

La transferencia de tecnología tradicional como alternativa para la conservación sostenible

Lilían García-Alonso Alba

ENCRyM-INAH

Marlene Sámano Chong

ENCRyM-INAH

*Hay otro el cual lleva una frutilla como avellana
de cuesco, de la cual se hacen buenas
cuentas
y con la cáscara se lava la ropa con jabón, y
así hace su espuma.*

Diego de Landa, *La Relación de las Cosas
de Yucatán*, s. XVI

morteros de cal; se han cultivado varias especies de orquídeas, saponinas y plantas productoras de colorantes en la Unidad Medio Ambiental (UMA) de la ENCRyM y se han probado varios métodos de extracción y diversas aplicaciones de los mucílago y las saponinas a la restauración contemporánea.

Como parte de la labor del Laboratorio de Tecnologías Tradicionales y Sostenibles para la Conservación del Patrimonio Cultural (TECTRAD) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRyM), se estudian las tecnologías tradicionales de los pueblos originarios de México desde una perspectiva multidisciplinaria y con el propósito de transferirlas a la conservación del patrimonio cultural desde la perspectiva de la sostenibilidad.

Los proyectos de investigación se concentran en la caracterización de materiales y tecnologías tradicionales como los sistemas constructivos con tierra, piedra y morteros de cal, el uso de mucílago de orquídea y nopal y el empleo de saponinas mexicanas, entre otros. Los materiales empleados en estas tecnologías son parte de nuestro patrimonio biocultural, su uso es producto de las relaciones del hombre con su entorno desde siglos antes de la conquista española y se considera que la recuperación y transferencia tecnológica implica también la conservación de la cultura intangible de procesos ancestrales.

En años recientes, en el TECTRAD de la ENCRyM se han desarrollado pruebas con materiales de construcción como la estabilización de tierra con mucílago de nopal y el diseño y empleo de



▲ Figura 1. Empleo de mucílago de nopal como aditivo en morteros de cal. Foto: Marlene Sámano Chong. ©INAH



▲ *Figura 2. Colección de orquídeas en la ENCRyM. Foto: Lilian García-Alonso Alba.*

El estudio de las saponinas como agente limpiador en la restauración

En América precolombina, el jabón no era conocido como hoy en día y se utilizaba una variedad de plantas con saponinas existentes en el continente, tales como las agaváceas. El tipo de saponinas encontrada en estas plantas son las heterósidas, cuya característica principal es la capacidad de formar dispersiones en agua con un alto poder espumoso, además de propiedades detergentes y emulsificantes (Ventura, 2010).

El método de extracción de las saponinas puede variar ligeramente, pero en general las plantas son seleccionadas, junto con las partes que producen saponinas (raíces, piel u hojas), y se les aplica un baño caliente por unos minutos, el agua de la infusión es utilizada y puede ser diluida dependiendo de las necesidades de la limpieza. Algunas otras saponinas como las raíces de yuca, se aplican directamente y luego son enjuagadas (Roquero, 2006). Ver **Tabla 1**.

Plantas mexicanas con saponina			
Nombre científico	Nombre común	Distribución	Partes útiles
<i>Agave brachystachys</i> Cav. (Agavaceae)	Amole (México y Guatemala)	México y Centro América	Raíz, molida y aplicada directamente, también amasada, deshidratada y moldeada en pequeños rollos para su uso posterior
<i>Sapindus saponaria</i> L. (Sapindaceae)	Amolli (nahuatl, México), amole (México), amole de bolita (México), árbol del jabón (Guatemala) [...]	Sur de México	Frutos, contienen de 37% de saponina
<i>Agave ixtli</i> Karw. (Agavaceae)	Xix-ki (maya Yucatán, México)	Valle de México	Raíz
<i>Yucca schidigera</i>	Yuca	Norte de México y sur de California, EE. UU.	Raíz, se aplica directamente.

◀ *Tabla 1. Plantas mexicanas con saponinas. Lilian García-Alonso Alba.*



▲ *Figura 3. Infusión de Agave Lechuguilla.
Foto: Marlene Sámano Chong. ©INAH*

Los álcalis, ácidos, secuestrantes y surfactantes usados en la industria son conocidos por causar daños en aguas residuales así como generar problemas de salud como irritación en la piel y problemas respiratorios, por mencionar algunos (Altmajer, 2004). Los jabones industriales contaminan el agua, alteran la biodiversidad marina y dejan residuos sobre la tierra dificultando el desarrollo de la vida. Las saponinas al entrar en contacto con la tierra contaminada por jabones industriales promueven nuevamente su permeabilidad, permitiendo la reabsorción del agua y los nutrientes necesarios para la recuperación de la fertilidad del suelo. Por ello, estudiar el uso de las saponinas como agentes limpiadores podría promover una limpieza efectiva para los bienes culturales, seguridad para el usuario, así como una opción ecológica y favorable para los suelos. Además, a largo plazo, un consumo recurrente de agaváceas empleadas para este fin, potenciaría su cultivo y comercialización.

Desde el 2015 se han dirigido pruebas de limpieza para el uso de saponinas. Los estudiantes de la ENCRyM han hecho comparaciones entre distintas saponinas y agentes de limpieza comúnmente utilizadas en restauración, obteniendo resultados positivos y se han generado numerosas observaciones.

Para sistematizar los resultados y profundizar en el conocimiento del empleo de saponinas aplicadas a bienes culturales muebles e inmuebles se ha planteado un proyecto de investigación inscrito en las Líneas Generadoras del Conocimiento del TECTRAD; actualmente se desarrolla una tesis de licenciatura en donde se contrastará el desempeño de saponinas de agaváceas con detergentes industriales, aplicados en la limpieza de textiles patrimoniales.

Con el apoyo de la Secretaría de Cultura del Sureste de Asia, como parte de un curso internacional con sede en Tailandia, se realizaron pruebas de limpieza en algodón y en seda con el objetivo de obtener una secuencia estándar, comenzando con análisis colorimétricos de los tejidos impregnados con suciedad polar y no polar, para ser limpiadas con una selección de los limpiadores hechos a partir de las plantas. En los exámenes se midió la tensión superficial, los residuos de surfactantes, la facilidad de enjuague, y el pH del baño de los textiles antes y después de la limpieza. La aplicación de estas pruebas se hace con el objetivo de reconocer y caracterizar las cualidades de las saponinas como agente limpiador para la restauración.



▲ *Figura 4. Curso de limpieza de textiles con saponinas en el Sureste de Asia. Foto: Lilian García-Alonso Alba. ©INAH*

Retomando esta experiencia, en el 2016 se llevó a cabo un curso de limpieza de superficies arquitectónicas con el objetivo principal de comprobar la eficacia de la aplicación de saponinas para el retiro de suciedad de naturaleza polar y no polar sobre diversos sustratos de construcción, a saber, piedra (basalto), jabelga pigmentada, aplanados de morteros de cal y superficies de ladrillo.

Se realizaron procesos de limpieza con saponinas a través de métodos directos e indirectos y también se contrastaron los resultados de la limpieza entre las saponinas y jabones de factura industrial. Los parámetros para la evaluación de la limpieza se hicieron mediante el registro del cambio de color de las superficies con Tabla Munsell y la medición de los cambios en la permeabilidad de los diferentes sustratos a través de la medición con tubo de Karsten.



▲ *Figura 5. Pruebas de limpieza con saponinas de agaváceas. Foto: Marlene Sámano Chong. ©INAH*



▲ *Figura 6. Registro de cambio de color con Tabla Munsell. Foto: Marlene Sámano Chong. ©INAH*



▲ *Figura 7. Medición de cambios de permeabilidad con tubo de Karsten. Foto: Lilian García-Alonso Alba. ©INAH*

El intercambio de conocimientos

Para el desarrollo de los proyectos de investigación, el TECTRAD cuenta con el apoyo de académicos y científicos de dos de las más importantes instituciones de investigación de la nación: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la primera apoya al proyecto a través de la Facultad de Ciencias y la segunda impulsa la conservación del patrimonio natural y cultural por medios sostenibles, tales como este proyecto. En conjunto, y para el desarrollo de las líneas de investigación, se han realizado exámenes analíticos como espectrofotometría; medición del potencial de hidrógeno, de densidad, viscosidad, tensión superficial, solubilidad; pruebas de intemperismo; simulación de cambios climáticos; resistencia a la tracción y pruebas de amarilleo. Todo esto para probar la calidad de las tecnologías y productos que aquí se estudian y determinar si pueden volverse una alternativa para la conservación moderna.

La perspectiva del trabajo es multidisciplinaria, se cuenta con el apoyo de arquitectos, biólogos, botánicos, antropólogos y conservadores con el objetivo de expandir la investigación y compartir estudios y avances para el resurgimiento de técnicas tradicionales empleadas para la conservación. El proyecto continúa creciendo y se dirige a probar que la recuperación de los materiales naturales y las tecnologías tradicionales y su transferencia a la conservación del patrimonio cultural es una alternativa ecológica, posible y sostenible con impacto en el bienestar social y la protección medioambiental.

Referencias

Altmajer, D., 2004. *Formulaciones detergentes biodegradables: ensayos de lavado*. Tesis para aspirar al título de doctor en ingeniería química. Granada: Facultad de ciencias de la Universidad de Granada. Texto sin publicar.

Landa, D., 2010. *Relación de las cosas de Yucatán*. México: INAH.

Roquero, A., 2006. *Tintes y tintoreros de América: Catálogo de materias primas y registro etnográfico de México, Centro América, Andes Centrales y Selva Amazónica*. Madrid: Ministerio de Cultura.

Ventura, C., N. Martínez, M. Basurto y R. Pérez, 2011. Los compuestos esteroidales o saponinas en la palma del desierto (*Yucca schidigera*) y sus aplicaciones. En: *Synthesis* (55). México: Universidad Autónoma de Chihuahua, pp. 16-18.