

Maridel María Martínez Barreiro, Luis Fernando Guerrero

Traditional use of mortars with chucum on the Yucatan Peninsula, in Mexico

Uso tradicional de morteros con chucum en la península de Yucatán, México

Uso tradicional de argamassa com chucum na península de Yucatán, México

Keywords | Palabras clave | Palavras chave

Intangible heritage, Sustainability, Vernacular materials, Lime, Mortars

Patrimonio intangible, Sostenibilidad, Materiales vernáculos, Cal, Argamasas

Património intangível, Sustentabilidade, Materiais vernáculos, Cal, Argamassa

Abstract | Resumen | Resumo

The ancestral heritage of the Maya civilization survives in the Yucatan Peninsula, where sophisticated construction systems were developed. This is evident in archaeological sites. Some aspects of the building culture of the Mayans are still used, much because they are both economical and ecological. Mortars and finishings are an important part of this traditional legacy. They are prepared by mixing lime with a kind of local earth called *sascab*, and a natural binder coming from the *chucum* tree. This ancient mixture is used to this day in construction processes. Builders who apply it are instrumental in keeping alive a knowledge that has come down to us from generation to generation. There are, however, no systematic records of the process of preparing the mortars, nor of how workers today perceive them. The article analyzes both aspects with the aim of presenting solutions for a sustainable harnessing of this cultural inheritance.

En la península de Yucatán pervive la herencia ancestral de la civilización maya, que desarrolló sofisticados sistemas edilicios evidentes en sus sitios arqueológicos. Algunos aspectos de su cultura constructiva siguen vigentes, gracias en gran medida a sus cualidades económicas y ecológicas. Un componente clave de este patrimonio tradicional lo constituyen los morteros y los revestimientos realizados mezclando cal, un tipo de tierra local llamado *sascab* y un aglutinante de origen vegetal proveniente del árbol de *chucum*. Este compuesto tradicional sigue siendo utilizado en los procesos contemporáneos de construcción y los albañiles que lo aplican mantienen vivos conocimientos que han sido heredados de generación en generación. Sin embargo, no existen registros sistemáticos de los procesos de elaboración de estos morteros, ni de la percepción que los trabajadores tienen actualmente de él. En este artículo se analizan ambos

aspectos con el fin de ponerlos en valor y de plantear opciones para el aprovechamiento sostenible de este patrimonio cultural.

Na península de Yucatán prevalece a herança ancestral da civilização maia, que desenvolveu sistemas edíficos sofisticados evidentes nos seus sítios arqueológicos. Alguns aspectos da sua cultura construtiva continuam vigentes, graças em grande medida às suas qualidades económicas e ecológicas. Um componente chave deste património tradicional é a argamassa e os revestimentos realizados misturando cal, um tipo de terra local chamado *sascab* e um ligante de origem vegetal proveniente da árvore de *chucum*. Este composto tradicional continua a ser utilizado nos processos contemporâneos de construção e os pedreiros que o aplicam ainda mantêm vivo o conhecimento passado de geração em geração. No entanto, não há registros sistemáticos dos processos de elaboração desta argamassa, nem da percepção que os trabalhadores têm actualmente dela. Neste artigo, analisam-se ambos aspectos com o fim de valorizá-los e propor opções para o aproveitamento sustentável deste património cultural.

Introducción

La cultura maya se desarrolló en el sureste de México y ha logrado permanecer vigente principalmente en la Península de Yucatán, aunque en su época de esplendor abarcó gran parte de América Central. Su idioma, su sistema de escritura, sus manifestaciones artísticas y sus conocimientos sobre matemáticas, astronomía, arquitectura y ecología son parte de un rico legado que hoy se conserva sólo parcialmente (Fig. 1).

La península de Yucatán está conformada por sedimentos calcáreos marinos del Cenozoico por lo que “predomina un tipo de suelo conocido localmente como *sahcab* o *sascab* y geológicamente como material calizo correspondiente a la formación Carrillo Puerto” (Pacheco y Alonzo 2003: 8). El fenómeno conocido como karstificación, que consiste en la disolución y meteorización de la superficie caliza, hace que el suelo fértil sea escaso. En amplios espacios de la Península es visible la roca madre, en cuyos huecos o irregularidades se depositan residuos de hojas y sedimentos que propician el crecimiento de vegetación (Schmitter Soto *et al.* 2002). El clima es cálido subhúmedo, con lluvias que se concentran entre finales de mayo y principios de octubre. La precipitación media anual es de 959 mm y los fuertes huracanes y ciclones son recurrentes. El resto del año el clima es seco y con temperaturas elevadas. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen y Geiger, de hecho, se trata de un clima tropical húmedo con invierno seco (Aw). Tiene una temperatura media anual de 25,8°C, aunque se superan los 39°C varios días al año.

La arquitectura vernácula y sus técnicas constructivas son consecuencia tanto de las características de su localización, el clima del lugar y los materiales naturales disponibles, como de la cultura que les da forma (Guerrero 2015). Debido a las condiciones atmosféricas y geológicas de Yucatán, las distintas técnicas constructivas tradicionales que se han desarrollado y mantenido en la región incluyen techos de palma de guano, muros de *bahareque* (entramados de madera atada y recubierta con tierra), mamposterías de piedra, pisos de tierra compactada, morteros para revestimientos y argamasas y pinturas de cal (Fig. 2). Estas técnicas están ligadas a un patrimonio inmaterial que se manifiesta en las expresiones vernáculas de la cultura maya que pervive en la región (Sánchez 2014).

Figura 1. Zona arqueológica de Mayapán, Yucatán (L. Guerrero)



Ante la disponibilidad de materiales calcáreos y la escasez de tierra para la fabricación de morteros, los mayas lograron un sofisticado manejo de la cal para la elaboración de morteros de junta para mampostería, estucos y pinturas (Villaseñor y Barba 2012). Las técnicas utilizadas por ellos para la elaboración del óxido de calcio y la preparación de morteros han sido de gran interés científico, ya que han sido fundamentales en la preservación de sus edificaciones por más de dos milenios en un sorprendente buen estado de conservación, dadas las adversas condiciones meteorológicas regionales.

Los principales materiales utilizados en los morteros tradicionales de Yucatán son el óxido de calcio, que la comunidad maya denomina “cal de horno”, como aglutinante o cementante; y la arena calcárea local, llamada *sascab* o *sahcab*. Dependiendo de las reacciones que este árido haya tenido con el medio ambiente en su historia geológica, puede llegar a presentar comportamientos similares a los de cualquier tierra, debido a la presencia de materiales finos que reaccionan ante el agua como si fueran arcillas. Además de estos dos elementos, un componente fundamental de esta mezcla es el agregado de extractos de origen vegetal (Fig. 3), que puede cumplir diferentes funciones según las necesidades de la edificación y las condiciones climáticas imperantes, ya sea como retardante o acelerante del fraguado, o bien como aglutinante e impermeabilizante de superficies.

Existen diversas referencias históricas sobre el uso de extractos de origen natural para alterar las respuestas de las argamasas de cal a las condiciones ambientales de diversos lugares del mundo. Se sabe que desde tiempos remotos se han usado los mucílagos de las cactáceas como aditivos para acelerar el fraguado o para endurecer las mezclas (Barba y

Villaseñor 2013; Pérez *et al.* 2017), así como la corteza de olmo, la cebada, el higo, la manteca de cerdo, la cuajada, la sangre y la orina, entre muchas otras sustancias, en lugares tan diversos como Egipto, Siria, China, la India y el Imperio Romano (Gárate 2002; Bedolla *et al.* 2009).

En el área maya, el agregado vegetal que ha sido más documentado (Morris 1931; Littmann 1960; Magaloni 1996; Santini 2005; García y Jáidar 2013) es el extracto del árbol llamado *chucum*¹ (*Harvardia Albicans*), según el herbario del Centro de Investigación Científica de Yucatán². Es una planta leguminosa con hoja pequeña. Tiene espinas en “V” que son gruesas en su base (González *et al.* 2019). Además de como aditivo para morteros, uno de sus usos actuales es como material para el proceso de curtido de pieles.

Como en muchas otras prácticas productivas de las culturas tradicionales, el proceso de obtención y transformación de los materiales naturales se vincula con su cosmovisión (Fig. 4). Detrás del saber “amarrar” una casa maya o de la forma en que esta cultura edificó sus grandes edificios públicos, existe una visión de la propia acción de edificar en relación con la naturaleza y con lo sagrado (Sánchez 2014).

Bradley Russell y Bruce Dahlin (2007) dedican un apartado de su estudio sobre la producción tradicional de cal en la ciudad prehispánica de Mayapán, Yucatán, a la descripción de los ritos que practican los maestros de la construcción de la localidad. La permanencia de este tipo de costumbres y tradiciones en las prácticas productivas de la comunidad maya evidencia la importancia que la sociedad les confiere y el lugar que ocupan en su vida cotidiana. La “calidad” y el “éxito” en la elaboración de los componentes edilicios depende del adecuado seguimiento de una serie de pasos que incluye tanto aspectos materiales como inmateriales.

Figura 2. Arquitectura vernácula de la Península de Yucatán: Casa en la periferia de Mérida, Yucatán (L. Guerrero)

Figura 3. Tronco del árbol de *chucum* (M. Martínez Barreiro)



Antecedentes

Entre los primeros estudiosos que registraron el uso de aditivos vegetales en la producción de morteros en la zona maya destaca Fray Diego de Landa. En un pequeño fragmento de las crónicas que escribió en el siglo XVI bajo el título *Relación de las cosas de Yucatán*, al explicar las características del techo de un edificio de Mérida, dice que “Lo alto era de terrado, encalado y muy fuerte como allá se hace con cierta agua de corteza de un árbol” (Landa 1941: 223).

Earl Morris (1931) documentó el proceso de elaboración de los morteros y señaló que éstos alcanzan una gran dureza debido principalmente al uso del extracto de la corteza del árbol de *chocom*³. También menciona que los maestros de la región señalaban ya entonces que los morteros del pasado no eran comparables con los más recientes, ya que en el pasado el proceso era menos apresurado y requería más esfuerzo, con una duración de dos o más semanas.

Entre las investigaciones sobre los morteros y los estucos utilizados en la zona maya, destaca la de Edwin Littmann. Littmann, en un estudio realizado entre 1957 y 1973, aborda el tema de los macerados obtenidos de cortezas de árboles como el *chucum*, *chacte*, *chaca* y *habin*. En él analiza la manera en que estos extractos forman parte de los morteros de cal, y destaca que han estado presentes desde tiempos prehispánicos para aumentar la manejabilidad o la

resistencia de la cal y reducir el agrietamiento en el secado del mortero (1960). Cabe aclarar que las mezclas evaluadas por Littmann fueron elaboradas con hidróxido de calcio hidratado, pero sin agregados como arena u otros áridos.

También Diana Magaloni hace referencia al proceso de elaboración de los soportes de cal con extractos vegetales como el *chucum* en un apartado de su tesis sobre *Materiales y técnicas de la pintura mural maya*. En uno de sus estudios menciona el nombre de la técnica maya de pintura mural; *hobon pak'luk*, que significa pintar y estucar con cal y goma vegetal (1998).

Es a partir de los estudios que realizó Yareli Jáidar (2006) cuando se retoman las investigaciones sobre los aditivos vegetales en los morteros con cal como recurso para la restauración del patrimonio arquitectónico de la zona maya. En su estudio analizó cuatro extractos, entre ellos el *chucum*. Sus resultados destacan que ese componente fue el que más mejoró diversas propiedades fisicoquímicas de las mezclas con las que experimentó. Mejoró su densidad aparente y disminuyeron su permeabilidad al vapor de agua, su porosidad y su absorción por capilaridad. Estos morteros se analizaron para su empleo posterior en la zona de Ek' Balam (Fig. 5).

El italiano Andrea Santini (2005) realizó estudios de morteros con *chucum* en los que se identificaron diversas propiedades de estos materiales cuando este extracto forma parte de su composición. Los morteros fueron preparados en laboratorio de forma que su composición se acercara a la utilizada históricamente por los mayas. Por ello, tuvo que agregar 10% de óxido de magnesio que emulara el uso de rocas dolomíticas. El agregado inerte utilizado fue el caolín $Al_2Si_2O_5(OH)$. La proporción utilizada en el mortero fue de dos partes de cal por una del caolín.

En los estudios ya citados (Morris 1931; Littmann 1960; Magaloni 1996; Jáidar 2006; García y Jáidar 2013; Santini 2005), el método de fabricación utilizado implicó dejar reposar en agua no más de dos días, es decir, un macerado. Esto puede deberse a que todos se basaron en el proceso descrito por Littmann y Morris.

Un punto a destacar es que sólo en los textos de Jáidar (2006) y García y Jáidar (2013) se hace referencia a la necesidad de golpear la corteza antes de ser sumergida en el agua, lo que conduce a la separación de las fibras y a la mejora de la extracción del aditivo.

Aunque existen coincidencias en la descripción de los procesos de elaboración de los morteros, se presentan variantes muy relevantes respecto a la reacción química de la cal con los agregados durante la formación de las micelas del hidróxido de calcio. Se sabe que el papel que juega la temperatura en este proceso es crucial para conseguir un adecuado tamaño de micropartículas, que se traduce en

Figura 4. Altar para la celebración del *Hanal Pixan*, el día de muertos maya (M. Martínez Barreiro)





Figura 5. Zona arqueológica de Ek' Balam durante su restauración (L. Guerrero)

mejores comportamiento, densidad, trabajabilidad, tiempo de fraguado y resistencia final (Lorenzo 2019).

Morris documentó el proceso a partir de la transcripción de lo que los maestros artesanos le contaron. Hablaban de mezclar en seco la cal viva con *sascab* hasta que resultara un polvo homogéneo. Después se agregaba el extracto de *chucum*, mezclando con cuidado para que el apagado de la cal se realizara lentamente. Se humedecía la mezcla varias veces con el mismo extracto. Las proporciones de cementante y *sascab* dependían del uso final al que se destinaría la argamasa, aunque usualmente se manejaban tres volúmenes de *sascab* por un volumen de cal (Morris 1931).

Por su parte, Littmann (1960) obtuvo el extracto vegetal dejando secar la corteza y ésta la remojó en agua caliente durante varios días para evitar el crecimiento de hongos. Para el mortero utilizó hidróxido de calcio comercial y mezcló cinco gramos de este componente con cuatro mililitros de extracto.

Magaloni señala que los mayas probablemente realizaron los morteros mezclando en seco el óxido de calcio con el *sascab* para así obtener una mezcla uniforme a la vista. Después, ésta debía ser sumergida en un recipiente grande con el extracto vegetal. Cuando la cal viva entra en contacto con el agua del macerado se produce una reacción exotérmica y se eleva la temperatura, lo que conduce a “la liberación de azúcares del extracto, lo que incrementa la solubilidad de los óxidos de calcio, así como la integración de las fases de

sascab dentro de la matriz de cal” (Magaloni 1996: 59). Éste fue el procedimiento que Santini replicó en el laboratorio.

Jáidar (2006) realizó dos procesos, el primero de “adición posterior”, en el que se añadió el aditivo después de haber hidratado la cal, y el segundo en el que el aditivo líquido se utilizó para hidratar la cal. En ambos casos se utilizó hidróxido de calcio de origen industrial. Los resultados de las pruebas demostraron que la segunda mezcla era la más adecuada, ya que presentó reducciones en la absorción capilar y en la permeabilidad al vapor de agua, además de resultar una mezcla más homogénea.

La experiencia de los artesanos

Con el fin de documentar el nivel de conocimiento general del uso del *chucum* en el medio de la construcción local se llevó a cabo un estudio exploratorio empleando la plataforma digital *Facebook*. Con este recurso se buscaba, además, identificar artesanos que todavía trabajaran las técnicas tradicionales.

Se diseñó una encuesta piloto que se envió a diez egresados de ingeniería civil, con la solicitud de que, en caso de que conocieran a profesionales o artesanos vinculados con el tema, les reenviaran el formulario. Por medio de este método de estudio no probabilístico, denominado “muestreo por bola de nieve” (Petersen & Valdez 2005; Alloatti, 2014) se pudo cuadruplicar el número de encuestados y se logró establecer contacto con tres informantes clave, que fueron entrevistados en profundidad y que aportaron información que se detallará en la sección siguiente.

Entre las cuarenta personas que respondieron a la encuesta hasta el momento de la redacción del presente artículo hay arquitectos, ingenieros civiles, restauradores, albañiles y productores del extracto de *chucum* (Fig. 6). En ese ejercicio se les preguntaban tanto datos generales como cuestiones sobre algunas de las variables relacionadas con los métodos de extracción y preparación del mortero que habían sido documentadas en las referencias académicas.

Entre los resultados más destacables se encuentra el hecho de que sólo el 48% de los encuestados conocía la técnica. De ellos, el 74% recibió información de maestros constructores y sólo el 26% la recibieron de su padre o su abuelo. Ninguno de los encuestados adquirió conocimiento sobre la técnica durante su formación reglada.

El 68% de los que tienen experiencia con esta técnica utiliza la corteza del árbol, el 16% dice que emplea la resina y el 16% dice utilizar otra sustancia procedente del árbol. Es usual que la gente confunda la resina con los extractos. Las resinas se exudan a través de la corteza, se endurecen en contacto con el aire y con insolubles en agua. Por el contrario, el extracto vegetal se obtiene a través de la maceración de la corteza de los árboles (Jáidar 2006).

El 95% realiza la extracción del material mediante maceración en agua hirviendo y sólo una persona emplea el macerado en agua fría. El 74% utiliza cemento blanco dentro de la preparación del mortero. El 89% usa el mortero para los acabados de piscinas. El 79% lo usa por las propiedades estéticas del color que aporta a las superficies y un 47% por ser impermeable.

Una vez analizada esta información general se tomó contacto con artesanos que hubieran respondido la encuesta y que además hubieran heredado sus conocimientos de sus familiares y fueran originarios de las entidades federativas de Yucatán y Campeche. Fueron tres los artesanos expertos en la elaboración del mortero que estuvieron dispuestos a responder una entrevista en profundidad: Doña Gladiola Chi, Don Candelario Sulub y Don Manuel Vicaría Cupul.

Figura 6. Tabla sobre el conocimiento de la técnica tradicional por parte de los encuestados

	Conocen (n=19)	No conocen (n=21)
Género		
Masculino	26%	33%
Femenino	68%	67%
Ocupación		
Ingeniero	37%	38%
Albañil	16%	0%
Arquitecto	26%	38%
Constructor	11%	14%
Restaurador	5%	0%
Otro	5%	10%

Figura 7. Hojas del árbol de *chucum* (M. Martínez Barreiro)

Figura 8. Manuel Vicaría cortando la corteza del árbol de *chucum* (M. Martínez Barreiro)



Éste último informante, además de responder la entrevista, accedió a mostrar el proceso para que fuera filmada la manera en que se reconoce el árbol y se elabora el extracto.

Los tres artesanos mencionaron que llevan más de diez años practicando la técnica. Coinciden en que su motivación para aplicarla surgió como consecuencia de que empezó a ser apreciada por extranjeros que adquirirían casas o haciendas en la península de Yucatán y solicitaban el acabado de *chucum*.

En el caso particular de Manuel, demuestra un gran conocimiento de los árboles que se dan en el monte, ya que su abuelo y su padre, al igual que él, se han dedicado a la construcción por mucho tiempo. Los artesanos identifican al árbol de *chucum* por sus hojas pequeñas, parecidas al tamarindo y los pequeños espinos, además de por tener una corteza “rasposa” (Fig. 7). Gladiola y Candelario señalaron que también resulta significativo su olor, ya que indicaron que “el *chucum* apesta”. El árbol de *chucum* se encuentra al alcance de cualquiera. No es difícil localizarlo. Las comunidades suelen decir que normalmente crece “donde hay monte”, es decir, en los lugares con presencia de otras especies vegetales por la fertilidad del suelo y las pequeñas variaciones topográficas. La península de Yucatán es una gran planicie, por lo que ligeros cambios en la orografía son evidentes desde distancias lejanas.

Los entrevistados conservan la tradición de pedir permiso y hacer una ofrenda a “los dueños del monte”. Algunos realizan algún tipo de rezo antes de entrar y dejan comida o *atole* (bebida caliente de maíz). Todos comentaron que el monte no les pertenece y que por esa causa han de pedir permiso. Manuel mencionó que en ocasiones no lo ha hecho y ha sufrido consecuencias como “perderse por un tiempo o presenciar fuertes vientos”.

Los maestros no recorren más de un kilómetro en busca del árbol. Incluso Gladiola tiene un espacio donde siembra y cultiva *chucum*. Ninguno de los artesanos entrevistados habló sobre restringir la cosecha a alguna temporada específica. Sin embargo, Manuel mencionó que es mejor cortar la corteza del árbol de *chucum* en temporada seca, es decir, entre noviembre y abril. Explicó que esto se debe a que todo el “jugo” se encuentra en la corteza en esa época, mientras que cuando el árbol tiene hojas o flores, como sucede en temporada de lluvias, el jugo se dispersa en esas zonas (Fig. 8). Por el contrario, Candelario comentó que entre marzo y junio la resina disminuye un 30%, ya que es temporada de sequía, y señaló que “es mejor cortar en temporada de lluvia, porque el color es mejor”.

Para su recogida, con la ayuda de un machete se hace un corte a la corteza y se tira de ella en el sentido en que crece la rama. Candelario busca que la rama tenga un mínimo de 25 centímetros de diámetro. Comentó también que, de la corteza de las ramas más pequeñas no se obtiene tanto extracto (Fig. 9).

La corteza puede estar almacenada hasta quince días, pero, sin embargo, usualmente se corta en el momento en el que se va a preparar.

El método de extracción que utilizan todos los entrevistados es por medio de maceración directa tras poner el agua al fuego. Este proceso es conocido como *sanchochado*. Manuel utiliza “ocho tercios” de leña (12 a 15 leños), Candelario usa aproximadamente 25 leños. Para hacer la fogata se requiere conocimiento también sobre las rocas. Manuel explicó que, si han estado mucho tiempo expuestas al sol, pueden llegar a romperse durante el proceso. Para la cocción todos utilizan un barril metálico de 200 litros, denominado *tambo*, y lo hacen en un espacio abierto. Manuel utiliza 12 kilogramos de corteza por 160 litros de agua y Gladiola utiliza un saco de corteza por 100 litros de agua (Fig. 10). Este método es el único conocido por los entrevistados. Manuel señaló que, si se deja reposar la corteza en agua a temperatura ambiente, no se obtiene el extracto. El tiempo de cocción varía para

todos los entrevistados y es de entre seis y veinticuatro horas. Manuel mencionó que es importante tapar el *tambo* para que el vapor no se escape. Los entrevistados utilizan el color del extracto como referencia para saber si la cocción es adecuada. Candelario mencionó que “cuando tenga tres hervores, le sale la espuma y se da cuenta uno que ya tiene color”. La tonalidad esperada es entre morado y negro. Manuel aclaró que, finalmente, es muy importante retirar la corteza apenas se enfríe el extracto, porque de lo contrario el pigmento se queda adherido a ella. Una vez retirada la corteza, se deja reposar el líquido durante una semana antes de usarlo. Candelario deja que se enfríe veinticuatro horas y después retira la corteza, Gladiola deja enfriar de tres a cuatro horas. Después de obtener el extracto, se cuele con una tela de algodón para retirar los residuos de la corteza.

Manuel aplica la argamasa principalmente para enlucidos de piscinas. Candelario, quien la utiliza sobre todo para muros y en ocasiones para piscinas.

Actualmente ninguno de los entrevistados realiza el mortero solamente con cal, sino que todos incorporan cemento blanco a la mezcla. Candelario comenta que su padre le dijo que antes sí se usaban solamente cal y *sascab*. Se argumenta que ahora no se hace de esta forma porque ya no se consigue cal de horno tradicional y es difícil de encontrar *sascab* en áreas urbanas. La proporción utilizada por Manuel para realizar el mortero es de una parte de cemento por una parte de polvo de piedra (1:1). En algunas ocasiones le añade cal. Explicó que si las argamasas tuvieran únicamente cemento se agrietarían al fraguar. La cantidad de extracto de *chucum* que utiliza es variable, y lo añade hasta que la mezcla “se sienta manejable”. Como se trata de un acabado final, se utiliza arena caliza fina en una dosificación de uno a uno con respecto al aglutinante. Por el contrario, Gladiola usualmente utiliza el mortero con cal hidratada, ya que lo aplica en restauraciones en las que no se autoriza el uso del cemento. En su caso, los materiales que utiliza son cal hidratada, polvo de piedra finamente cernido y a veces un poco de cemento blanco. El proceso que sigue es el siguiente: deja reposar la cal en agua por una semana

Figura 9. Corteza del árbol de *chucum* antes y después su maceración directa al fuego (M. Martínez Barreiro)





10



11

Figura 10. Trabajador agregando agua para la cocción de la corteza (M. Martínez Barreiro)

Figura 11. Aplicación de un mortero realizado con cemento, cal, arena fina y extracto de *chucum* en la remodelación de una casa del centro de Mérida, Yucatán (M. Martínez Barreiro)

o dos. Después, en un balde de diecinueve litros vierte la pasta resultante hasta la mitad, añade cuatro kilogramos de polvo fino o polvo cernido y, si se requiere un fraguado rápido, agrega a esta mezcla 1,5 kilogramos de cemento blanco. La cantidad de extracto de *chucum* añadida a esta composición depende del tono que le quiera dar. Si utiliza el *chucum* natural –el preparado por ella– añade de tres a cuatro cucharadas de extracto, pero, en caso de emplear extracto industrializado, agrega medio litro (Fig. 11).

La tradición en la actualidad

El empleo de los extractos de *chucum* por los constructores actuales y los restauradores del patrimonio edificado tiene diferentes aspectos de interés.

Por una parte, existen albañiles y artesanos originarios de comunidades rurales que siguen utilizando los extractos del árbol de *chucum* en morteros y que preservan conocimientos transmitidos oralmente de generación en generación. Sin embargo, con el paso del tiempo y la influencia de otros conocimientos sobre los sistemas constructivos se ha modificado el uso de la técnica. Ha pasado de ser utilizada para la elaboración de murales y el revestimiento interior de las cisternas llamadas en maya *chultunes*, y estar vinculada a una cosmogonía y una tradición milenarias, a ser aplicada tanto en los acabados de la arquitectura contemporánea como en la restauración de edificios como una herramienta caracterizada por su eficiencia, su rentabilidad y su valoración estética por parte de arquitectos y usuarios (Fig. 12).

Lamentablemente, igual que sucede con otras técnicas constructivas utilizadas en la arquitectura tradicional, el

manejo de extractos de origen natural para la mejora de la construcción resulta muy vulnerable ante un medio ambiente cambiante y, sobre todo, ante la sociedad de consumo en la que se encuentra inmerso hoy en día.

Así, esta técnica hoy ha sido parcialmente absorbida por una industria que, al percatarse de su éxito técnico y su atractivo visual, ha alterado el sistema de producción en diferentes aspectos. Actualmente se comercializa un producto para el que se copió únicamente el nombre de este recurso cultural y que, lejos de salvaguardarlo, lo aleja de su origen tradicional. Se han sustituido sus componentes básicos por otros industrializados que, en combinación con cemento, se ofrecen como un premezclado que poco tiene que ver con el proceso ancestral. Ni siquiera es clara la fuente ni la dosificación de los componentes de este tipo de producto comercial. Estas modificaciones fueron realizadas supuestamente para mejorar su calidad o ahorrar tiempo en la elaboración de los acabados “tipo *chucum*”, pero afectan a la tradición en diferentes aspectos, principalmente desde el punto de vista social, al ponerse en duda la eficacia y eficiencia de los procesos tradicionales. De igual forma, se genera un creciente desconocimiento sobre sus verdaderas propiedades, como su resistencia a la permeabilidad al vapor de agua y su absorción capilar, así como la dureza que el extracto de *chucum* brinda a los morteros de cal, debido a que se combina con un cementante que de por sí es impermeable y resistente.

Existen en el mercado muchas empresas dedicadas a la elaboración y aplicación de acabados “tipo *chucum*”, y además se venden mezclas prefabricadas para revocos, que la única semejanza con las tradicionales que conservan es la tonalidad rosada que produce el extracto natural. Esto



Figura 12. Piscina con acabado realizado con un mortero a base de extracto de chucum natural, cemento y polvo de piedra. En ella, la extracción del chucum y la aplicación del acabado fueron realizados por Manuel Vicaría (M. Martínez Barreiro)

genera una apreciación del material por su estética más que por los beneficios del comportamiento de estas argamasas (Fig. 12).

Aunque existe información sobre el procedimiento de preparación de estos morteros tradicionales mayas, el método ancestral, que comprende desde la obtención de la corteza hasta la preparación de la mezcla con la cal, ha sido estudiado con el fin de aplicarlo en restauración y con el objetivo de mejorar las propiedades de las mezclas. Sin embargo, la preservación de los bienes materiales depende en gran parte de la conservación del patrimonio inmaterial. Sin la información de los maestros constructores, la aplicación de estas técnicas sería imposible.

En el caso de este estudio, ha sido fundamental la voz de las personas que han obtenido este conocimiento por medio de un saber heredado de generaciones pasadas y que además comprenden y conocen su entorno natural. Por ello, bien puede ser considerado como un patrimonio inmaterial y biocultural⁴, y resulta fundamental para evitar su desaparición conocer las diferentes variantes de los procesos de elaboración de estos morteros a partir de la información proporcionada por los maestros artesanos de la península de Yucatán.

Conclusiones

La conservación sostenible del patrimonio es una disciplina en proceso de construcción. La manera en que se ha intervenido en los edificios históricos a lo largo de los siglos XIX y XX ha estado fuertemente influida por una perspectiva positivista que pretendía poder resolver por medio de la ciencia y la tecnología cuantos problemas pudieran presentarse. Tuvo por ello un desarrollo notablemente desvinculado de las comunidades herederas del patrimonio material que se buscaba conservar, así como de las tradiciones vivas que en gran medida fueron las que permitieron mantener esos bienes patrimoniales hasta nuestros días (Guerrero 2015).

Ha sido fundamentalmente en el presente milenio cuando se ha empezado a ver el patrimonio cultural material e inmaterial desde una perspectiva holística y se ha comenzado a cuestionar la toma de decisiones basada únicamente en “datos de laboratorio”. En este proceso de cambio, se ha puesto también especial atención en el entorno natural, que había sido tratado como una entidad independiente en las diversas convenciones y cartas internacionales de conservación. El “paisaje” y el “contexto”, que durante décadas fueron relegados a la limitada condición de “marco” de los monumentos y de las actividades humanas, han comenzado a convertirse en la columna vertebral de los esfuerzos por la preservación de la cultura. Así, la separación entre el Patrimonio Natural y Cultural, Tangible e Intangible, artificialmente impuesta desde los años setenta, ha sido superada para implementar acciones convergentes que tienen como eje la supervivencia no sólo del medio ambiente, sino también de la especie humana.

Los maestros artesanos originarios de los pueblos mayas juegan un papel fundamental en la conservación de las técnicas tradicionales de Yucatán, como sucede en este caso con el uso del *chucum* como componente de los morteros. Los primeros estudios sistemáticos que realizaron Morris (1931) y Littmann (1960), que han sido la base de todas las investigaciones realizadas durante más de cincuenta años, tuvieron como fuente de información a artesanos que conocían la técnica de primera mano.

El conocimiento del proceso y su control de calidad se han adquirido por la experiencia de estos artesanos, que sólo en ocasiones puede replicarse en los estudios de laboratorio.

Gracias a trabajos como el de Russell y Dahlin (2007) se pueden conocer hoy en día los procesos tradicionales de las prácticas productivas estudiadas. Sin embargo, lamentablemente esta información se difunde únicamente en el ámbito académico y ni los artesanos locales ni los constructores contemporáneos tienen la oportunidad para aplicarlos en su práctica cotidiana.

Los mismos maestros van introduciendo cambios en sus procesos de elaboración como respuesta a la necesidad de

adaptarse a las cambiantes circunstancias socioeconómicas en las que trabajan y de ser competitivos ante una industria que se ha apropiado de este sistema, o al menos de su imagen.

Se puede observar que el proceso descrito en las fuentes bibliográficas no siempre concuerda con el conocimiento que se ha popularizado, que identificaron los encuestados y que practican los entrevistados. La técnica de extracción más utilizada actualmente es el macerado directo al fuego durante un periodo prolongado y los entrevistados señalaron que, efectivamente, si la corteza se deja sólo en remojo, el resultado no es bueno.

Todos los encuestados que conocen la técnica estudiada la aprendieron de otro artesano o de las generaciones anteriores de sus familias. El conocimiento de sus propiedades y de otros métodos de obtención y fabricación del mortero se encuentran en fuentes bibliográficas que resultan muchas veces inalcanzables para algunas personas. A pesar de ello, la técnica ha logrado seguir evolucionando y adaptándose a las necesidades de la sociedad actual, que favorece la adopción de procesos más rápidos y económicos.

Sin embargo, en esta misma adaptación se está produciendo un empobrecimiento del conocimiento de esta técnica tradicional, de la que cada vez son menos conocidos el proceso original y las propiedades que el extracto de *chucum* aporta al mortero de cal. Además, su aplicación con cemento ha llevado a menudo al olvido de los beneficios

que supone el uso del *chucum* junto a la cal y se ha perdido con ello la alternativa más sostenible. Esta alteración en los valores reconocidos en este recurso se debe en gran medida a que, como señalaron los entrevistados, la técnica comenzó a generalizarse en la arquitectura contemporánea gracias a la apreciación de su color y su textura por parte de los extranjeros. Esto ha llevado a que el objetivo principal a la hora de utilizar el *chucum* en un mortero, ya sea de cal o de cemento, haya pasado a ser simplemente que la obra acabada presente su tonalidad característica.

Ante la gran demanda de este tipo de acabados algunas empresas comenzaron a producir extractos en grandes cantidades y, como sucede en muchos casos, la industrialización del proceso de producción disminuyó la calidad del producto.

Una de las preguntas más importantes en la encuesta se refería a la definición del *chucum*, con lo que se buscaba comprender cuál es la percepción actual de la palabra. Resulta notorio que menos de la mitad de las personas en el área donde es común su uso en la construcción reconozca el *chucum* como un árbol endémico. Esta situación es buena muestra de la pérdida generalizada de conocimiento sobre el origen del propio proceso.

El reconocimiento del valor de los saberes tradicionales de los maestros constructores y su asociación con la realización de actividades de conservación y restauración de monumentos ayudarán a la continuidad de los aspectos

Figura 13. Patrimonio material e inmaterial vinculados al entorno natural a través de la arquitectura vernácula: casa maya en Hunucmá, Yucatán (L. Guerrero)



materiales e inmateriales de este patrimonio. Además, el concepto de patrimonio biocultural (Lindholm y Ekblom 2019) permitirá recuperar el sentido original de las técnicas, las herramientas y los materiales locales como recurso para construir y habitar en armonía con el entorno natural.

¹ Aunque se escribe y pronuncia la palabra de diferentes maneras, para la presente investigación se ha adoptado el criterio seguido por Littmann (1960) y Magaloni (1996).

² Otras fuentes (Littmann 1960; Santini 2005; García y Jáidar 2013) utilizan el nombre científico de *Phitecellobium albicans*.

³ Con ese nombre aparece en la literatura de Earl Morris (1931).

⁴ El concepto de patrimonio biocultural se emplea de manera cada vez más recurrente para hacer referencia al “sistema complejo de partes interdependientes centradas en la relación entre los pueblos indígenas y su entorno natural. Sus componentes incluyen recursos biológicos, desde el nivel genético hasta el paisajístico; tradiciones, prácticas y conocimientos de larga data para la adaptación al cambio ambiental y el uso sostenible de la diversidad biológica” (IIED 2020).

Bibliography | Bibliografía | Bibliografia

- Alloatti, Magali. 2014. *Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales*, <http://elmecs.fahce.unlp.edu.ar/iv-elmecs/AlloattiPONmesa13.pdf> (consultado el 02/09/2020).
- Barba, Luis; y Villaseñor, Isabel (eds.). 2013. *La cal, historia, propiedades y usos*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Bedolla, Alberto; Alonso, Elia; Martínez, Wilfrido; Rubio, José; Velasco, Fernando; Guerrero, Luis; y Mendoza, Julio. 2009. Aditivos orgánicos de cal apagada en la edificación histórica. *Revista Ciencia Nicolaita*, 51: 153-166.
- Gárate, Ignacio. 2002. *Artes de la cal*. Madrid: Munilla-Lería.
- García, Claudia; y Jáidar, Yareli. 2013. El uso de aditivos orgánicos en mezclas de morteros de cal en el área maya. En Barba, Luis; y Villaseñor, Isabel (eds.). *La cal: Historia, propiedades y usos*, 113-136. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Guerrero, Luis. 2015. Sostenibilidad y conservación del patrimonio edificado. *Revista Palapa*, vol.3,1: 73-84.
- IIED. 2020. *Biocultural Heritage. International Institute for Environment and Development*, <https://biocultural.ied.org/about-biocultural-heritage> (consultado el 01/09/2020).
- Jáidar, Yareli. 2006. *Los extractos vegetales usados como aditivos en los morteros de cal con fines de conservación*. Tesis doctoral. Ciudad de México: Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía.
- Landa, Fray Diego de. 1566. *Relación de las cosas de Yucatán*, <https://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=2807> (consultado el 01/09/2020).
- Lindholm, Karl-Johan; and Ekblom, Anneli. 2019. A framework for exploring and managing biocultural heritage. *Anthropocene*, vol. 25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancene.2019.100195>.
- Littmann, Earl. 1960. Ancient Mesoamerican Mortars, Plasters and Stuccos: The Use of Bark Extracts in Lime Plasters. *American Antiquity*, vol. 25, 4: 593-597.
- Lorenzo, Francisca. 2019. *Los estucos mayas. Estudio físico-mecánico de variantes técnicas y su aplicación en la conservación y restauración en el sitio arqueológico La Blanca, Petén, Guatemala*. Tesis doctoral. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124818/Lorenzo%20-%20LOS%20ESTUCOS%20>

MAYAS.%20Estudio%20f%C3%ADsico-mec%C3%A1nico%20de%20variantes%20t%C3%A9cnicas%20y%20su%20aplicaci%C3%B3n%20en%20la%20...pdf?sequence=1 (consultado el 02/09/2020)

- Magaloni, Diana. 1996. *Materiales y técnicas de la Pintura Mural Maya*. Tesis doctoral. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- Magaloni, Diana. 1998. Arte en el hacer: técnica pictórica y color en las pinturas de Bonampak. En De la Fuente, Beatriz (ed.). *La pintura mural prehispánica en México II. Área maya*. Bonampak, 49-80. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morris, Earl. 1931. Description of the temple of the Warriors and edifices related thereto. En Morris, Earl; Charlot, Jean; y Morris, Ann Axtell. *The Temple of the Warriors at Chichén Itzá*, 11-228. Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington.
- Pacheco, Jorge; y Alonzo, Lauro. 2003. Caracterización del material calizo de la formación Carrillo Puerto en Yucatán. *Revista Académica de la FIUADY*, vol.7, 1: 7-19, <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen7/caracterizacion.pdf> (consultado el 02/09/2020).
- Pérez, Angélica; Guerrero, Luis, González, José; y Prado, Ricardo. 2017. Nopal mucilage as hydration agent for quicklime; extraction methods. *Ge-conservación*, 11: 198-195.
- Petersen, Rebecca; y Valdez, Abelardo. 2005. Using snowball-based methods in hidden populations to generate a randomized community sample of gang-affiliated adolescents. *Journal Youth violence and juvenile justice*, vol.3, 2: 151-167.
- Russell, Bradley, and Bruce Dahlin. 2007. Traditional Burnt-Lime Production at Mayapán, Mexico. *Journal of Field Archaeology*, 32: 407-42.
- Sánchez, Aurelio. 2014. Saberes constructivos mayas: cosmogonía tangible. En *Coloquio Internacional 20 años del documento de Nara: Sus aportaciones en la edificación del concepto de Patrimonio Inmaterial*. Guadalajara: Instituto Cultural Cabañas.
- Santini, Andrea. 2005. *Malte Messicane di area Maya: Studio degli effetti degli estratti di Chucum sul processo di presa*. Tesis doctoral. Florencia: Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Firenze.
- Schmitter-Soto, Juan; Escobar-Briones, Elva; Alcocer, Javier; Suárez-Morales, Eduardo; Elías-Gutiérrez, Manuel; y Marín, Luis. 2002. Los cenotes de la península de Yucatán. En De la Lanza, Guadalupe; y García, José Luis (eds.). *Lagos y presas de México*, 336-381. Ciudad de México: AGT Editor.
- Villaseñor, Isabel; y Barba, Luis. 2012. Los orígenes tecnológicos de la cal. *Cuicuilco*, 55: 11-41.

Biography | Biografía | Biografia

Maridel María Martínez Barreiro

Es Ingeniera Civil por la Universidad Autónoma de Yucatán y estudiante de la Maestría en Ciencias y Artes para el Diseño en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México.

Luis Fernando Guerrero

Es Arquitecto, Maestro en Restauración y Doctor en Diseño con especialidad en Conservación del Patrimonio. Es Profesor-Investigador y Jefe del Área de Investigación en Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México. Es autor del libro *Arquitectura de tierra en México* (1994) y editor de *Patrimonio Construido con Tierra* (2007), *Reutilización del Patrimonio Edificado con Adobe* (2014), *Arquitectura de Tierra en América Latina* (2016) y *Bioconstrucción a detalle* (2019). Luis Fernando es miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA y de la Catedra UNESCO “Arquitecturas de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible”.