles que crecieron en ellas durante siglos, esto facilita la penetración de agua.

Hay un elemento más que queremos mencionar sobre la condición de los edificios de Tikal y la desintegración de la roca caliza que los forma: esta es la forma en que fueron sellados los techos y extremos superiores de los muros, luego de las distintas intervenciones a que han sido sometidas desde la década de los 60 del siglo anterior. Creemos que el sellado funcionó inicialmente, pero hoy ya muestra agotamiento que provoca fisuras (algunas por el crecimiento de plantas), que permiten la filtración de

agua al interior de los edificios. En algunos casos no tienen desnivel y provocan la acumulación de agua, o bien han crecido árboles sobre ellos y las raíces han fracturado la cubierta.

Debo de destacar que ya se ha realizado en Tikal una restauración que tomó en cuenta este aspecto y selló los techos adecuadamente, con el respectivo desnivel para evacuación de agua, hablo de la intervención de Crisarq-Consult en 1996. Sin embargo este buen programa no se continuó en otros edificios, ni hay monitoreo sobre esta intervención.

En resumen, este trabajo hace énfasis en cuatro aspectos que creemos contribuyen a la desintegración de la roca caliza de los edificios de Tikal, estas son:

1. La falta de estuco en las paredes de los edificios.
2. El drenaje deficiente de la precipitación pluvial.
3. La inapropiada o agotada forma de impermeabilizar los techos de edificios y extremos superiores de muros parciales.
4. La deforestación total de las plazas.

Tenemos algunas ideas que queremos proponerles respecto a posibles soluciones para evitar, donde aún sea posible, la desintegración de la roca caliza de los edificios de Tikal, o bien minimizarla. En primer lugar debemos evitar lo más posible la filtración de agua al interior de las plazas, patios y pisos internos de los edificios, para evitar el fenómeno de capilaridad. Para lograrlo proponemos construir pisos de 5 ó 10 cm de grosor, la mezcla se hará con 6/10 de tierra caliza, 3/10 de cal y 1/10 de cemento.

Al ser poco probable que podamos eliminar toda la grama de las plazas y patios, proponemos que estos pisos sean construidos alrededor de los edificios con un ancho de 3 m. Estos pisos deberán tener desniveles que alejen rápidamente el agua de los edificios y también de las plazas. El impacto que pueda causar esta medida se deberá sopesar con los posibles resultados positivos en los edificios. Se deberán pronunciar los desniveles en las plazas con grama para provocar la rápida evacuación de la precipitación pluvial.

También se deben sellar los techos de los edificios y los extremos superiores de los muros parciales con una mezcla similar a la utilizada para las plazas y patios (anteriormente descrita). Los desniveles para evitar la acumulación de agua son importantes. La zona o zonas por donde bajará el agua de los techos y extremos superiores de muros parciales debe de elegirse bien, preferentemente las zonas no erosionadas. Realizar una reforestación dirigida a proveer sombra a los edificios, lo más posible. Se deberá tomar muy en cuenta que las especies elegidas sean de rápido crecimiento, muy frondosas y con poco sistema radicular. Esta reforestación deberá, en la medida de lo posible, no obstaculizar la apreciación de monumento en su forma integral (para realizar la reforestación se realizarán pozos de 2 x 2 m y 3 m de profundidad, los cuales serán rellenados con tierra negra para favorecer el crecimiento de las especies elegidas).

Si luego de la ejecución de las propuestas anteriores los muros continúan destruyéndose aceleradamente se deberá considerar la integración de estucos. Los estucos desde nuestro punto de vista son un elemento que debe de incluirse en los procesos de restauración de edificios de Tikal e incluso aplicarse a los edificios ya intervenidos. Pero también somos conscientes de que no todos los involucrados, de una u otra manera, en asuntos del patrimonio cultural estarían dispuestos a aceptar esta propuesta, que sería revolucionaria en toda el área Maya. Por lo tanto, en los casos en los cuales no se pueda integrar el estuco podríamos experimentar desde ya con otras propuestas. Una de ellas podría ser impregnar constantemente con agua de cal todas las zonas intervenidas a manera de tratar de remineralizarlas.

El caso de la integración de estucos es indispensable en casos como los cuerpos superiores de los basamentos escalonados y los recintos superiores y cresterías de los templos o palacios, ya que en las partes altas de los edificios también encontramos evidencias de desintegración de la roca caliza pero el fenómeno no es causado por capilaridad. En este caso, el intenso sol de la mañana evapora la humedad que los edificios captan por la noche, causando el fenómeno. También hay problema con la precipitación pluvial rápida que se da durante el día una o varias veces en el invierno, ya que ésta impregna los muros y seguidamente sale el sol y los deseca provocando la destrucción de la roca caliza. En este caso no hay desintegración por capilaridad e insolación, sino de impregnación e insolación. ¿Cómo detenerlo? Reforestando adecuadamente y en los edificios en donde los árboles se queden pequeños hay que integrar estucos. Al principio será un impacto visual inusual, pero a la larga y según los resultados todos lo agradeceremos.

Estamos conscientes de que estas intervenciones son una tarea ardua, pero sabemos también que el patrimonio cultural lo merece. Esta exposición, como dije al principio, es un inicio a la discusión del problema, no contiene todo el análisis necesario, no contiene todas las propuestas posibles, hace especial énfasis en que debemos tomar como base de nuestro trabajo de preservación los mismos postulados que los Mayas emplearon para construir y mantener sus ciudades.