

## **Aportes de los estudios arqueométricos a la identificación de la proveniencia y temporalidad del pecio El Ángel, Banco Chinchorro, México.**

Contributions of archaeometric studies to the identification of provenance and dating of the El Angel shipwreck, Banco Chinchorro, Mexico.

**Andrés R. Zuccolotto Villalobos<sup>a</sup>, Nicolás C. Ciarlo<sup>b</sup>, Florencia Malamud<sup>c</sup>, Laura Carrillo Marquez<sup>d</sup>, Josué Guzmán Torres<sup>d</sup> y Claudia Girón Pillado<sup>e</sup>.**

<sup>a</sup> El Colegio de Michoacán, México. andres.zuccolotto@colmich.edu.mx; <sup>b</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Instituto de Arqueología de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (IA, FFyL-UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires. nciarlo@conicet.gov.ar; <sup>c</sup> Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), San Carlos Bariloche, Argentina, mailto:malamudflorencia@gmail.com; <sup>d</sup> Subdirección de Arqueología Subacuática, Instituto Nacional de Antropología e Historia (SAS-INAH), Ciudad de México. laura.cmarquez@gmail.com, josue.guzman.ts@gmail.com; <sup>e</sup> Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México. kleuz90nat@gmail.com.

**Palabras Clave:** Arqueometría, Revestimientos de forro, metal Muntz, Siglo XIX

### **Resumen de comunicación**

El pecio El Ángel fue identificado como una embarcación de madera del siglo XIX con cargamento de palo de tinte. El sitio está localizado al sur de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, Quintana Roo, México, en la laguna arrecifal. Desde 2006, su estudio se enmarca dentro del proyecto de la Subdirección de Arqueología Subacuática del Instituto Nacional de Antropología e Historia (SAS-INAH) dedicado al estudio, preservación y divulgación del patrimonio cultural marítimo de la zona, en el que participan especialistas de México, Argentina

y España de diferentes instituciones académicas y de investigación.

Sobre el lecho se distinguen los restos estructurales de los fondos del casco, parcialmente sedimentados. Los elementos de la arquitectura longitudinal y transversal comprenden la sobrequilla, hermanas, varengas y ligazones, tablas del forro interior y exterior, refuerzos internos de hierro y planchas del recubrimiento metálico. De proa a popa, también se aprecian un ancla tipo almirantazgo y objetos metálicos asociados al equipamiento, troncos de palo de tinte (cargamento principal del

barco), ladrillos, dos contenedores de hierro y restos de los aparejos de hierro de la jarcia firme. A estos restos se suman otros elementos ferrosos que no han podido ser identificados por estar muy concrecionados (Carrillo 2018:49).

Hacia popa, los restos del casco yacen por completo bajo sedimento, por lo que se desconoce aún la eslora del pecio (se estima que es mayor a 30 m). También hacia la popa, se observan dos montículos de lastre, conformado por rocas de río, que en los años ochentas del siglo XX fueron removidas de su posición original y acumuladas allí por buscadores de tesoros (Carrillo 2018:47).

Los herrajes y cadenotes indican que el sistema de propulsión

de la embarcación era a vela. Por otro lado, los refuerzos de hierro que sobresalen del lecho en diferentes partes, desde la proa hasta la popa, fueron identificados como bulárcamas y/o curvas de peralto de la bodega. Además, en la proa, se conserva la buzada, pieza de hierro que contribuía junto a las otras a otorgarle mayor solidez estructural al casco (Carrillo 2018: 49).

A partir de la investigación arqueológica, se han analizado las principales características constructivas del barco, los tipos de madera empleados en el casco, el revestimiento metálico utilizado para proteger la obra viva, así como el cargamento que transportaba al momento del naufragio.



Fig. SEQ Fig. \\* ARABIC 14 Registro de la estructura de la bodega y carga de palo de tinte (arriba a la izquierda) del sitio El Ángel, archivo INAH/SAS.

En este trabajo en particular, se exponen los análisis arqueométricos llevados a cabo sobre tres componentes del pecio: la madera con que se construyó el

Para el estudio de las planchas metálicas, se recabaron siete muestras. Estas fueron analizadas mediante fluorescencia de rayos X (XRF). Así, se determinó



Fig. SEQ Fig. \\* ARABIC 15 Lámina de Muntz asociada al forro externo del pecio, archivo INAH/SAS.

barco (sobrequilla, cuadernas, forro interno y externo), el cargamento principal (palo de tinte) y el revestimiento de latón.

Las maderas muestreadas como parte de la estructura se identificaron como alerce (*Larix sp.*), pino (*Pinus sp.*) y haya (*Fagus sp.*) para la tablazón del forro interno y algunas cuadernas; y roble (*Quercus sp.*), para el refuerzo de la sobrequilla, cabillas y una cuaderna, y *Ulmus* (olmo) para el forro externo (Girón y López, 2016 y Girón, 2017).

Los maderos de la bodega se identificaron como palo de tinte (*Hematoxylum Campechianum*). El modo en que estos maderos están aserrados y estibados, ubicados de proa a popa, sugiere que formaban parte del cargamento principal, que tenía un importante valor comercial (Carrillo 2018:60).

una relación de composición aproximada de 60% Cu y 40% Zn en seis de las muestras, mientras que la restante (EP-5) fue manufacturada con una aleación de 63% Cu y 37% Zn. Esta última tiene una composición similar a la reportada para el caso del *Snow Squall*, el cual fue laminado en 1862 y reparado en 1864 (O'Guinness et al. 2010: 112).

A partir de los análisis de texturas por medio de difracción de rayos X (XRD), se determinó que la mayor parte de las muestras del sitio fueron manufacturadas por laminado en caliente, con las características de los especímenes mencionados por Hatherly et al. (1986), laminados entre 350 °C y 550 °C. El único caso que difiere es la muestra EP-5, la cual corresponde a una plancha laminada a temperatura ambiente.

El análisis de los estudios arqueométricos aunados a la

investigación de los sellos y documentación histórica, permite concluir que las planchas son de manufactura británica, en particular de la empresa Muntz. Específicamente, seis muestras de “El Ángel” presentan una técnica de manufactura y aleación que se corresponden con los latones fabricados por Muntz entre 1832 y 1846 (primera patente).

Por otro lado, dadas sus características, es probable que la muestra EP5 corresponda a una plancha fabricada entre 1846 y 1921 (segunda patente). El estudio de texturas de esta muestra indica que fue laminada en frío. Esto permite suponer que las planchas fueron producidas después del cambio de sede de la fábrica de Muntz a *French Walls*, en donde ya no se hacían por laminado en caliente.

El análisis histológico de las maderas y los estudios de caracterización físico-química realizados a las planchas metálicas, han aportado una serie de datos que se interpretaron a la luz de la información documental relativa al comercio británico (legal e ilegal) de palo de tinte en el Caribe y al uso de forros de latón, lo que a su vez permitió efectuar una evaluación de la temporalidad y procedencia de esta embarcación, que habría naufragado hacia el segundo cuarto del siglo XIX.

### **Agradecimientos:**

Al Dr. Roberto Junco S., por su apoyo para el análisis de las muestras. Al Centro de Estudios Arqueológicos, al Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio, y en especial al Mtro. Ramón Velázquez Maldonado, operador del equipo de XRF del Colegio de Michoacán. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada para los estudios de posgrado de uno de los autores (AZ), sin la cual esta investigación no hubiera sido posible.

### **Bibliografía:**

- Carrillo Márquez, L., (2018), “Arqueología Marítima en México”, *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana*, 12 (1), pp. 37-68.
- Hatherly M., Malin A. S., Carmichael C. M., Humphreys F. J. y Hirsch J., (1986), “Deformation processes in hot worked copper and  $\alpha$  brass”. En: *Acta Metallurgica*, 34(11), 2247-2257.
- Girón C. y P. López., (2016), *Estudio arqueobotánico de muestras de madera procedentes de los pecios 40 Cañones y El Ángel, Sumergidos en la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro, Quintana Roo*, Ciudad de México.
- Girón C., (2017), *Estudio arqueobotánico de muestras de madera procedentes del pecio El Ángel*. Ciudad de México.
- O’Guinness C.M., Lipfert N.R., Ronnberf E. y Scott D.A., (2010), “Technical Analysis of Muntz Metal Sheathing

from the American Clipper Ship  
*Snow Squall* (1851-1864)". En:  
*Metal 2010 proceedings of the  
interim meeting of the ICOM-CC  
metal working group*. Charleston  
South Carolina, 107-114.

CYANIS 2021

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE ARQUEOLOGÍA  
NÁUTICA Y SUBACUÁTICA



CIANYYS 2021

LIBRO DE RESÚMENES

