

# Importancia de las algas en la conservación de los monumentos prehispánicos de Palenque, Bonampak y Yaxchilán.

\*Dulce María Grimaldi



Crecimientos algales en el friso y crestería de la casa C del Palacio.

En las construcciones prehispánicas de sitios y zonas arqueológicas que se encuentran en las zonas cálidas húmedas, comúnmente llamadas del trópico húmedo, hay monumentos que han sido deteriorados por agentes biológicos. Diverso personal del Instituto Nacional de Antropología e Historia que se ocupa de la conservación en México se ha interesado en este problema/fenómeno. Este tipo de deterioro provoca manchas que cubren muros y elementos decorativos. Ellas son, en gran medida, causadas por la presencia de algas. Como es percibido fácilmente por expertos y visitantes, es un problema que suele llamar la atención. Sin embargo, es asombroso constatar que a pesar de las medidas llevadas a cabo en el pasado para controlar su crecimiento, las algas siguen presentes.

Las zonas arqueológicas de Palenque, Bonampak y Yaxchilán, en el estado de Chiapas, son ejemplo de la estrecha vinculación entre la presencia de algas y la conservación de los monumentos prehispánicos que ahí se encuentran. Palenque cuenta con un clima con temperaturas máximas y mínimas de 29.7 a 22.4 C y una precipitación anual de 2156.1mm (Torres 1993:13). Por su parte, Bonampak se localiza en el corazón de la selva Lacandona, cuenta con una temperatura máxima y mínima de 27.2 C y 21.8 C, con una precipitación anual de 2609mm en promedio (Meave 1990:19). Finalmente Yaxchilán cuenta con una temperatura máxima de 26 C y

una mínima de 20 C, así como precipitación anual de 2000 a 2300mm (Herbert 1995).

Durante años los responsables de las zonas, arqueólogos y restauradores, han unido esfuerzos para enfrentar el problema, con biólogos del INAH y de otras instituciones académicas, como la UNAM y el IPN. Juntos han buscado soluciones para evitar la presencia de las algas en los edificios prehispánicos. Especialmente en la Zona Arqueológica de Palenque se han llevado a cabo las siguientes medidas:

- El registro e identificación de las especies de algas presentes en los monumentos,
- La observación macroscópica de los deterioros provocados por las algas en los sustratos de piedra caliza y estuco,
- La experimentación y aplicación de biocidas,
- La búsqueda de productos y técnicas alternativas, y
- La evaluación de todos esos tratamientos.

En general ha prevalecido la idea de que hay que eliminar el crecimiento de las algas mediante productos químicos, comúnmente llamados biocidas; en ocasiones, se han empleado combinándolos con otros medios de control de tipo mecánico. Sin embargo, las propuestas no han logrado resultados perdurables a largo plazo, por lo que después de algunos años, se observa que en los muros nuevamente han crecido las algas. Ciertamente, en parte, el problema es provocado



**a** Fotografía tomada en el año 1999 por H. Orea. Archivo de la CNCPC. **b** Fotografía tomada en el año 2002 por D.M. Grimaldi. Archivo de la CNCPC. **c** Fotografía tomada en el año 2006 por D.M. Grimaldi. Archivo de la CNCPC.

**Figura 1. Relieve de estuco ubicado en la casa D del Palacio . La fotografía a, muestra manchas negras provocadas por las algas, b, indica una mayor extensión de algas y c, presenta nuevamente infestación de algas a pesar de un tratamiento de limpieza aplicado al relieve.**

por la falta de una estrategia continua de mantenimiento, ya que no existen acciones sencillas de control para este problema tan complejo. Otra causa es que el presupuesto con que se cuenta para emprender estas acciones es limitado.

Desde el siglo XIX viajeros e investigadores realizaron observaciones respecto al crecimiento biológico en la zona de Palenque y su vinculación con el deterioro, como lo menciona Cedillo (1991) en su investigación. Las descripciones más antiguas de los crecimientos biológicos observados son poco precisas, confundiendo la presencia de algas con lama, líquenes, bacterias u hongos; aspecto que fue mejorando al paso del tiempo. Ya para principios de los 90s se tuvieron avances significativos en la identificación de especies de algas en la Zona Arqueológica de Palenque a través del acercamiento formal del investigador de la CNCPC, Biol. Torres (1993), y de biólogos del Instituto Politécnico Nacional en colaboración con las restauradoras Castro y Tapia (1993). Es importante resaltar el enfoque del investigador Torres, quien debido a su cercanía con el área de restauración y a su compromiso laboral además de la identificación propuso e implementó medidas para el control de las algas en la zona de Palenque.

Al mismo tiempo que se ha trabajado en la identificación de algas, se han desarrollado estudios para determinar la vinculación de las mismas con el medio ambiente, destacando el papel de la incidencia de luz y el contenido de humedad como dos factores determinantes en la distribución, frecuencia y abundancia de algas en las superficies, (Torres 1993:93). Así mismo, se han analizado los patrones de distribución de las algas sobre

las estructuras, y se ha descrito el deterioro que producen sobre el sustrato de piedra caliza y estuco, a partir de observaciones a nivel macroscópico y bibliografía existente (ver figura 1).

La tendencia de aplicar biocidas para eliminar las algas en forma masiva perdura hasta finales del siglo XX, aunque en las últimas décadas los investigadores y restauradores reconocen la importancia de mayor investigación para en un futuro sustituir el uso de biocidas por métodos inhibidores del crecimiento de las algas.

Castro y Tapia llevan a cabo una evaluación de los tratamientos con biocidas reportados para eliminar crecimientos biológicos, incluyendo a las algas, en donde dan cuenta de ciertas inconveniencias que resultan de este tipo de tratamiento; entre otras, ignorar las características del producto empleado y del sustrato original, con el consecuente desconocimiento de la reacción entre ambos, del empleo de materiales altamente tóxicos y algunos con efectos secundarios indeseables. También dan cuenta de la dificultad de llevar a cabo un seguimiento adecuado de los tratamientos anteriores debido a las deficiencias con que se registran dichos tratamientos.

Si bien con la aplicación de biocidas se obtuvieron resultados que a nivel estético y a corto plazo respondieron satisfactoriamente a su objetivo, así como aspectos positivos al disminuir la erosión de la superficie de las áreas donde se aplicó limpieza manual y reducción de costos de mantenimiento, las inconveniencias señaladas por Castro y Tapia llevan a considerar la necesidad de llevar a cabo el mantenimiento de las estructuras para disminuir la

humedad en los sustratos originales, así como de buscar otros métodos de control (ver figura 2).

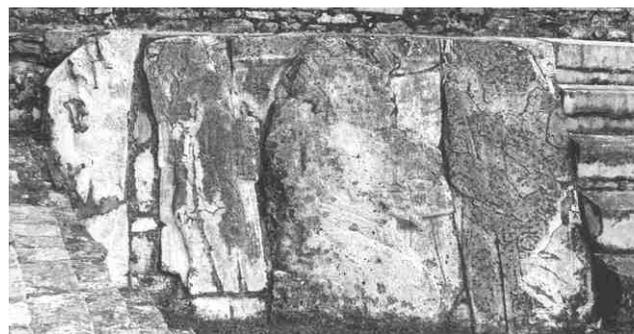
Además del empleo de biocidas se observa como hasta finales del siglo XX las investigaciones se centran en el estudio de las propiedades de los productos químicos empleados con este objetivo y la búsqueda en el mercado de otros productos que ofrezcan mejores propiedades. Las experimentaciones que se realizaban estaban enfocadas a probar, en general, diferentes biocidas, muchos de los cuales implicaban el riesgo de su manejo debido a su toxicidad.

Los tratamientos para eliminar de manera efectiva los crecimientos de algas también incluyeron el buscar en ocasiones productos que tuvieran acción remanente para prevenir nuevamente la infestación. Sin embargo, se reconocía la preocupación en cuanto a las repercusiones de los biocidas en los ecosistemas, reconociendo que su aplicación masiva y regular alteraría la cadena ecológica en la zona (Cedillo 1991: 118).

A pesar de los esfuerzos realizados, los estudios y las experimentaciones, las algas vuelven a colonizar los muros exteriores e interiores de templos y estructuras en poco tiempo. Para el año 2002 una visita de reconocimiento de la zona arqueológica de Palenque muestra que de nueva cuenta las estructuras prehispánicas se encuentran cubiertas por algas. La preocupación en el área de restauración se incrementa al notar deterioros asociados a las algas que anteriormente no habían sido observados. Es por ello que se plantea la necesidad de continuar la búsqueda de soluciones a partir del estudio y experimentación. Siendo finalmente en el año 2004 que se establece una colaboración entre restauradores del INAH y biólogos de la UNAM para continuar con este campo de estudio.

Una revisión de lo acontecido hasta el momento, permite identificar algunas áreas que se desea complementar y enriquecer, así como, áreas de mayor interés; algunas ya han sido señaladas en las investigaciones anteriores. Ejemplo de ello es el interés por definir con mayor precisión el deterioro que producen las algas; no todas se comportan de igual manera, ni de la misma forma durante el transcurso del año. Se requiere de mayor experimentación y análisis para observar microscópicamente los procesos que tienen lugar y relacionarlos con las observaciones a nivel macroscópico. De igual manera se hacen notar las omisiones en los reportes de las aplicaciones con biocidas realizadas anteriormente, con lo que resalta la necesidad de uniformar el reporte de los tratamientos aplicados con este fin y que también permita un posterior seguimiento del mismo.

Resalta la necesidad de integrar un glosario que permita a restauradores y biólogos comunicarse fluidamente con una terminología adecuada. Se retoma el interés por



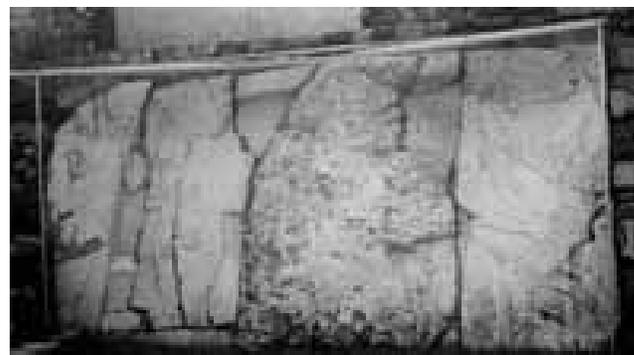
a  
Fotografía tomada en el año 1981 por R. Peralta. Archivo de la CNCPC.



b  
Fotografía tomada en el año 1982 por R. Peralta. Archivo de la CNCPC.



c  
Fotografía tomada en el año 1999 por H. Orea. Archivo de la CNCPC.



d  
Fotografía tomada en el año 2006 por M. Tapia. Archivo de la CNCPC.

**Figura 2.** Lápidas del Patio de los Cautivos ubicadas al interior del Palacio. La fotografía a, muestra microorganismos antes de su limpieza, b, presenta el proceso de eliminación de microorganismos, c, indica nuevamente la infestación de microorganismos y d, expone las lápidas después de haber eliminado los microorganismos durante una limpieza en el año 2001 y colocado una cubierta de protección.

contar con una ficha para el registro en campo, basándose en la propuesta de Castro y Tapia para los crecimientos algales, pero con la necesidad de vincular la información producto de las observaciones a nivel macroscópico y los análisis microscópicos.

Como resultado de ese primer acercamiento se establece un proyecto de investigación en el cual se pone énfasis en conocer el comportamiento y crecimiento de las algas ( a cargo del área de biología) y profundizar en el conocimiento del deterioro que puedan estar causando para entonces definir cuales de ellas realmente tienen que ser eliminadas, *El Control de Algas en las Zonas Arqueológicas de Palenque, Bonampak y Yaxchilán: Área de Conservación y Restauración*. También se plantea el interés por definir si algunas algas pudieran estar favoreciendo la conservación de las estructuras de piedra o estuco, aspecto ya mencionado anteriormente por Torres (1993:9). Sobre todo se privilegia el control de los crecimientos algales, por encima de su eliminación en forma masiva.

Esta colaboración da inicio con el trabajo de identificación de algas en la Z. A. de Palenque, específicamente en el Palacio, por la maestra en ciencias Mónica Ramírez.

Con avances científicos actuales ella llevó a cabo una identificación de mayor precisión que la previamente realizada por Torres (Ramírez, 2006). A partir de este primer trabajo se establece la colaboración para estudiar y buscar métodos de control en las Zonas Arqueológicas de Palenque, Bonampak y Yaxchilán con la colaboración de biólogos y arquitectos de la UNAM, así como restauradores del INAH.

Eliminar a las algas porque causan un efecto desagradable, de abandono de los monumentos, no resulta suficientemente convincente teniendo en cuenta la aplicación de productos que a largo tiempo han mostrado tener efectos secundarios no calculados. Por otra parte, se trata de productos altamente tóxicos, con efectos no deseados sobre las mismas estructuras arquitectónicas o sus elementos decorativos.

En algunos casos los crecimientos tendrán que ser eliminados y no solo controlados, pero será necesario tomar en consideración el momento más indicado para ello, de acuerdo a las características de desarrollo, de tal forma que no implique esparcir esporas sobre otras superficies.

La propuesta de investigación recientemente planteada es a largo plazo, ya que requiere de un tiempo de identificación y de experimentación en laboratorio y en campo.

Estamos convencidos de que vale la pena, pues permitirá encontrar opciones que hagan posible la conservación del patrimonio cultural sin dañar ni menospreciar el papel de las algas en la conservación de los mismos monumentos. Sobre todo, esperamos brindar opciones para acciones más controladas, que combinen estrategias de mantenimiento para la conservación a largo plazo.

Agradecimientos.

Agradecemos a Pablo Torres y Rosario Grimaldi por sus comentarios y sugerencias.

## Bibliografía

Castro, María del Carmen y Martha I. Tapia.  
1993 Palenque Intervenciones Anteriores en Conservación: Seguimiento y Evaluación. Tesis de Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles, texto mecano-escrito, Biblioteca de la CNCPC, México.

Cedillo, Luciano.  
1991 La Conservación en Zonas Arqueológicas. Tres Décadas de Trabajo. Tesis de Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles, texto mecano-escrito, Biblioteca de la CNCPC, INAH, México.

Herbert Pesquera, Luz de Lourdes.  
1995 Presentación de una Zona Yaxchilán, Chiapas, Tesis de Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles, texto mecano-escrito, Biblioteca de la CNCPC, INAH, México.

Meave del Castillo, Jorge.  
1990 Estructura y Composición de la Selva Alta Perennifolia de los Alrededores de Bonampak. Colección Científica. INAH, México.

Ramírez, Mónica.  
2006 Caracterización de los crecimientos algales causantes del biodeterioro en la Zona Arqueológica de Palenque (Chiapas, México). Tesis de maestría en Ciencias Biológicas (Sistemática), texto mecano-escrito, Facultad de Ciencias. UNAM, México.

Torres, Pablo.  
1993 La Ficoflora de la Zona Arqueológica de Palenque, Chiapas, Colección Científica. INAH, México.

### \*M. Dulce María Grimaldi

Restauradora de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del INAH.

Ahora también puedes consultar Lakamha' en línea y bajar los archivos pdf a tú computadora.

Visítanos en  
[www.antropologia.inah.gov.mx](http://www.antropologia.inah.gov.mx)

Encuétranos en la sección de revistas.

