

---

---

## **CONSERVACIÓN DE UN SARCÓFAGO DE MADERA. SONSO REALIZADA EN EL LABORATORIO DE RESTAURACIÓN DEL CENTRO DE MUSEOS , UNIVERSIDAD DE CALDAS**

**Orlando Guerra Murcia.**

Restaurador  
Area de Arqueología,  
Centro de Museos

### **RESUMEN**

En este trabajo se describen algunas técnicas de laboratorio para conservar sarcófagos de madera rescatados de hallazgos arqueológicos.

**PALABRAS CLAVE:** Arqueología, Colecciones, Conservación, Sarcófagos

### **INTRODUCCIÓN.**

El Museo Arqueológico de la Universidad de Caldas, con sede en Manizales, Caldas, fue inaugurado el 12 de octubre de 1995 con el nombre de " Sala Quimbaya" con los materiales arqueológicos de la colección del Señor "Francisco Jaramillo Montoya" bajo la coordinación e iniciativa de la Sociedad de Mejoras Públicas del Municipio de Manizales.

Desde 1957 esta colección pertenece a la Universidad de Caldas, constituyéndose así el Museo Arqueológico. Más de 3500 piezas precolombinas (cerámica, líticos, cobre, tumbaga y madera) integran esta colección, provenientes de varios sitios de la amplia zona del Valle Medio del río Cauca más conocida como Zona Arqueológica Quimbaya.

El Museo Arqueológico desarrolla las labores de Prevención del deterioro, Conservación, Restauración, enseñanza y difusión por medio de sus exposiciones y talleres que se llevan a cabo en sus instalaciones.

## RESEÑA HISTÓRICA

Antes de abordar los aspectos técnicos de la conservación de las maderas arqueológicas impregnadas de agua, se presentará una reseña histórica de algunos descubrimientos de objetos arqueológicos de madera en Colombia.

Los descubrimientos de objetos arqueológicos de materia orgánica, provenientes de excavaciones arqueológicas, son realmente escasos ya que durante su permanencia en el suelo, la madera sufre el ataque del medio aeróbico y de los microorganismos. En el espacio de algunos años, se produce su descomposición. Sólo la protección dada por sedimentos impermeables al aire puede salvarla de su completa desaparición. Las maderas exhumadas durante las excavaciones arqueológicas aparecen degradadas al menos en su parte superficial, además su deshidratación incontrolada lleva a que se deformen, se escamen, rajen y hasta destruyan.

En el Altiplano Nariñense de Colombia se encontró un lote de 28 piezas de madera de chonta compuesto por 20 objetos utilizados en la elaboración de tejidos y 8 más para usos variados, según información suministrada por quienes practicaron el hallazgo, casi todas las piezas procedían de una misma tumba.

En el Valle del Cauca, en los alrededores del lago Calima, en la vereda La Samaría y en Sonso se han encontrado piezas de madera (hachas líticas con mango de madera, bancos, anzuelos, husos y sarcófagos) los cuales se encuentran en algunos museos regionales y en el país, así como también en colecciones privadas.

El Museo arqueológico de la Universidad de Caldas, tiene en su colección vanos objetos de madera, como instrumentos para la caza y la pesca procedentes de la zona arqueológica quimbaya y un Sarcófago de madera del período Sonso proveniente de la vereda la Samaría Darién, el cual fue donado a nuestro museo por la Fundación Pro Calima el año de 1993. (Figura 1)

Este sarcófago fue excavado por gUAQUEROS y vendido a la Fundación Procalima. Se volvió a enterrar con el fin de mantenerlo en condiciones similares a las del sitio donde fue encontrado para evitar la deshidratación acelerada y de ésta manera prevenir su deterioro.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **EMBALAJE Y TRANSPORTE DEL SARCÓFAGO HASTA EL MUSEO ARQUEOLÓGICO.**

#### **Procedimiento:**

- Exhumación del sarcófago de la fosa donde se había enterrado por segunda vez con fines preventivos.
- Análisis a simple vista del estado de conservación del sarcófago
- Evaluación del peso del sarcófago teniendo en cuenta el contenido de humedad
- Preparación del embalaje con plástico negro grueso, pulpa de papel humedecido en alcohol y timol cama de papel absorbente, cartón corrugado y espuma rosada (Figura 2)
- Cama de madera para colocar el sarcófago en el vehículo de transporte
- Para movilizar el sarcófago desde el sitio hasta el vehículo, fueron necesarias 8 personas
- Llegada al Museo y traslado al laboratorio de conservación

### **TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN DEL SARCÓFAGO**

#### **Procedimiento:**

- Limpieza, para retirar el limo y otras impurezas adheridas en las paredes del sarcófago, se utilizó agua y cepillos suaves, este proceso duró más o menos un mes, con la precaución de envolver al final de la jornada para mantener una humedad constante en la madera
- Consolidación Se realizó con Polietilenglicol 4000 (PEG 4000), este tratamiento duró 18 meses
- Secado. Este proceso se realizó dentro de una cámara construida de madera y plástico negro, aunque no era totalmente hermética, dio buenos resultados ya que la permanencia dentro de la cámara fue de 14 meses Con observaciones dianas para controlar el cambio de peso y la estabilidad en las grietas que el sarcófago tenía desde su hallazgo

### **TRATAMIENTO POS-CONSERVACIÓN EN EXHIBICIÓN**

- Elaboración de una vitrina especial, adecuada para humidificar o deshumidificar Con sensor de temperatura y humedad relativa conectado a un can sistem el cual es monitoreado por computador siguiendo las pautas de conservación y las recomendaciones pos-conservación sugeridas por los expertos del Museo

Nacional Suizo en una visita que nos hicieron en el Museo Arqueológico para evaluar el tratamiento de conservación hecho al sarcófago

- Control diario de temperatura y humedad relativa mediante la lectura de un termohigrómetro colocado en el interior de la vitrina y de un sensor instalado a un CAN MASTER, monitoreado por computador. el cual archiva permanentemente las gráficas y las tablas
- Registro fotográfico y mediciones periódicas para comprobar la estabilidad de la madera y el estado de conservación actualizado del sarcófago

## **MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE MADERAS IMPREGNADAS DE AGUA.**

### **MÉTODO DE ALCOHOL ÉTER.**

#### **ANTECEDENTES:**

Este método de conservación de madera fue desarrollado por el Museo Nacional de Dinamarca en Copenhague y luego abandonado por los riesgos que éste representa. En 1956 fue adoptado por el Museo Nacional Suizo, siendo la única institución europea que la emplea actualmente, bajo la dirección del Doctor Fritz Von Buren quien se jubiló en febrero de 1998, quedando los laboratorios sin experto y por el momento el método abandonado

#### **DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**

- A. Documentación fotográfica y gráfica. Medición (peso y dimensiones) a fin de evaluar eventualmente cualquier modificación causada después de la conservación
- B. Limpieza. La pieza de madera es sumergida en un baño de amoníaco concentrado (4 cm por litro) y de agua oxigenada a 30%. Esta solución puede ser renovada si es necesario. La madera toma una apariencia clara y natural. Si el objeto es colocado al aire toma un color un poco oscuro debido a la oxidación.
- C. Deshidratación. Se efectúa en tanques especiales contruidos de aluminio y madera con empaque de goma, con una perforación de 20 mm. Para efectuar el llenado y vaciado de los líquidos. El proceso de deshidratación se inicia con alcohol etílico al 100% alcohol industrial desnaturalizado, con 2% de metilketón. Depositado en alcohol, el objeto desprende el agua.

La difusión alcohol agua se mide con un alcoholímetro que permite la lectura directa del volumen del alcohol.

- D. Después de 4 a 5 baños se cambia el alcohol por éter dietílico, el tiempo de permanencia en el baño de éter es más breve. La concentración del éter aumenta con cada cambio de baño. Después de un cierto número de cambios de baño y en un periodo de 2 o 3 semanas, la solución de éter queda incolora. Después de este proceso se le coloca una cantidad complementaria de rodamin B y el éter puede ser reemplazado por una resina.
- E. Seguidamente, los objetos permanecen la mayor parte del tiempo en una solución de resina de éter, hasta que el control de la proporción de sustancia sólida del baño indica que la resina ha penetrado de una manera regular. Al inicio del tratamiento los objetos flotan en su baño, después de cierto tiempo se hunden y esto indica que el proceso de intercambio ha comenzado. El proceso de conservación con el método de alcohol éter dura de 10 a 18 meses y esta relacionado con la densidad de la madera y el tamaño del objeto.
- F. Secado al vacío. El secado se produce en los mismos recipientes a los cuales se les quitan las tapas. El secado al vacío de los objetos de madera impregnados de resina provoca la desaparición del éter. La presión puede ser reducida a 0 utilizando una bomba (DUO 25). Un bombeo repetitivo es necesario hasta que se verifique un vacío constante. Los objetos demasiado grandes no pueden ser tratados al vacío porque se necesitarían cámaras de grandes dimensiones.
- G. Tratamiento final. La etapa final del tratamiento consiste en la impregnación de las superficies de la pieza con cera microcristalina (cosmoloid H-80) con el fin de lograr una protección superficial y un mejor acabado. La cera fundida es repartida en capas delgadas. Después de la solidificación, se hace penetrar la cera utilizando una pistola de aire caliente o una lámpara infrarroja. La cera penetra entre 1 y 2 mm. Y constituye una protección eficaz y la madera presenta una similitud impresionante con las maderas actuales de la misma especie.

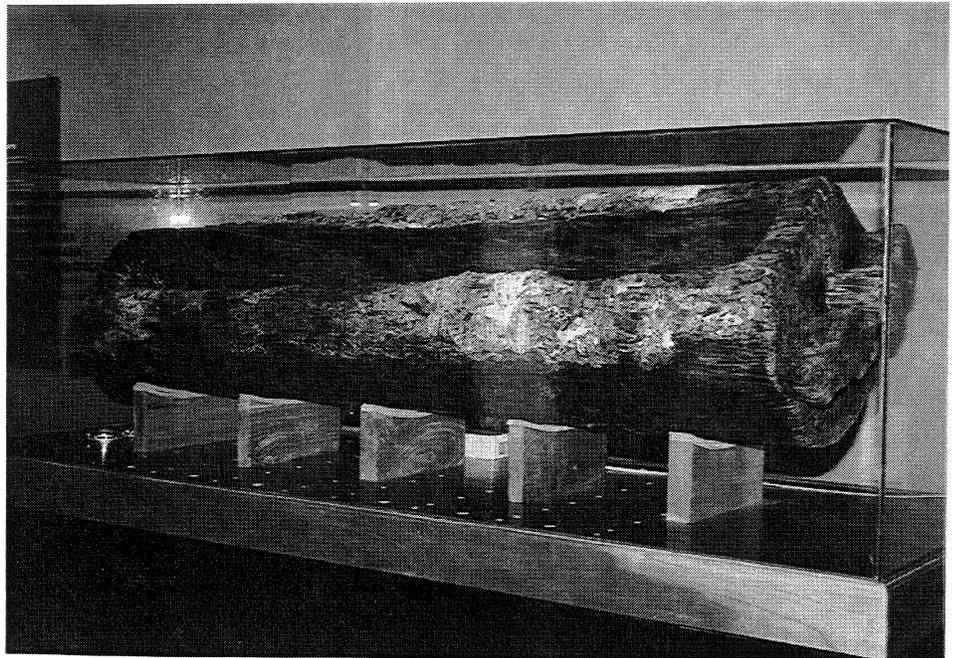


Fig.1. *Vista Lateral del Sarcófago.*

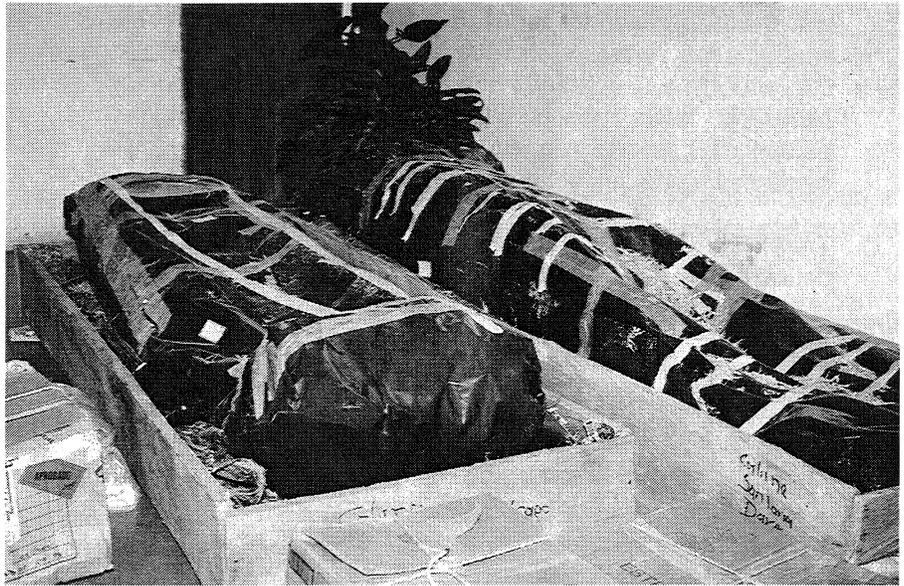


Fig.2. *Preparación de Embalaje.*

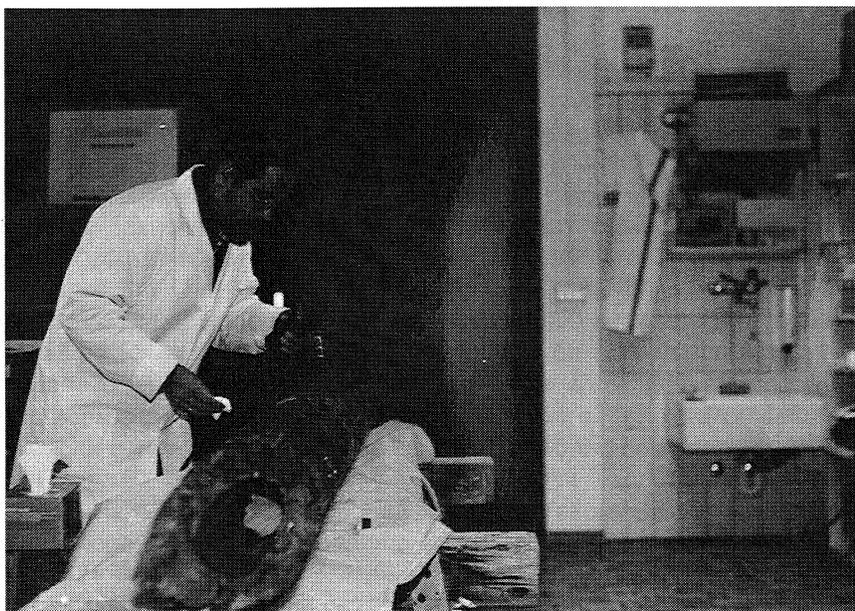


Fig.3. *Uso del COSMOLOID H-80*

#### **VENTAJAS DEL MÉTODO DE ALCOHOL ÉTER**

- El aspecto natural, fiel en su apariencia a las maderas actuales de la misma especie
- Persistencia de la forma aun en presencia de variaciones pequeñas de la temperatura
- Pesos reducidos y, por lo tanto facilidades en el almacenamiento
- Facilidad de desplazamiento, que favorece el transporte y el manejo en el momento de las exposiciones
- Las maderas con juntas de metal o con restos de pintura, se pueden conservar con este método

#### **DESVENTAJAS DEL MÉTODO DE ALCOHOL ÉTER**

- Peligro de la utilización del éter por ser altamente explosivo.
- Costos elevados para el montaje de un laboratorio de alcohol éter.
- Tratamiento limitado de los objetos demasiado grandes

## **MÉTODO DE CONSERVACIÓN CON POLIETILENGLICOL (PEG).**

Es el procedimiento mas frecuentemente utilizado para la conservación de la madera. Se utiliza una cera sintética llamada Polietilenglicol (PEG). Que es eficaz en el tratamiento de moléculas de diferentes dimensiones.

El método de conservación de madera con PEG, resulta muy practico cuando deben ser conservados materiales de grandes dimensiones, por ejemplo los sarcófagos que generalmente miden entre 2,20 y 2,30 Mt de longitud.

Las piezas se impregnan con una solución de PEG con peso molecular bajo; el cual penetra profundamente y se aloja en la pared celular de la madera. Sucesivamente se aumenta la concentración y el tamaño molecular del PEG, necesitando el calentamiento prolongado del baño a una temperatura de 60 grados centígrados, esta fase de inmersión puede durar varios años para los objetos grandes.

Las maderas conservadas con este método (PEG) presentan una coloración oscura, que difiere con la de la madera original, impidiendo el reconocimiento de la especie vegetal.

### **A. Ventajas del método PEG.**

- El método no presenta ningún peligro en el momento de su ejecución.

### **B. Desventajas del método PEG.**

- Altos costos de los recipientes de conservación con un sistema de calefacción integrado y de los aparatos de control
- El aspecto estético de la madera no es satisfactorio, todos los objetos presentan la misma coloración, independientemente de la especie vegetal.
- Gran peso de los objetos una vez impregnados de PEG
- Si las piezas tienen metales adheridos no podrán ser conservados con el mismo baño de PEG
- Mala reacción a los cambios de temperatura. Un aumento grande de temperatura provoca migración de PEG, a la superficie de los objetos evaporándose y produciendo a largo plazo fragilidad en los materiales de madera
- Dificultades en la restauración posterior si esta implica pegar nuevamente los objetos

### **Método de conservación con azúcar**

Desde hace algunos años, y muy especialmente en los países de Europa oriental, las maderas provenientes de sitios arqueológicos han sido conservadas utilizando azúcar. La mayor ventaja de este método es el costo reducido para la conservación. Para luchar contra las bacterias que pueden subsistir en las maderas, la aplicación de bactericidas es obligatoria.

El proceso de conservación debe comenzar con un baño con una concentración baja de azúcar, (5%), la cual debe ser aumentada progresivamente hasta alcanzar el 50-60%. Los objetos que deben ser sometidos a una larga inmersión presentan fisuras y deformaciones

En este procedimiento no es necesario calentar la solución, ya que como es bien sabido, el azúcar se disuelve fácilmente aún a bajas temperaturas. El tiempo de inmersión, puede ser acelerado con la aplicación del calor. La temperatura no debe ser mayor de 50 grados centígrados.

#### **. Ventajas del método de conservación con azúcar**

- La conservación con azúcar es muy económica y además ecológica. Al igual que en el caso del alcohol- éter, los metales asociados a la madera pueden permanecer en el baño sin peligro de ser alterados.
- Los objetos conservados con azúcar pueden ser pegados y restaurados fácilmente.

#### **B. Desventajas del método de conservación con azúcar**

- Mal comportamiento en presencia de variaciones de temperatura. Bajo la influencia del calor, la superficie del objeto puede presentarse pegajosa y el polvo y otras suciedades pueden adherirse fácilmente, las hormigas y demás insectos son atraídos fácilmente por el azúcar.

### **Método de conservación por liofilización.**

Los objetos deben ante todo ser colocados en un producto conservador. Puede ser utilizado el peg, el azúcar o el luviskol. Con la introducción de estos métodos de consolidación, se impide la expansión del agua congelada

Después de agregar el medio de conservación se precede al enfriamiento. Los objetos son llevados rápidamente a temperaturas entre 20 y 30 grados bajo cero. Cuando más corto es el tiempo de congelación, más pequeños son los cristales de hielo. El volumen de las maderas es así limitado. Durante el proceso de

deshidratación el agua es extraída del objeto congelado. La deshidratación se efectúa sin pasar por el estado líquido, pasando directamente de sólido a gaseoso, por sublimación del hielo en vapor. El proceso se efectúa al vacío, con temperaturas de 20 grados bajo cero.

Los objetos sometidos a estos procesos, son frágiles y esto determina la protección de la superficie. El paso sucesivo es generalmente de aplicar resina "epoxi" cera u otras sustancias que pueden aumentar la resistencia de los materiales.

#### **A. Ventajas del método de liofilización**

Los objetos que incorporan en su estructura diferentes materiales (madera, cuerdas, metales, Etc.) pueden ser conservados con este método que se muestra indicado también para la conservación de textiles y cuero.

#### **B. Desventajas del método de liofilización**

- La protección de la superficie, por ejemplo con resina "epoxi", modifica su aspecto original y no puede ser retirada una vez aplicada
- Los costos de adquisición y de instalación de un equipo de deshidratación por frío son elevados
- El método de liofilización, no es apropiado para objetos de grandes dimensiones

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- CARDALE, M. & FALCHETTI, A., 1980. - Objetos prehispánicos de Madera procedentes del Altiplano Nariñense, Colombia. Bol. Mus.O. Banc. Rep. 3: 1-15
- FLUSCH, L. & BUREN, F. V.. 1995. - La conservación de maderas arqueológicas en el Museo Nacional Suizo. Memorias. Mus. Arq. U. Caldas.
- GRATTAN, D. W., 1981. -Proceedings of the ICOM waterlogged wood working group conference (In J.C. McCawley ed). Int. C. Mus. Com. Conserv, wat , Ottawa.
- MANUAL DEL DISEÑO PARA MADERAS DEL GRUPO ANDINO., 1984. - Junta de acuerdo de Cartagena 3 ed, Lima, Perú.

McKERRELL, H; ROGER, E. & VARSANYI, A., 1972. -The acetone / rosin method for conservation of water logged wood. Stud. Conserv., 17 (3) : 111

MUNIKENDAM, R, A., 1973. - The Conservation of waterlogged wood whit glycol methacrylate. Stud Conserv 18 (2): 120-132

RODRÍGUEZ, D. A., 1980. - Consolidación de madera arqueológica. Bol. Mus. O. Banc. Rep. 3: 16-17.

