Museum

No 137 (Vol XXXV, n° 1, 1983)

Museos et patrimonio subacuático

museum

Vol. XXXV, n.º 1, 1983

Museum, sucesora de *Mouseion,* es una revista publicada en París por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
Publicación trimestral. Una tribuna internacional de información y reflexión sobre todo tipo de museos.

Los autores son responsables de la elección y presentación de los datos contenidos en sus artículos y de las opiniones vertidas en ellos, las cuales no coinciden forzosamente con las de la Unesco o del Comité de Redacción de *Museum.* En algunos casos, los títulos, textos introductorios y leyendas son escritos por el Redactor.

DIRECTOR
Percy Stulz

COMITÉ DE REDACCIÓN

PRESIDENTE
Syed A. Naqvi

REDACTOR
Yudhishthir Raj Isar

AYUDANTE DE REDACCIÓN
Christine Wilkinson

DIRECTOR ARTÍSTICO
Rolf Ibach

MAQUETA
Monika Jost

COMITÉ CONSULTIVO DE REDACCIÓN
Om Prakash Agrawal, India
Fernanda de Camargo e Almeida-Moro, Brasil
Chira Chongkol, Tailandia
Joseph-Marie Essomba, presidente de OMMSA
Gaël de Guichen, asistente para la formación científica ICCROM
Jan Jelinek, Checoslovaquia
Grace L. McCann Morley, consejero, Agencia regional del ICOM en Asia
Luis Monreal, secretario general del ICOM, *ex officio*
Paul Perrot, Estados Unidos de América
Georges Henri Rivière, consejero permanente del ICOM
Vitali Souslov, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

Foto de la cubierta: Una ínfima parte del tesoro fue encontrada junto con los restos del *Conde de Tolosa* hundido en la Bahía de Samaná en 1724, Santo Domingo (véase el artículo de p. 41).
[*Foto :* © Jonathan Blair, Cosmos.]

La correspondencia relativa *al contenido de la revista y a posibles colaboraciones* debe ser dirigida al Redactor (División del Patrimonio Cultural, Unesco, 7 Place de Fontenoy, 75700 Paris, Francia), quien está dispuesto a tomar en consideración textos originales para su eventual publicación, pero sin responsabilidad de custodia o de devolución al autor. Se aconseja a los autores dirigirse en primer término al Redactor.

Se pueden reproducir y traducir los textos publicados (excepto cuando esté reservado el derecho de reproducción o de traducción) siempre que se indique el autor y la fuente.

Las solicitudes de *suscripción* deben ser dirigidas a: División de Servicios Comerciales, Editorial de la Unesco, Unesco, 7 Place de Fontenoy, 75700 Paris, Francia.

Precio del ejemplar: 34 francos franceses
Suscripción (4 números o números dobles correspondientes): 110 francos franceses.

© *Unesco* 1983
Printed in Switzerland
Imprimeries Populaires de Genève.

Museos y patrimonio subacuático

Presentación 3

UNA VISIÓN DE CONJUNTO

George F. Bass — *La arqueología subacuática: promesas y antecedentes* 5
Robert F. Marx — *Un patrimonio en vías de desaparición* 9
Honor Frost — *Museos surgidos de las profundidades* 11
Peter Marsden — *El verdadero problema de la arqueología subacuática* 12

CONSERVACIÓN

Victoria Jenssen — *Materiales orgánicos degradados por el agua: ¿un esqueleto en un armario?* 15
David W. Grattan — *Los últimos adelantos en la conservación de la madera saturada de agua* 23

QUILLAS A FLOTE

Robin C. M. Piercy — *La excavación del naufragio de Mombasa* 27
Jeremy N. Green — *Excavación y reconstrucción del* Batavia *en Australia occidental* 30
Kim Ki-Woong — *Los restos del navío de Shinan* 35
Przemysław Smolarek — *Colecciones del Báltico* 37
Pedro J. Borrell — *Tesoro en el fondo del Caribe* 41
Richard F. Harrison — *El Museo del Barco Tudor* Mary Rose 44
Daniel Drocourt y Myriame Morel Deledalle — *El navío romano de Marsella: una primicia mundial* 49

COLECCIONES Y DESCUBRIMIENTOS DIVERSOS

Deva Duttun Tirvengadum — *Los restos del* Saint Géran *en la isla Mauricio: del mito al museo* 54
Svein Molaug — *Las actividades de arqueología submarina de un pequeño museo noruego* 57
Oğuz Alpözen — *El Museo de Arqueología Subacuática de Bodrum* 61

LAGOS Y SITIOS HÚMEDOS

Ulrich Ruoff — *Descubrimientos arqueológicos en lagos y ríos* 64
Alexander M. Mikliaev — *El Museo de Arqueología Subacuática del Hermitage* 67
Yosihiko H. Sinoto — *Huahine: patrimonio de los grandes navegantes polinesios* 70

ISSN 0250-9979 *Museum* (Unesco, París) n.º 137 (vol. XXXV, n.º 1), 1983



Presentación

"Tesoros bajo el mar": así se tituló una entrega reciente de la revista francesa *L'Express* (6-12 de agosto de 1982). Un perfume de aventura, romance, misterio y... tesoros escondidos: la arqueología subacuática se ha apoderado de la imaginación de nuestra época.

A veces gigantescas, a menudo complejas y costosas, las excavaciones subacuáticas y sus resultados son siempre de actualidad. Hoy son numerosas las operaciones llevadas a cabo por arqueólogos conscientes de su responsabilidad, a los que motiva un interés científico y el deseo de compartir el patrimonio de todos. No obstante, todavía son demasiado frecuentes las excavaciones clandestinas y el saqueo —toda una caza del tesoro— ya que es imposible vigilar todos los lugares arqueológicos. Detrás del aura gloriosa que rodea a algunas de las más legítimas excavaciones actuales se esconde un desafío desesperado: ¿las estructuras de madera y los contenidos de los barcos podrán encontrar un puerto de amarre después de haber remontado a la superficie y de haber sido estudiados?, ¿de qué modo podrán ser conservados y expuestos? Con recursos apenas suficientes para cubrir los gastos de excavaciones adecuadas, ¿cómo resolver el problema de financiar los trabajos museográficos que estas excavaciones involucran? He aquí algunos de los interrogantes que se plantean en las páginas siguientes.

El barco es "la construcción más noble" del hombre, escribe la eminente especialista en arqueología subacuática Honor Frost (véase el artículo en el recuadro). Correctamente excavados, estudiados y conservados, los restos de embarcaciones han contribuido de manera notable a que conozcamos la construcción naval, la navegación y la historia marítima. En efecto, la mayoría de los arqueólogos "subacuáticos" emplean todavía los adjetivos "náutico" o "marítimo" para caracterizar su disciplina. En la actualidad, esta disciplina comprende también los bienes culturales sumergidos en lagos y ríos, estructuras o conjuntos de estructuras construidas por el hombre y sumergidas en medios subacuáticos diversos.

El término "patrimonio subacuático" es empleado aquí en un sentido estrictamente cultural. Pero las amenazas contra el agua en tanto que medio ambiente natural son graves. La conciencia que tenemos de estos efectos destructores ha aumentado visiblemente gracias a los esfuerzos de personalidades tales como Jacques-Yves Cousteau, quien en tanto que inventor de la escafandra autónoma ha sido uno de los fundadores de la arqueología subacuática. La respuesta de un museo hubiera completado magníficamente este número; pero la caza de tesoros en lugares culturales ha sido tan rica que un artículo sobre la nueva presentación de un arrecife coralino en el Museo de Historia Natural del Smithsonian Institute en Washington D.C. tendrá que esperar el número 2 de este año para ver la luz.

Castillo de Bodrum donde funciona actualmente el Museo de Arqueología Subacuática.
[*Foto:* Don Frey.]

Los museos son a menudo los protectores (y a veces los beneficiarios un poco incomodados) de las proezas subacuáticas. En consecuencia, nos pareció atinado comenzar este número con una evaluación global de la situación de la arqueología subacuática a lo largo de las últimas tres décadas. El profesor George Bass, presidente fundador del Institute of Nautical Archaeology de Texas, cuyos equipos de investigación han trabajado en todo el mundo, tuvo a bien escribir el artículo de introducción. Luego, Robert F. Marx, arqueólogo independiente, denuncia la destrucción por el hombre de sitios en el mundo entero, mientras que Peter Marsden, del Museo de Londres, director del Nautical Museums Trust del Reino Unido, examina el estatuto (pobre a menudo) de los restos de naufragios con respecto a las disposiciones legales, museológicas y administrativas tomadas o por tomar a escala nacional. En verdad, una legislación específica parece ser una necesidad fundamental para la protección.

Protection of the underwater heritage (la traducción francesa saldrá en 1983), escrito por Lyndel V. Prott y P. J. O'Keefe y publicado en 1981 en la serie de cuadernos técnicos de la Unesco, traza un panorama internacional sobre el tema.

Excavar sin conservar no es mejor remedio que el vandalismo puro y simple. Pero es evidente que no existe una panacea universal para los problemas específicos planteados por los materiales saturados de agua. Las condiciones del medio ambiente y el desarrollo profesional en Canadá han llevado a los conservadores de ese país a enfrentar problemas de conservación de materiales saturados de agua muy diversos; en la parte consagrada a la conservación se expone la experiencia canadiense e internacional de dos colegas. Al presentar estos casos, esperamos que los interesados en la cuestión comprendan mejor la naturaleza de la deterioración, examinen diferentes tipos de remedios ya experimentados y sepan adónde dirigirse para obtener información más amplia.

Este número presenta descripciones de las excavaciones realizadas directamente por algunos museos, a las que hemos agrupado por lo que tienen en común con respecto a sitios u objetos y no según los tipos de museos. Conforme explica R. F. Harrison en el cuaderno técnico de la Unesco n.º 4 (1981), los museos que se ocupan del patrimonio subacuático pueden dividirse en tres categorías: *a*) colecciones de objetos de importancia internacional encontrados bajo el agua, incluidas las embarcaciones; *b*) grandes colecciones marítimas temáticas; y *c*) colecciones marítimas generales.[1]

El primer grupo comprende cascos remontados a la superficie con la intención clara y precisa de reconstruirlos y eventualmente exponerlos en un museo; en este sentido, los casos presentados corresponderían a la primera categoría. Se incluye aquí al *Mary Rose,* en la actualidad casi una leyenda, rescatado del lodo de Solent el 28 de septiembre de 1982. Figuran también cascos encontrados en alta mar frente a las costas de Kenya, Australia, Corea, Polonia, República Dominicana y Francia. El rescate francés es particularmente significativo pues constituye la obra maestra del nuevo Museo de Historia de Marsella, conservada mediante el procedimiento de liofilización sin precedentes por su escala. El *Wasa* brilla por su ausencia, aunque es mencionado en numerosos artículos, así como el Viking Ship Museum de Roskilde. Al primero nos referiremos en un próximo número, una vez fallado el concurso para el nuevo edificio que lo albergará; el segundo fue descrito en el vol. XXVII, n.º 1, 1975, de *Museum.*

Otra serie de artículos consideran el descubrimiento, tratamiento y exposición de objetos descubiertos frente a las costas de la isla Mauricio y de Noruega, lugares en los que aparentemente las grandes estructuras de cascos no han sobrevivido. Nos detenemos, igualmente, en la colección del excelente Museo de Arqueología Subacuática de Bodrum, en Turquía, una combinación de estructuras y objetos encontrados en diferentes lugares.

Para cerrar este panorama, se incluyen artículos sobre los bienes culturales descubiertos en lagos y lugares húmedos de Suiza, la Unión Soviética y la Polinesia francesa. La ciudad sumergida de Port Royal (Jamaica), otro importante ejemplo, será el tema de un artículo que publicaremos próximamente. Estos artículos son un prisma del patrimonio subacuático mundial y de las tareas que esperan a los museos: colección y conservación científica, protección de los sitios subacuáticos, elaboración de métodos adecuados para el almacenamiento, exposición y presentación de la información. Lógicamente, no todos los casos corresponden a situaciones ideales. Algunos pueden estar cerca de ello, pero para la mayoría de los museos del mundo la protección del patrimonio subacuático sigue siendo un desafío.

Esta serie de artículos sobre el vasto patrimonio subacuático no es más que una selección y, complacidos de antemano, esperamos las opiniones y críticas de nuestros lectores, así como cualquier información sobre operaciones emprendidas en este campo y que ellos juzguen dignas de atención. Al hacer suyos los problemas planteados por el patrimonio subacuático, los lectores nos ayudarán a promover su protección.

[*Traducido del inglés*]

1. Se publica en esta edición un repertorio de esos museos por categoría. Se puede solicitar una lista actualizada escribiendo al Centro de documentación Unesco-Icom, 1, rue Miollis, 75015 Paris.

UNA VISIÓN DE CONJUNTO

La arqueología subacuática: promesas y antecedentes

Nadie pone en duda la importancia que han revestido los barcos y demás tipos de embarcaciones a lo largo de la historia. La exploración, la guerra, el comercio, la colonización, la pesca e incluso el placer de la navegación han dejado una huella imborrable en todo el mundo. Desde hacía varias décadas en tierra firme existían embarcaciones completas de los vikingos y diversos restos de cascos antiguos, así como cascos y restos de embarcaciones descubiertos y sacados a flote por los buzos; pero fue el invento, en los años cuarenta, del equipo autónomo de buceo lo que ha permitido y permite a los arqueólogos trazar la historia de la marinería por medio de excavaciones del lecho marino que se realizan de conformidad con las mismas normas rigurosas que se aplican para las excavaciones terrestres.

Hace veinte años, mientras dirigía la primera excavación completa y sistemática de un antiguo naufragio en el fondo del Mediterráneo, frente a las costas de Yassi Ada, Turquía, escribí un artículo titulado "The promise of underwater archaeology".[1] A la hora en que escribo este artículo, nuevamente en Yassi Ada, algunos aspectos de aquella promesa se han cumplido con creces.

Las técnicas de localización, levantamiento de mapas, excavaciones y, por último, las de conservación y restauración de las antiguas embarcaciones se han perfeccionado muchísimo desde mi primer artículo. Se han realizado importantes excavaciones desde la Europa septentrional hasta el Caribe y de Kenya al Mediterráneo, Australia y Corea. En las universidades se instauran cursos académicos y programas de enseñanza sobre arqueología subacuática. Cada vez son más numerosos los países que promulgan leyes para proteger sus lugares subacuáticos de interés con el mismo rigor con que protegen sus lugares de interés artístico o histórico en tierra firme.

Sin embargo, las promesas de la arqueología subacuática no han dado los resultados esperados en otros aspectos.

La finalidad de la arqueología no es la búsqueda de recuerdos ni de beneficios

Todavía se saquean demasiado los restos de antiguos naufragios. Ya se ejerza en tierra o en el fondo del mar, la arqueología es una ocupación científica, una búsqueda de conocimientos. La arqueología no persigue ningún provecho material personal o colectivo, y tiene muy poco que ver con el simple acto de extraer objetos del mar. Rescatar un ánfora o un cañón de un antiguo barco hundido y exponerlos aisladamente tienen poca significación. En cambio, si se levanta un plano detallado de los restos del naufragio del que se extrajo el ánfora y se procede a las excavaciones necesarias, conoceremos la cantidad total de ánforas y como estaban colocadas, datos que nos permitirán saber cuál era el tonelaje de la embarcación que las transportaba. El estudio de las formas de esas ánforas o de las inscripciones que contienen, así como los demás posibles hallazgos que se hagan a bordo de la embarcación, pueden indicarnos la fecha en que se utilizaron y hasta el lugar de fabricación; por consiguiente, ayudarían a precisar la ruta que siguió la embarcación y la fecha del naufragio. Si se estudia con cuidado el cieno depositado en el fondo de las ánforas, los restos de semillas o de huesos pueden revelarnos cuál era su contenido original. Gracias a que los documentos de la antigüedad nos indican los precios de muchas mercancías en diferentes periodos del pasado, es posible estimar el costo original del contenido de las diferentes ánforas. Además, los lugares que ocupaban las ánforas en el momento del naufragio pueden decirnos si transportaban mercancías o si contenían provisiones



Para limpiar las concreciones de los objetos de hierro es necesario realizar estudios exhaustivos y tratamientos delicados. Los rayos X se utilizan como guía. Los objetos provienen de un naufragio ocurrido en alta mar frente a las costas de la isla Padre, Texas, en 1554.
[*Foto:* Texas Antiquities Commission.]

George F. Bass

Es profesor titular de antropología en la Texas ASM University y presidente del Instituto de Arqueología Náutica. Desde 1960, Bass ha excavado cinco naufragios, ocurridos frente a las costas turcas entre 1600 A. C. y 1025 de nuestra era, y ha participado en excavaciones terrestres en Grecia, Turquía e Italia. Nacido en Columbia (Carolina del Sur) en 1932, es titular de un diploma de maestría en arqueología del Cercano Oriente de la Universidad Johns Hopkins y doctor en arqueología clásica de la Universidad de Pennsylvania. Se está imprimiendo su quinta obra relativa a la arqueología submarina.

1. George F. Bass, "The promise of underwater archeology", *The American scholar*, vol. XXXII, 1963, p. 241-254.

Estudio global de un sitio subacuático: rescate de los restos de un naufragio ocurrido en Serçe Limani, Turquía, en el siglo XI. [*Foto:* Institute of Nautical Archaeology.]



destinadas a la tripulación del barco, los pasajeros, o a ambos a la vez. También se puede analizar la arcilla del ánfora y su posible revestimiento resinoso. El estudio de un solo recipiente de cerámica, si no ha sido sacado de su contexto para enriquecer alguna colección, puede contribuir a acrecentar nuestra información acerca del comercio y la economía de la antigüedad y, por consiguiente, a conocer mejor a los hombres de aquellas épocas. La arqueología no es la búsqueda de recuerdos. Sin embargo, no se puede viajar a lo largo del Mediterráneo sin ver centenares de ánforas que adornan museos, oficinas, hogares y restaurantes.

El ejemplo del ánfora es sólo uno entre los más evidentes. Recientemente mis colegas y yo procedimos a unas excavaciones en el lugar de un naufragio acontecido en el siglo XI en Serçe Limani, Turquía. Hallamos miles de objetos y unas tres toneladas de vidrio roto, de procedencia islámica, que estimamos representaban los restos de unas diez mil vasijas de vidrio, muchas de las cuales estamos restaurando en la actualidad. Como el estudio del casco de madera de la embarcación demostró que era uno de los más antiguos ejemplos conocidos de embarcación oceánica de construcción moderna, distinta de la grecorromana, su nacionalidad tiene para nosotros una importancia histórica. ¿Se trataba de una embarcación islámica? La mercancía de vidrio, tanto la intacta como la rota, es a todas luces islámica; pero el resto de la mercancía era vino que se transportaba en ánforas de procedencia cristianobizantina según las inscripciones que en ellas figuraban. Hallamos monedas islámicas de oro entremezcladas con monedas bizantinas de cobre, y pesas oficiales islámicas de vidrio aparejadas con sellos oficiales bizantinos de plomo, uno de los cuales no había sido utilizado. Al principio, creí que la tripulación del barco era incuestionablemente islámica, debido al gran número de tazas y platos islámicos esmaltados que, estimamos, la tripulación debió utilizar. Ulteriormente, mis colegas comprobaron que entre los restos de los alimentos figuraban huesos de tocino y que los utensilios esmaltados parecían ser más bien mercancías y no vajilla utilizada a bordo; este descubrimiento arroja dudas sobre mi hipótesis, del mismo modo que el hecho de que muchas de las 900 pesas de las redes de pesca de la embarcación estén marcadas con símbolos de origen claramente cristiano. Transcurrirán todavía muchos años antes de que podamos llegar a las conclusiones más plausibles acerca de la naturaleza de esa empresa comercial del siglo XI; pero durante esos años, habrá disminuido considerablemente el número de naufragios que pueden brindarnos información acerca del pasado; en efecto, la mayor parte de los lugares del Mediterráneo en los que he realizado búsquedas, fuera de las costas de Turquía donde esas búsquedas se controlan rigurosamente, han sido trastornados desastrosamente cuando no totalmente destruidos.

Prácticas arqueológicas deficientes

Los saqueadores de vestigios de naufragios no son, sin embargo, la única causa de estos resultados decepcionantes. Vamos a dejarlos de lado para ocuparnos ahora de los arqueólogos que proceden a excavaciones en las embarcaciones antiguas.

De entre los miles de objetos que pueden hallarse a bordo de una embarcación del siglo XI, examinaremos algunos de los más humildes: diez ruecas, que ciertos arqueólogos podrían limitarse a catalogar y reseñar al término de una identificación somera. Ahora bien, nuestro deber es preguntarnos si esas ruecas se utilizaban a bordo o si estaban destinadas a la venta. Y si se utilizaban a bordo, tratar de saber si la tripulación comprendía o no algunas mujeres. Hemos estudiado el papel de la mujer en las embarcaciones bizantinas e islámicas medievales, así como en las más modernas embarcaciones griegas y árabes. Y hemos tratado de hallar otras pruebas de la posible presencia de mujeres en el barco encontrado en Serçe Limani. En los restos de ese naufragio del siglo XI también se encontraron peines de madera como los usados principalmente por las mujeres en la época medieval islámica, que quizás estaban destinados al comercio. Pero es posible que los propios pescadores fabricaran a bordo los hilos necesarios para sus redes y, en tal caso, ¿se utilizaban las ruecas con ese fin? También se encontraron agujas de hierro para tejer redes, así como restos de hilos dentro de las pesas de plomo de las redes; si pudiésemos determinar qué forma tenía el tejido, si en S o en Z, sabríamos si los devanadores y, por consiguiente, los pescadores (o las mujeres) procedían del Cercano Oriente o de Europa. Una gran parte de nuestras investigaciones consistirá en tratar de discernir la finalidad de esos objetos, en apariencia insignificantes, porque deseamos conocer de la manera más completa posible el último viaje de la embarcación.

El modo de proceder que acabo de describir parece tan natural que podría suponerse que todos los arqueólogos analizan sus hallazgos de esa manera. Desgraciadamente, sin embargo, parece evidente que esta actitud metódica constituye una rareza.

Trabajando recientemente en calidad de consultor para la elaboración de un mapa histórico del Mediterráneo, se me pidió que estableciera una lista de los naufragios importantes registrados en ese mar. De entre los centenares de antiguos naufragios conocidos, confeccioné una lista de los cien que me parecían más conocidos desde el punto de vista arqueológico. ¿Cuánto sabemos en realidad acerca de ellos? Prácticamente nada. Una breve descripción preliminar o un artículo de divulgación es todo cuanto suele haber acerca de la mayor parte de esos naufra-

gios, y dudo que se llegue alguna vez a explorarlos y analizarlos a fondo. La arqueología marina sigue siendo un pariente pobre de la arqueología terrestre, la cual posee acabados y voluminosos informes. Hubiera sido necesario partir del principio de que los naufragios son un caso particular. A pesar de la seriedad de las intenciones y de los refinamientos técnicos, los restos de naufragios han sufrido tantos daños como los que hubiesen producido unos saqueadores.

Gran parte de lo que se llama arqueología subacuática en todo el mundo, con las notables excepciones de Canadá, Alemania, Chipre, Reino Unido, Turquía, Francia, Australia, Escandinavia y algunos otros países, es una arqueología deficiente por no decir que nada tiene de arqueología.

Muchos trabajos de arqueología subacuática se llevan a cabo por razones que nada tienen que ver con la ciencia. En el Caribe especialmente, pero por desgracia también en otros lugares, una gran parte de lo que se presenta al público como arqueología no es más que la caza de tesoros con fines de provecho personal o colectivo; se da el caso de que una expedición contrate simbólicamente a un arqueólogo para que dé un carácter de respetabilidad al rescate de los tesoros que ambiciona; pero en ese caso el arqueólogo no es nunca responsable de la dirección de los trabajos y hasta el presente no se ha publicado nada importante como producto de esas colaboraciones.

Otro tipo de arqueología subacuática que no contribuye en nada a elucidar la navegación del pasado consiste, especialmente en los Estados Unidos de América, en los trabajos arqueológicos llevados a cabo por contrato. Casi todos los que han hecho estudios de antropología (no se requiere el doctorado, normalmente exigido a los arqueólogos clásicos que proceden a las excavaciones en el Mediterráneo y publican los resultados) pueden aprender a bucear, manejar instrumentos de telemedición y, sin ningún conocimiento de la historia de la navegación, obtener contratos lucrativos para investigar la existencia de recursos culturales, obedeciendo a lo que la ley estipula, en aquellos fondos marinos donde la perforación de pozos de petróleo o los oleoductos podrían provocar alteraciones.

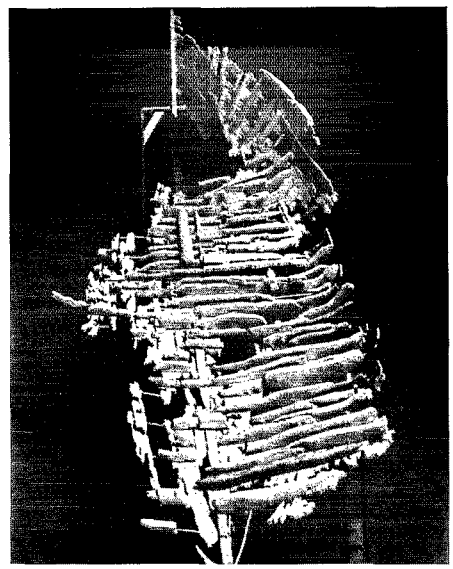
Hasta el presente no sé de ningún arqueólogo motivado por el provecho personal que haya aportado nada de realmente valioso al acervo común de conocimientos; los alumnos que he tenido y que han colaborado con los arqueólogos que trabajan por contrato están consternados por la falta de curiosidad intelectual que éstos muestran por los lugares que exploran o excavan. ¿No es acaso la curiosidad intelectual la motivación única del hombre de ciencia?

Por desgracia, incluso los arqueólogos que trabajan con el apoyo del sector privado, aunque no lo hagan por contrato, con demasiada frecuencia procuran satisfacer los caprichos de sus patrocinadores financieros y no el deseo de resolver algún problema histórico o arqueológico.

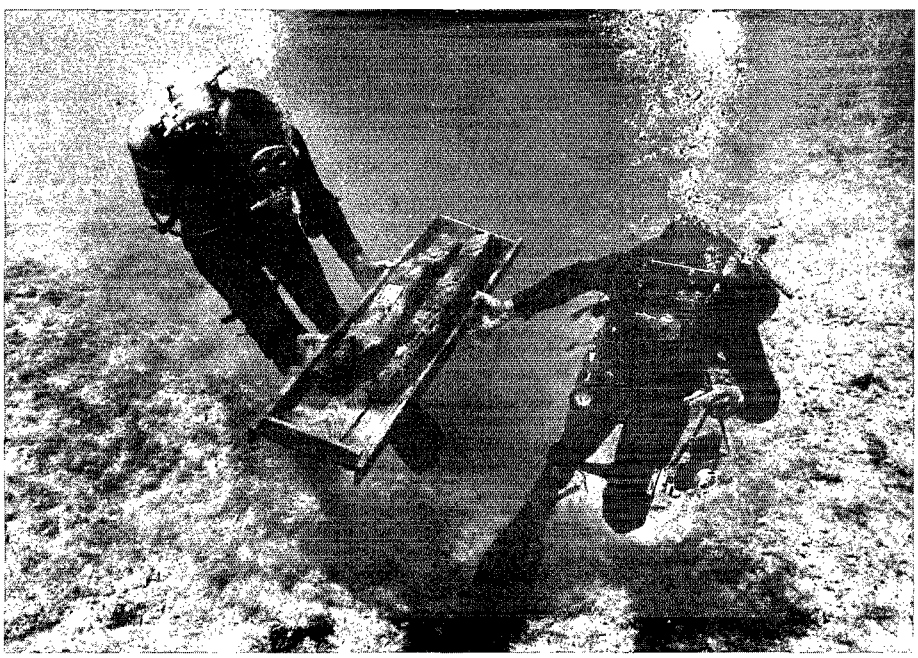
El resultado de todo ello es que, después de más de veinte años de creada la arqueología subacuática, sólo se han publicado unos pocos informes relativos a las excavaciones completas de barcos antiguos: uno de todas las Américas, dos de Turquía, uno de Francia y otro de Australia. En consecuencia, a menos de proceder mejor, ¿cómo podrían los arqueólogos profesionales acusar a los cazadores de tesoros, algunos de los cuales han publicado por lo menos obras de divulgación basadas en las investigaciones que realizaron en los archivos y en sus esfuerzos subsiguientes de rescate? Sé más acerca del *Concepción*, rescatado por un cazador de tesoros, que sobre muchos naufragios analizados en el vasto mundo por ciertos equipos de arqueólogos. Las promesas de la arqueología subacuática dependen de su capacidad de producir publicaciones minuciosas y exhaustivas.

El patrimonio subacuático es un bien común

La finalidad de las excavaciones subacuáticas no consiste únicamente en publicar

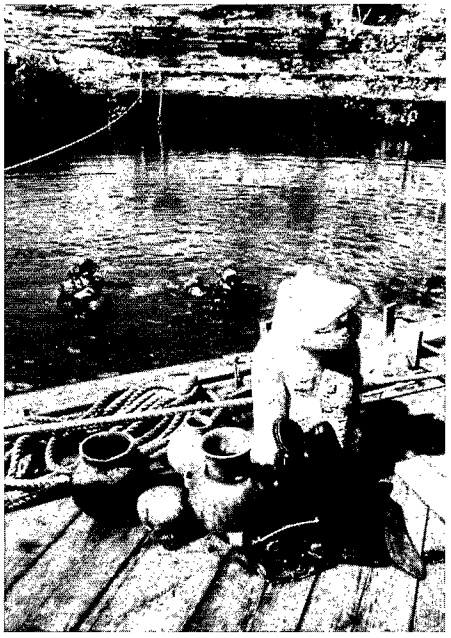


Maqueta de los fragmentos del casco.
[*Foto:* Institute of Nautical Archaeology.]



Fragmentos del casco sacados a la superficie en Serçe Limani.
[*Foto:* Institute of Nautical Archaeology.]

Objetos maya encontrados en el sitio sagrado de Cenote en Chichén Itzá, Yucatán, México. Se trata de un conjunto de objetos preciosos que los cazadores de tesoros hubieran dilapidado y dispersado. [*Foto:* Robert F. Marx.]



sus resultados, pero es éste un aspecto de la actividad arqueológica que no puede soslayarse. En efecto, el público en general, ya sea por medio de fondos gubernamentales, de donaciones deductibles de los impuestos, como se hace en algunos países, e incluso de donaciones directas, es el que en última instancia sufraga los trabajos arqueológicos y, por consiguiente, merece disfrutar de sus resultados. Siempre que sea posible, el arqueólogo debe compartir sus experiencias y resultados con el público mediante películas, libros y artículos de divulgación y, por supuesto, por medio de exposiciones.

Los museos marítimos no constituyen una rareza; algunos muestran objetos procedentes de naufragios; también lo hacen los museos consagrados al arte, si los objetos son estatuas clásicas o cerámica decorada. Ahora bien, los museos de arqueología subacuática de más significación son los que exponen excavaciones completas de naufragios, donde el público puede hacerse una idea del pasado marítimo del hombre, observando los restos de una embarcación y de su contenido, reunidos y conservados siglos o milenios después del naufragio. Son ejemplos excelentes el Museo Roskilde, de Dinamarca, con sus embarcaciones vikingas restauradas; el Museo del *Wasa*, de Estocolmo, que expone de manera completa un navío de guerra del siglo XVII; el Museo Kyrenia, de Chipre, con su barco mercante griego del siglo IV A.C. restaurado y su contenido original; y los naufragios púnicos restaurados en Marsala (Sicilia). En los Estados Unidos de América existe una magnífica exposición itinerante de los restos de la flota que naufragó en 1554 frente a las costas de la isla Padre (Texas). En el Museo de Arqueología Subacuática de Bodrum, Turquía (véase el artículo de la p. 61), se exhibe el contenido de cinco naufragios que se escalonan entre 1600 A.C. y 1025 de la era cristiana, así como el modelo a escala de una embarcación; actualmente se realiza la restauración del casco completo de otra. Están en preparación otras exposiciones análogas. Por último, un acorazado de la guerra civil americana, el *Cairo*, dejado en el olvido durante años después de haber sido puesto a flote, está siendo restaurado en el Parque Nacional de Vicksburg. El *Batavia*, mercante holandés de las Indias Orientales, se está preparando para ser expuesto en el Museo de Australia Occidental tras minuciosas indagaciones arqueológicas realizadas en difíciles condiciones. No cabe duda de que el *Mary Rose* será algún día la pieza de exposición más espectacular del Reino Unido. Se proyectan o construyen museos como el que en Carolina del Sur acogerá al *Bremen Cog*, un transbordador colonial de Brown, el que en Mombasa albergará al *Santo Antonio de Tanna*, y algunos otros.[2]

En realidad, la conservación y restauración de los barcos propiamente dichas han superado ampliamente las promesas que anuncié en mi primer artículo. Hoy día todo equipo de excavación ha de contar con una instalación de conservación totalmente equipada y con personal suficiente para tratar, mediante métodos adecuados, los restos del casco y los objetos transportados. Muchos de esos objetos serán exactamente iguales a los que se encuentran en tierra, a menudo en un mejor estado de conservación, y con frecuencia pueden ser examinados por arqueólogos no familiarizados con los aspectos técnicos de la navegación. Pero no existe ya la menor excusa para tratar con ligereza el más importante, por su tamaño, de los objetos descubiertos en la mayoría de los naufragios: el casco de la embarcación. Para un equipo de arqueología náutica constituye una obligación disponer de un especialista en cascos, del mismo modo que resulta obligatorio para un equipo terrestre contar con alguien que sea competente en arquitectura. Frederick van Doorninck y J. Richard Steffy han sido los primeros en demostrar que incluso los restos más fragmentarios y dispersos de un casco encontrado en el lecho marino pueden bastar para reconstruir todo el casco. Desde el punto de vista arqueológico, los cascos deben considerarse tan importantes como las cargas que transportan; sin embargo, he visto más de una película sobre excavaciones submarinas en las que se tratan las maderas casi sin ningún cuidado ni respeto. La madera debe examinarse y registrarse *in situ* y, cuando se sube a la superficie, debe observarse con meticulosidad para descubrir en ella marcas o cortes de instrumentos, ángulos de perforaciones de clavos y trazas de otras maderas, para que, mediante una serie de planos y modelos, se pueda estudiar la embarcación y comprender su método de construcción, antes de publicar las conclusiones pertinentes. Sólo un trabajo así de minucioso ha permitido a los historiadores marítimos, en años recientes, seguir la evolución del diseño de los barcos y tratar de determinar sus causas históricas.

La arqueología subacuática ha hecho grandes progresos en los últimos veinte años, pero es necesario que tanto los arqueólogos submarinos como el público interesado sigan esforzándose por lograr que sus inmensas posibilidades se plasmen en realidades.

[*Traducido del inglés*]

2. Varios artículos de este número describen las diferentes iniciativas tomadas por los museos aquí mencionados.

Bibliografía

Regularmente se publican bibliografías detalladas de arqueología submarina en el *International journal of nautical archaeology*, publicación trimestral de la Academic Press (Londres y Nueva York) por encargo del Council for Nautical Archaeology. Keith Muckelroy, en su obra titulada *Archaeology under water, an atlas of the world's submerged sites* (Nueva York y Londres, McGraw-Hill Book Compagny, 1980, 192 p.), da una lista de los informes más importantes de las excavaciones realizadas; aunque ha perdido algo de actualidad, el libro de George F. Bass (red.), *A history of seafaring based on underwater archaeology* (Nueva York y Londres, Walker and Company y Thames and Hudson, 1972, 320 p.) resulta útil ya que ha sido publicado en neerlandés, alemán, sueco, francés e italiano. El informe completo más reciente sobre excavaciones figura en la obra de George F. Bass y Frederick H. van Doorninck, Jr., *Yassi Ada I: A seventh-century byzantine shipwreck* (College Station, Texas, Imprenta de la Universidad ASM de Texas, 1982).

Un patrimonio en vías de desaparición

Robert F. Marx

Nació en Filadelfia en 1936. Estudió antropología y arqueología en Los Angeles City College y en la Universidad de Maryland. Especialista de arqueología submarina y de historia marítima y naval, desde 1953 ha emprendido exploraciones arqueológicas en todo el mundo. Es autor de unos cuatrocientos informes científicos, artículos de divulgación y libros. Ha participado en la realización de unas treinta películas documentales y ha dado conferencias durante más de diez años en varios países. En 1962 fue coorganizador y navegante de la *Niña II*, réplica de la carabela de Colón, en el viaje realizado entre España y San Salvador. En recompensa, el gobierno español le hizo Caballero de la Orden de Isabel la Católica.

El vasto cementerio todavía inexplorado de barcos hundidos y ciudades sepultadas a través del mundo ofrece al arqueólogo una posibilidad excepcional. De modo general y contrariamente a los que se encuentran bajo tierra, los sitios subacuáticos han permanecido indemnes. En efecto, a excepción de Pompeya, Herculano o Santorín, enterrados bajo capas de lava hirviente, los sitios subterráneos se caracterizan por la presencia de una sucesión de estratos dejados por los diferentes asentamientos humanos. Puesto que estos sitios han sido a menudo teatro de varios miles de años de historia, los objetos de un periodo se mezclan con frecuencia a otros en cuanto se remueve la tierra, lo que complica el trabajo de los arqueólogos.

El problema más difícil que debe enfrentar el arqueólogo es el de la degradación acelerada que amenaza en la actualidad a estos sitios. Del mismo modo, las máquinas excavadoras escarban cada año centenas de miles de hectáreas para convertirlas en depósitos de agua o en lagos artificiales destinados al esparcimiento. Así desaparecen valles enteros y con ellos ocasiones únicas de aclarar o descifrar el pasado. Es sabido que el hombre es el más poderoso agente de destrucción del planeta pero, hasta hace muy poco tiempo todavía, estas depredaciones sólo afectaban la tierra firme. En la actualidad se draga, se terraplena, se inunda, se contamina y se saquea. Si bien es cierto que los buzos son responsables del saqueo y destrucción de numerosos sitios submarinos de interés arqueológico, en realidad un número aún mayor de sitios arqueológicos se destruyen como resultado de operaciones de dragado y terraplenado.

Este problema es tan grave que no sería exagerado decir que centenas de barcos hundidos se pierden todos los años sin que los arqueólogos ni la opinión pública se indignen. El caso de Cádiz, una ciudad de la costa meridional española, ofrece un buen ejemplo de destrucción de un sitio. Cádiz es un puerto marítimo importante que no ha dejado de funcionar desde el siglo VIII A.C. En el fondo de este puerto yacen centenas de barcos hundidos de muy diversos tipos, nacionalidades y periodos históricos. Entre 1960 y 1962, bajo los auspicios del Museo Arqueológico de Cádiz, se llevó a cabo una misión de reconocimiento. En un radio de tres kilómetros, dentro del puerto actual, se localizaron cincuenta y cuatro cascos de barcos hundidos del periodo clásico y noventa y siete posteriores a este periodo. Durante un inventario más reciente de la misma zona, se observó que más de las dos terceras partes de estos barcos hundidos habían sido completamente destruidos por obras de dragado que se prosiguen aún hoy. La mayor parte de los fragmentos extraídos con ocasión de estas operaciones fueron empleados como material de terraplenado y en la actualidad están enterrados bajo construcciones recientes.

No lejos de ese lugar, en Portugal, la situación suscita la misma inquietud. Durante la reciente construcción de un puerto en aguas profundas, en Sines, puerto antiguamente utilizado por cartagineses y romanos, las obras de dragado destruyeron totalmente por lo menos cuatro cascos de navíos púnicos y muchos otros de periodos posteriores. En esa misma costa, en Portimão, obras recientes de dragado acarrearon la destrucción de un navío púnico y dos navíos romanos; es seguro, puesto que más de la tercera parte de su superficie fue terraplenada para construir los cimientos de un importante desembarcadero, que se hayan perdido para siempre otros barcos hundidos que se encontraban en ese puerto.

Desde finales del siglo XV, en los alrededores de Lisboa se han hundido unos quinientos navíos. Allí, los desmanes han sido peores todavía. En reciente entrevista, el capitán de una draga declaraba: "Prácticamente no pasa día sin que el tubo colector no vomite los vestigios de un viejo navío."

Del otro lado del Atlántico, el problema es igualmente preocupante. Las obras de dragado y terraplenado enprendidas en Cartagena, Colombia, uno de los puertos marítimos más importantes de la colonización española, han destruido más del cincuenta por ciento de los cementerios conocidos. En Veracruz, otro puerto colonial importante de México, se han cometido deplorables desmanes: quedan probablemente menos del diez por ciento de los barcos hundidos de la época colonial. En Río de Janeiro, las obras de terraplenado para la construcción de un aeropuerto han recubierto completamente la rada donde fondeaban los barcos durante la época colonial.

Los cementerios de barcos no sólo han desaparecido en los puertos protegidos sino también mar adentro, donde las obras de dragado tienen como finalidad instalar oleoductos para el transporte del petróleo que se extrae en el mar, construir escolleras, encontrar materiales para rellenar las playas, limpiar las desembocaduras de los ríos y los accesos a los puertos, etc. Hace varios años, al dragar un nuevo canal en Padre Island, Texas, uno de los barcos de la flota española, que databa de 1553 y se encontraba en aguas profundas, fue aspirado por la boca golosa de un tubo para ser escupido en una playa cercana. Sucede también que por inadvertencia los pescadores causen perjuicios con sus redes a los barcos hundidos desde hace varios siglos y es previsible que esto siga sucediendo tanto en las aguas superficiales como en las profundas.

En una menor escala, numerosos sitios son igualmente destruidos y saqueados por los buzos. Los primeros culpables fueron los buzos que realizaban operaciones de salvamento con

fines comerciales. Durante la segunda guerra mundial, cuando se produjo una gran demanda en el mercado de la chatarra de hierro, se registraron a fondo lagos, ríos y mares, y se rescataron, para fundirlos, miles de viejos cañones, anclas y otros objetos metálicos pertenecientes a barcos hundidos. En la mayoría de los casos no eran conscientes de que, al extraer los únicos elementos que podían ser localizados por los aparatos de detección electrónica, resultaría imposible encontrar nuevamente estos restos históricos.

Desde la introducción de los equipos de buceo, a comienzos de la años cincuenta, los coleccionistas de piezas arqueológicas y los cazadores de tesoros han acrecentado la destrucción de los sitios. Se afirma que los buzos aficionados han saqueado todos los viejos barcos hundidos de la costa mediterránea francesa que se encontraban a una profundidad inferior a cincuenta metros. El buzo aficionado que se contenta con tomar una bala de cañón o una lanza de bronce para decorar con ellas el salón de su casa no es consciente del daño que está haciendo. La accesibilidad de numerosos sitios que se encuentran en aguas poco profundas los expone pues a la codicia de los que practican el buceo.

Lograr una mayor participación de los aficionados

Si se pudiera, bajo la dirección de profesionales, invitar a estos buzos aficionados a que participen en operaciones de exploración subacuática, un gran número de entre ellos obtendría ciertamente una mayor satisfacción de la que pueden experimentar cuando toman objetos al azar. Aun en una modesta escala, la mayoría de los buzos preferiría contribuir a la arqueología en lugar de extraer de su contexto un ancla histórica.

Hasta hace poco, un gran número de arqueólogos no había logrado que el público comprendiera el interés que representan los sitios subacuáticos; han sido pocos los esfuerzos realizados para formar y asociar a los interesados. Los pocos arqueólogos profesionales que han trabajado en estrecha colaboración con los aficionados en búsquedas submarinas se han felicitado del resultado obtenido. Se hace sentir pues la necesidad de una colaboración más estrecha y en mayor escala. Los británicos, que tradicionalmente han apreciado al aficionado que se dedica por placer y no por lucro a actividades culturales o científicas, abrieron el camino al asociar a aficionados capacitados. Durante el verano de 1982, en unión con empresas especializadas en la caza de tesoros, de acuerdo con directivas impartidas por los poderes públicos y bajo la dirección de arqueólogos profesionales, un equipo de buzos aficionados exploró veinticuatro cementerios de barcos en las Islas Británicas.[1]

En gran medida el porvenir de la arqueología subacuática depende de la colaboración que podrá establecerse entre los arqueólogos profesionales y los buzos sin formación universitaria. Debería animarse al aficionado motivado a que adquiera los conocimientos básicos necesarios para el trabajo arqueológico, los cuales podrían ser dispensados mediante ciclos de capacitación del tipo de los que se organizan en Fort Bovisand, Plymouth, Reino Unido. Como los fondos destinados a la capacitación de profesionales son limitados, el vacío debe ser llenado por aquellos aficionados competentes para quienes la arqueología subacuática constituye una vocación.

Existen menos de cincuenta arqueólogos subacuáticos en el mundo y la mayoría de entre ellos son autodidactos. Los jóvenes que desean un trabajo de jornada completa en este terreno no tienen incentivos. Hasta hace pocos años, era prácticamente imposible adquirir un diploma de arqueología subacuática. La mayoría de los arqueólogos subacuáticos vinculados a establecimientos de enseñanza se encuentran obligados a dedicar relativamente pocos meses al trabajo en el terreno a causa de sus responsabilidades universitarias. Son pocos los arqueólogos clásicos que se han interesado por el aprendizaje de la exploración subacuática, y en la actualidad algunos de estos profesionales afirman categóricamente que estas exploraciones no deben ser emprendidas sino por equipos de arqueólogos diplomados.

Esta posición no puede ser aceptada por los universitarios, dado el ritmo alarmante al que se pierden los sitios para siempre y la urgencia de explorar aquellos sitios amenazados por el hombre y la naturaleza. Si se quiere tener una prueba de la contribución que pueden aportar quienes no son arqueólogos, baste recordar que casi todos los sitios subacuáticos importantes explorados hasta hoy fueron descubiertos por aficionados. Además, son ellos quienes diseñaron y fabricaron la mayor parte de los complejos equipos que se utilizan actualmente en la exploración subacuática.

El interés del público por la arqueología es tal que hoy se estrecha el abismo que existe entre los arqueólogos profesionales y los aficionados competentes. La mayoría de los miembros de las sociedades que se interesan por la arqueología terrestre son aficionados, a los que se considera como tales porque no son diplomados en arqueología. Sin embargo, son ellos y no los contados profesionales que existen quienes emprenden más trabajos en el terreno, realizan más investigaciones de laboratorio y publican más informes sobre sus descubrimientos. En el terreno de las exploraciones subacuáticas, numerosos autodidactos aportan su contribución en esferas especializadas tales como las técnicas de vanguardia en el buceo, la utilización de equipos elaborados, la exploración, el dibujo o la fotografía, conocimientos que pudieron adquirir o desarrollar en el ejercicio de su vocación.

En los Estados Unidos, se creó en 1958 el Council of Underwater Archaeology pero desgraciadamente, aun si lograse estimular a los no profesionales para que contribuyesen a la arqueología subacuática, no es más que una simple denominación. Hasta el presente, la principal actividad del consejo ha consistido en organizar conferencias anuales en las que los arqueólogos subacuáticos profesionales están invitados a presentar informes. Nada se hace para estimular la participación de los aficionados en estas conferencias. El consejo, que podría desempeñar un papel activo para educar al público, capacitar y supervisar la participación en la arqueología subacuática, hasta el presente no ha aportado su apoyo a ninguna exploración de importancia.

Los británicos han sido los primeros en tomar la decisión lógica de coordinar las actividades de buzos y arqueólogos, durante tanto tiempo en conflicto. En 1963, representantes de instituciones tales como el British Museum, el Science Museum, el National Maritime Museum, el Institute of Archaeology y el National Institute of Oceanography fundaron en Londres el Council for Nautical Archaeology. Desde entonces se han realizado grandes progresos. En 1969, los miembros de este consejo contribuyeron a fundar la School for Nautical Archaeology en Fort Bovisand donde miles de personas que se dedican al deporte de la exploración submarina, procedentes de varios países, han recibido cursos de iniciación en la arqueología subacuática.

A medida que los egresados de esta escuela comienzan a participar en operaciones, el saqueo de los sitios en las Islas Británicas ha disminuido de modo espectacular a pesar de que el número de buzos aumenta cada año. En casi todos los casos, cuando un buzo aficionado localiza un barco hundido, se informa del descubrimiento al comité. Este, a su vez, provee la asistencia técnica y financiera necesaria para la exploración. Este organismo es, hasta el presente, único en su género.

La tradición británica impone que la oportunidad de participar le sea dada a cualquiera que esté capacitado y no sólo a una pequeña minoría selecta. Dado que el Council for Nautical Archaelogy era un grupo cerrado que sólo admitía un pequeño número de nuevos miembros, se ha creado recientemente un nuevo organismo, la Nautical Archaeological Society, a la cual pueden adherir los profesionales y los aficionados de la arqueología subacuática. Esencialmente, esta sociedad fue concebida como plataforma de encuentro capaz de favorecer el intercambio de ideas e informaciones sobre todos los aspectos de la arqueología subacuática entre las personas interesadas. Mientras no se cree un organismo similar tanto en los Estados Unidos como en los numerosos países donde existen sitios subacuáticos de interés arqueológico, problemas inútiles y desalentadores seguirán oponiendo a profesionales y aficionados. El resultado de estos conflictos, inevitablemente, será la pérdida gratuita y deplorable de numerosos conocimientos históricos y arqueológicos de inestimable valor.

[*Traducido del inglés*]

1. Véase en este número de *Museum* el artículo sobre el *Mary Rose*, p. 44 ; véase igualmente el ejemplo noruego, p. 57.

Honor Frost

Museos surgidos de las profundidades

Eminente arqueóloga, pionera de la arqueología subacuática en el Mediterráneo, y directora de la importante publicación de la Unesco titulada: L'Archéologie subaquatique: une discipline naissante *(1973), la señora Honor Frost nos comunica las reflexiones siguientes:*

Los barcos, libres de fronteras en la mar océana, atraviesan también las fronteras metafóricas de las hazañas del hombre gracias al talento y a las técnicas numerosas y variadas empleadas para su perfeccionamiento; constituyen, ellos, su obra más noble. Hundido en el fondo del mar, cada barco antiguo es una Pompeya en miniatura que desapareció trágicamente en un momento preciso y guarda en sus entrañas todavía los secretos de una civilización. Desde el punto de vista arqueológico y museológico, esta burbuja de tiempo representa un desafío, pues aun en el caso de que la madera haya desaparecido (como ha ocurrido con ciertos naufragios), lo que subsiste del barco y de su contenido sigue siendo siempre una unidad o, dicho de otro modo en la jerga arqueológica, un conjunto cerrado. Otras antigüedades sumergidas (puertos, anclas perdidas, mercaderías devueltas por el mar, etc.) están, en cierta medida, subordinadas a los restos de barcos.

En tanto que disciplina, la arqueología no cambia, ya sea que se la practique en un medio húmedo o seco, sin embargo la exposición de "pequeñas Pompeyas" plantea nuevos problemas museológicos desde el punto de vista ético, técnico y legal.

En las páginas siguientes se describen algunos notables museos de barcos, pero hasta ahora ni uno solo de estos museos ha podido nacer sino como resultado de circunstancias locales excepcionales. La exposición de restos de barcos, como concepto, no ha tomado forma todavía. Excepcionalmente un navío hundido puede contener una obra de arte, pero de todos modos las obras de arte tienen vida propia y permanecen autónomas en cualquier contexto de exposición. En este caso, ¿cómo imaginar un museo surgido de la profundidad? ¿Valdría la pena intentarlo? ¿La arqueología subacuática es un fenómeno a la moda? Examinemos la situación actual si queremos encontrar algunas respuestas.

La reciente popularización de un deporte (el buceo) ha concentrado, de modo casi accidental, la atención sobre los barcos en tanto que antigüedades al revelar la existencia de un gran número de ellos en el fondo del mar. El público tomó conciencia de la facilidad de acceso a esos "tesoros". Entre los especialistas existía un interés renovado por la arquitectura naval (interés que había aminorado considerablemente con la desaparición del navío de madera), pero a ellos poco les importaba la procedencia de la información obtenida, puesto que en tanto que objetos fabricados, los barcos sumergidos no presentaban para ellos más interés que las embarcaciones antiguas encontradas en tierra firme, en las dársenas de los puertos recubiertos por la arena, en los túmulos vikingos, o en lugares sagrados, como el "navío de Cheops", o bien pudriéndose cerca de la costa como el *Great Britain,* la gran innovación de Brunell en el siglo XIX. La diferencia importante entre los sitios húmedos y los sitios secos es que, según las estadísticas, los primeros son mucho más numerosos; los restos de barcos bajo tierra firme no serán nunca tan numerosos como los de antiguos navíos que hoy se conocen en el fondo del mar.

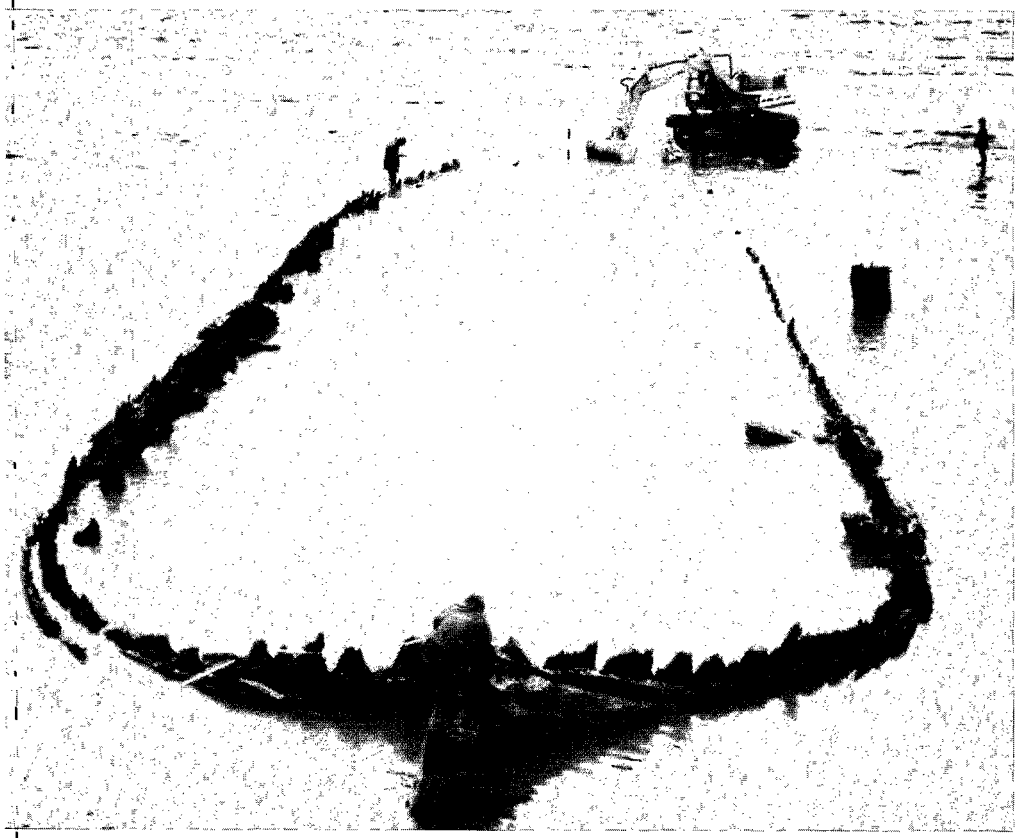
Otro factor que interesa a los museólogos es que ninguna excavación subacuática de restos de barco tendría que ser parcial. A diferencia de las ciudades enterradas, donde al excavar las fosas nos limitamos de modo deliberado para dejarle algo a la posteridad, sacar del agua sólo una parte de un barco sería tan insensato como extraer únicamente las ruedas de un automóvil enterrado sin proseguir las búsquedas para encontrar el motor que las hacía girar. Sin embargo, las dimensiones totales de un barco plantean el problema de la construcción de museos especiales. Claro está, el descubrimiento del resto de un barco no acarrea forzosamente su excavación; en cambio impone una elección, y si no se establecen los criterios generales de tal elección, las generaciones futuras serán jueces severos. No se puede impedir los descubrimientos y, en el estado actual de cosas, los restos de barcos serán saqueados o excavados. ¿Se podrán acaso conocer y exponer?

En los años cuarenta y cincuenta, los primeros aficionados al buceo entregaron antigüedades incrustadas de algas, a las autoridades del museo más próximo, confiados y persuadidos de la gratitud de esos museos. A menudo se vieron desilusionados; sus trofeos eran relegados al fondo de un patio o se iban degradando poco a poco sin que nunca fueran identificados. Desencantados, los deportistas tuvieron reacciones diferentes: algunos conservaban sus hallazgos en casa, otros los vendían en el mercado negro de antigüedades. Sin embargo, algunos buzos hicieron de la arqueología una afición, mientras que una minoría todavía más restringida de arqueólogos se lanzó al buceo. Poco a poco, estos dos grupos se fueron reuniendo en asociaciones, creadas al comienzo a escala local y ampliadas casi enseguida al plano nacional e internacional.

Conscientes de los límites de los museos, los arqueólogos-buzos sugerían que se registraran las antigüedades y que luego se las dejara *in situ.* Los buzos replicaban que ése sería el medio más seguro de destruir los lugares arqueológicos pues, tan pronto el campo quedara libre, buzos menos escrupulosos saquearían los sitios.

Entre tanto, el público había sido alertado: "Buzos descubren el navío con tesoro más antiguo". Este es un título que cada verano reaparece en la primera plana de los diarios para excitar la imaginación de los veraneantes y sembrar el horror en el alma de los que están empeñados en la protección de tal patrimonio cultural.

Los museos medianos no siempre disponen de los medios para conservar, ni del personal necesario, ni siquiera del espacio para recibir el flujo anual de material saturado de agua, y los departamentos de antigüedades son impotentes para supervisar o proteger, legal y materialmente, los sitios subacuáticos de su región. Pese a ello, se siguen sacando a la superficie estas antigüedades. Entonces, es necesario hacer algo. La ética de la arqueología subacuática ha sido el tema de discusiones más que numerosas, pero hasta ahora se han ignorado sus repercusiones en el campo museográfico.



Silueta del *Amsterdam* visto desde la popa, expuesto durante la bajamar cerca de Hastings, en el sur de Inglaterra, en enero de 1970. El barco naufragó en enero de 1749 y se hundió rápidamente a nueve metros en el fango y la arena del fondo, antes de que se hubiera podido salvar el cargamento. Se encontró un gran número de objetos antiguos de valor, pero todos ellos fueron tratados como parte integrante de una acción de salvamento comercial y muy pocos recibieron un tratamiento con miras a la conservación. Ni los museos del Reino Unido, ni los de los Países Bajos estaban preparados para tomar la responsabilidad de ocuparse de ese navío histórico notable, cuyas dos terceras partes sobrevivieron enterradas en las arenas movedizas y la arcilla. En la actualidad, el barco es un monumento histórico protegido después de una exploración y un examen minucioso de su estructura.
[*Foto:* Peter Marsden.]

El verdadero problema de la arqueología subacuática

Peter Marsden

Gran arqueólogo del Museo de Londres y especialista en navíos antiguos e históricos. Ha llevado a cabo excavaciones de barcos y restos de navíos romanos, sajones, medievales y de épocas más recientes, y es particularmente consciente de los problemas que se plantean en este campo. Fue uno de los fundadores del Council for Nautical Archaeology en 1964 y más tarde miembro de una fundación holandesa que se creó con la finalidad de remontar a la superficie el *Amsterdam,* un barco del siglo XVIII que había estudiado en el lugar del naufragio, cerca de Hastings, en el sur de Inglaterra. Antiguo miembro del British Government Advisory Committee que definió la Protection of Wrecks Act de 1973, por medio de la cual se protegen los restos de navíos hundidos. En la actualidad es director del Nautical Museums Trust creado en 1982 y responsable de varios restos de navíos históricos en Inglaterra.

En los ultimos veinte años la arqueología subacuática ha ido ganando una aceptación internacional, y sus descubrimientos se han integrado mejor al conjunto de las investigaciones históricas y arqueológicas. Sin embargo, esta rama sigue siendo aún el "pariente pobre" de la arqueología y es evidente que hace falta, cuanto antes, un cambio en esa situación.

Paulatinamente, los restos de las antiguas naves hundidas dejaron de ser trofeo exclusivo de los grupos organizados de buscadores de tesoros. Claro que, si bien ocasionalmente diversos museos y arqueólogos se han encargado de rescatar determinados barcos hundidos, en muchos países aun prosiguen el saqueo y la recuperación sistemática de los restos de barcos antiguos o de valor histórico con fines ajenos a la arqueología, puesto que esos lugares del fondo del mar no pueden vigilarse y no hay forma de determinar lo que se ha sustraído de ellos. Sin embargo, en algunos países ciertos proyectos arqueológicos de gran envergadura han culminado en realizaciones importantes y de largo alcance. En Suecia, por ejemplo, en 1961, después de haber extraído del puerto de Estocolmo el *Wasa*, barco de guerra del siglo XVII, se estableció un centro nacional de arqueología submarina; y en Dinamarca se produjo algo similar tras la recuperación de las naves vikingas que actualmente se conservan en Roskilde. En Bremerhaven, República Federal de Alemania, se levantó, en torno a la embarcación medieval encontrada en Bremen, un museo nacional marítimo que ha pasado a ser un centro arqueológico nacional. En el Museo de Australia Occidental se creó un museo marítimo y una dependencia arqueológica con objeto de exponer y estudiar los restos de los barcos holandeses y británicos que naufragaron entre los siglos XVII y XIX. Por otra parte, cada vez es más frecuente la adopción de medidas para conservar embarcaciones que se han encontrado intactas tales como el *Great Britain*, construido hace casi siglo y medio y actualmente en curso de restauración en Bristol, en el sudoeste de Inglaterra; este aspecto constituye una dimen-

sión suplementaria de la función que está llamada a desempeñar la arqueología subacuática.

Aunque sean menos espectaculares, ciertas actividades emprendidas en otros países, especialmente en Canadá, Finlandia, Francia, Grecia, Israel, Italia, Kenya, los Países Bajos y Turquía, son igualmente importantes: en efecto, además de las investigaciones que han permitido realizar, han contribuido a consolidar puntos de vista que se expresan con suma frecuencia en las nuevas disposiciones legislativas. El esfuerzo se prosigue: en Gran Bretaña, el buque de guerra *Mary Rose*, que se hundió en 1545, está en curso de recuperación y conservación en un nuevo museo situado en las inmediaciones de Portsmouth; en los Estados Unidos de América hay planes para recuperar y conservar en un museo el acorazado de guerra *Monitor*, con el fin de poder escribir su historia hasta su hundimiento en 1862.

Así, se ha ido reuniendo un creciente caudal de experiencias y conocimientos bien fundamentados, aspecto en el cual el Consejo de Europa y la Unesco cumplen una función capital compaginando datos y formulando recomendaciones acerca de las futuras necesidades. Las consecuencias pueden agruparse en tres categorías principales: los métodos técnicos (vale decir, la conservación, exposición, etc.); las investigaciones arqueológicas e históricas; la protección jurídica y los derechos de propiedad. Aparte de los libros y artículos que abordan el tema de la arqueología submarina, en los que suelen publicarse datos sobre todos estos aspectos, es cada vez mayor el número de revistas especializadas en el tema que aparecen regularmente en diversas partes del mundo. En primera línea se encuentra la revista *International journal of nautical archaeology* que se publica desde 1972.

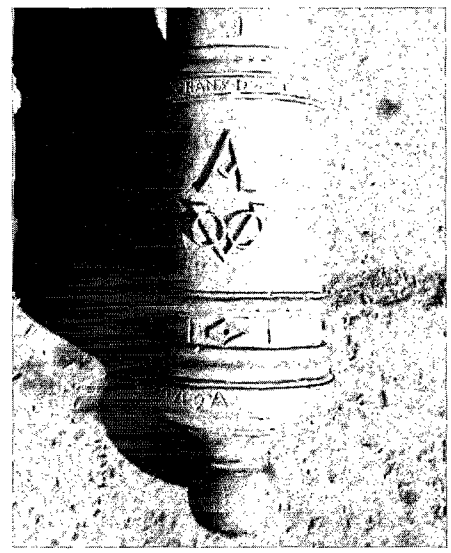
Las técnicas de excavación, recuperación, conservación, investigación y divulgación están muy bien descritas en diversas publicaciones (como por ejemplo, *Protection of the underwater heritage*, Unesco, 1981), pero es evidente que en el futuro los principales adelantos deberán producirse fundamentalmente en la esfera administrativa. En el informe del Consejo de Europa sobre el patrimonio cultural subacuático, editado por John Roper (Estrasburgo, 1978) se exponen con suma claridad la situación general y los problemas conexos. La Asamblea Parlamentaria aprobó dicho informe y dirigió al Comité de Ministros, a raíz del mismo, la recomendación 848 (1978). Dicho informe constituye un documento fundamental en el que se trazan los futuros derroteros de la arqueología subacuática. Si bien su aplicación responde a las condiciones europeas, es igualmente pertinente a otros países.

Algunas necesidades fundamentales

Como los restos de naufragios no pueden vigilarse para velar por su protección, en general es menester tomar medidas inmediatas para rescatar los datos y objetos que encierran. Esto significa, en la práctica, que es necesario contar en los distintos lugares con un equipo de arqueólogos profesionales que estudie los nuevos descubrimientos. Habida cuenta de ello, el Consejo del Parlamento Europeo consideró que era imperioso tomar medidas tanto en el plano nacional como en el europeo para garantizar una protección adecuada del patrimonio subacuático. No basta con modificar las leyes vigentes para poner los barcos hundidos a salvo de los cazadores de tesoros y recuerdos; por otra parte, no siempre queda claro qué leyes se aplican cuando los restos de una embarcación perteneciente a un país se encuentran dentro de las fronteras territoriales de otro. Por esta razón, en el ámbito de la arqueología subacuática hace falta aún mayor colaboración y concertación internacional que en los demás sectores de la investigación arqueológica y, al efecto, el Parlamento Europeo recomendó que se elaborara un convenio regional sobre el patrimonio cultural subacuático. También convendría que se establecieran grupos especializados de arqueólogos con objeto de coordinar las medidas y supervisar tanto las técnicas empleadas como las normas legislativas y administrativas.

Los elementos que componen un sistema arqueológico nacional son básicamente los siguientes: leyes que protejan los sitios de naufragios y las antiguedades que contienen; recursos financieros para crear y mantener las organizaciones profesionales y aplicar la ley; un organismo que disponga de un equipo de prospección arqueológica, un laboratorio de conservación de los objetos recuperados y un museo que sea centro de exposición y base para las actividades arqueológicas y de conservación.[1] Es indispensable, además, alentar la participación activa de los aficionados en los proyectos, ya que ello constituye una forma de entrenamiento de eventuales arqueólogos profesionales, permite formar equipos para vigilar los lugares de interés y descubrir otros, lo cual permite conocer mejor el pasado, objetivo último de toda labor arqueológica.

Pequeño cañón de bronce encontrado en el *Amsterdam* en 1969 por cazadores de tesoros. El arma, una de las cinco halladas en el casco, fue fabricada en 1748 por C. Crans y está marcada con el monograma VOC. A causa del saqueo, sólo tres de las cinco armas volvieron a los Países Bajos, una vez que los problemas legales pudieron ser clarificados en 1975. [*Foto:* Peter Marsden.]



La legislación y la práctica

Es indispensable contar con normas legales idóneas que protejan los restos de naves hundidas que revistan una importancia arqueológica. En el informe del Consejo de Europa se enumeran los siguientes criterios normativos: todos los objetos que permanecieron debajo del agua durante más de cien años tienen que estar legalmente protegidos; siempre que sea posible, el límite territorial nacional debe abarcar la zona de las 200 millas; las disposiciones jurídicas existentes en materia de salvamentos y naufragios no deben aplicarse a los restos de naufragios históricos protegidos; debe hacerse obligatoria la presentación de informes sobre los objetos hallados; una misma entidad debe ocuparse de los descubrimientos efectuados en tierra firme y debajo del agua; deberán concederse recompensas a quienes descubran lugares con restos de naufragios; por último, deben preverse medidas para hacer que se cumpla la ley.

1. Véase el artículo de R. F. Harrison en la p. 44 de este número.

¿Qué ocurre en la práctica? En realidad, la situación difiere según los países y, excepto en Australia occidental, los medios tienden a ser muy insuficientes. La situación prevaleciente en el Reino Unido (que el autor conoce mejor) probablemente sea bastante significativa. Existe interés por parte del público, pero los museos y el servicio arqueológico patrocinado por el Estado se han ocupado muy poco de la arqueología subacuática, con el resultado de que cada vez es mayor el número de proyectos arqueológicos supervisados o dirigidos por particulares dotados de infraestructuras y recursos financieros limitados.

Quienes descubren restos de naves hundidas de valor histórico en aguas territoriales británicas pueden pedir su protección con arreglo a la ley pertinente, promulgada en 1973, en virtud de la cual, si alguien que no es titular de una licencia expedida por el Ministerio de Comercio (encargado de velar por el cumplimiento de la ley) pretende interferir en su exploración, se expone a una multa y a la confiscación de su equipo. Esa ley no estipula que los objetos hallados en los restos protegidos deban depositarse en un museo. No obstante, dado que fue promulgada con carácter provisional, es de presumir que los aspectos relativos a la conservación y a la exposición en museos se reconsideren en leyes ulteriores. Lord Runciman preside el Comité de Restos de Naufragios, el cual asesora al Ministro de Comercio, quien concede las licencias. Pero ese ministerio no puede ofrecer ayuda financiera ni a los museos ni a los equipos de buzos para ayudarles a hacer frente a sus gastos. En realidad, acogerse a esta ley para proteger restos de valor histórico puede significar gastos suplementarios que los grupos de salvamento (por lo general de buzos aficionados) tienen dificultades para sufragar. ¡Además de financiar sus propias actividades de buceo y exploración submarina, ellos deben correr con los gastos que demanda la redacción de informes para el Comité Runciman e incluso financiar la conservación de las antigüedades... !

El resultado es que a veces los equipos de buzos están sometidos a presiones para vender las antigüedades que recobran del fondo del mar, especialmente porque incluso los restos históricos protegidos siguen estando regidos por la Merchant Shipping Act de 1894, en virtud de la cual, los restos de naufragios no reclamados deben ponerse a la venta, aunque no se precisa en qué forma. Por consiguiente, un museo puede participar en un acuerdo de compraventa con el administrador judicial de salvamentos, quien oficia de intermediario entre el autor del rescate, el propietario y el comprador. Es lo que sucedió con las pertenencias de la tripulación del *Mary Rose,* buque de guerra inglés del siglo XVI, rescatado en 1982.

Las políticas seguidas por los museos

Muchos museos, empero, no adquieren antigüedades encontradas en restos de naufragios porque es difícil considerarlos como parte de la historia local. Por otra parte, estos objetos requieren mucho espacio de almacenamiento y exposición, así como una fuerte inversión de fondos para su conservación. El *Mary Rose* es un caso digno de mención.

En otras partes de la costa meridional de Inglaterra, en Sussex concretamente, se han encontrado asimismo importantes restos de naufragios. Pese a que dos de ellos están protegidos por la ley como lugares históricos, no ha habido ningún museo ni organización de otro tipo que se ocupara permanentemente de los mismos. También en este caso se tuvo que crear un fondo, el Nautical Museums Trust, con el fin de ocuparse de algunas naves hundidas y de fundar un museo marítimo. Actualmente está en trámite el traspaso al fondo, por el Ministerio de Defensa, de los derechos de propiedad sobre el buque de guerra inglés *Anne* que naufragó cerca de Hastings en 1690. El fondo ha obtenido, además, la custodia de un gran barco encontrado en las proximidades de Rye, que aún no se ha identificado ni colocado bajo la protección de la ley. Ha adquirido también numerosas antigüedades, incluyendo gran parte de un pequeño velero que data del siglo XV descubierto en el Támesis y algunos objetos hallados en los alrededores del lugar histórico protegido donde se encontró al *Amsterdam,* embarcación de la compañía holandesa de las Indias Orientales que naufragó en 1749 en la costa de Sussex, cerca de Hastings.

El problema es que, como la mayor parte de los gobiernos, el del Reino Unido no tiene una política definida sobre arqueología subacuática, aparte de la protección de algunos lugares históricos. Lo demás queda librado casi exclusivamente a la iniciativa privada. A pesar de que está prevista la posibilidad de que el Ministerio del Medio Ambiente conceda subsidios a los museos y fondos de benificencia para la ejecución de actividades arqueológicas en general, en la práctica es casi imposible obtenerlos para realizar excavaciones subacuáticas. Aunque el único arqueólogo subacuático del National Maritime Museum (Greenwich) ha alcanzado considerables logros en la exploración de ciertos lugares, puede afirmarse que, al iniciar y capacitar a los aficionados en las técnicas arqueológicas, no hace más que agravar el problema porque es muy probable que así se descubran más restos de naves hundidas.

Es preciso esforzarse por agrupar las investigaciones arqueológicas en relación con temas más vastos, para que cada descubrimiento pueda insertarse en un programa de estudios más amplio. Cabe señalar, por ejemplo, que aunque se han encontrado barcos de guerra británicos del siglo XV en diversos países, nunca se ha intentado reunir toda la información obtenida. Del mismo modo, en los mares de América Central se han encontrado muchos restos de las naves que viajaban entre España y América pero, aunque estos descubrimientos han dado lugar a una proliferación de escritos de vulgarización, han sido objeto de pocas investigaciones científicas y nunca de un estudio pormenorizado de carácter general que tomara en cuenta la totalidad de la información obtenida. Por su parte, el equipo de arqueólogos del Museo de Australia Occidental ha llevado a cabo vastas investigaciones no sólo sobre la historia de los barcos mercantes de la compañía holandesa de las Indias Orientales que naufragaron frente a sus costas, sino también sobre los importantes navíos comerciales del siglo XIX. El Institute of Nautical Archaeology, organización de beneficencia estadounidense con sede en Texas, también ha realizado este tipo de estudios. Su equipo de arqueólogos, establecido y dirigido por el profesor George Bass y el Dr. Michael Katzev, ha renovado paulatinamente nuestros conocimientos sobre la historia del diseño, la construcción de embarcaciones, el comercio y la navegación marítima en el Mediterráneo.

Si la arqueología submarina aún está en pañales, no es porque se carezca de personal calificado, experiencia, objetivos para la investigación o pautas teóricas, sino sencillamente porque los gobiernos y las entidades locales no asumen (o asumen en forma muy limitada) las responsabilidades financieras correspondientes. La situación sólo podrá cambiar cuando los gobiernos asignen recursos razonables para el descubrimiento y conservación del patrimonio marino que se encuentra en su litoral.

[*Traducido del inglés*]

CONSERVACIÓN

La conservación de objetos procedentes de los fondos de mares, lagos y otros lugares sumergidos plantea problemas muy especiales. En el momento de un descubrimiento surgen enormes dificultades pues cada tratamiento para conservación a largo plazo debe tener en cuenta las numerosas y complejas alteraciones que los materiales han sufrido en lo profundo de sus estructuras. En el capítulo sobre la conservación de Protection of the underwater heritage *(Unesco, 1981), Colin Pearson subraya que "es imposible, en pocas páginas, dar detalles sobre la deterioración de todos los tipos de objetos que existen en los restos de barcos o en los sitios húmedos, y dar indicaciones completas para conservarlos y restaurarlos" (véanse extractos en* Museum, *vol.* XXXIV, *n.º 1). En la actualidad abundan los escritos sobre métodos y casos especiales y ya debería ser posible una evaluación crítica del estado actual de las investigaciones en la materia. No obstante, la canadiense Victoria Jenssen observa que "sólo conservadores conocedores del mar o químicos con amplitud de espíritu pueden llevar a cabo una evaluación crítica de la literatura existente sobre el tema". Pero la señora Jenssen, en el artículo que puede leerse a continuación, es perfectamente capaz de mantener despierta su capacidad crítica y de evaluación a propósito de los resultados obtenidos con diferentes materiales orgánicos como el cuero, que la autora conoce muy bien y que constituye quizás un ejemplo típico que engloba los diferentes aspectos y problemas que presentan otros materiales saturados de agua. La madera constituye, claro está, la materia orgánica deteriorada que se encuentra más a menudo; después de todo, es el material con el cual se construyen los vehículos de los objetos encontrados por la arqueología subacuática: los barcos. La conservación de la madera saturada de agua ha sido objeto, en estos últimos años, de intercambios internacionales cada vez mayores, y la Unesco se ha preocupado directamente por hacer progresar la cooperación en ese terreno. David Grattan, del Canadian Conservation Institute, coordinador de un grupo de trabajo sobre la madera saturada de agua en el Comité Internacional de la Conservación del ICOM, da su mesurado punto de vista sobre el estado actual de las investigaciones en la materia.*

Materiales orgánicos degradados por el agua: ¿un esqueleto en un armario?

Victoria Jenssen

Nació en 1949, en Great Barrington, Massachussetts (Estados Unidos de América). Es licenciada en historia y arte clásicos de la Universidad de Nueva York; obtuvo la maestría y el certificado de conservadora de la Universidad de Nueva York (Conservation Center, Institute of Fine Arts), donde se especializó en historia de la tecnología de las antiguas civilizaciones mediterráneas. Ha sido conservadora de sitios en excavaciones llevadas a cabo en Turquía, Grecia y Canadá. Se formó igualmente en el Römisch-Germanisches Zentral-Museum (Mainz), en el Rheinisches Landesmuseum (Trier) y el Nationalmuseet (Copenhaguen; Breda). Trabajó en el University Museum de la Universidad de Pennsylvania antes de incorporarse, en 1976, a la sección submarina de la Conservation Division Parks Canada.

Mal manipulados, los materiales orgánicos como la cuerda, el cuero y otros pueden perder el notable estado de conservación en que se encontraban al ser retirados de un terreno húmedo o del mar. Por eso es preciso someterlos de inmediato, a veces en el punto mismo de su descubrimiento, a procedimientos de restauración.

Con cada nueva temporada se idean nuevos e ingeniosos métodos para encapsular los objetos encontrados en las excavaciones, en algunos casos por conservadores que son también buzos.[1] También se elaboran y divulgan en detalle métodos para embalar, almacenar y embarcar hacia destinos remotos, adaptados a la fragilidad de los hallazgos hechos en un medio acuático.[2] Aunque de vez en cuando esos materiales son tratados en el sitio mismo,[3] los restauradores prefieren examinarlos, analizarlos y restaurarlos en un laboratorio bien equipado, donde se disponga de otros servicios científicos, de manera que se puedan evitar daños irreversibles y la pérdida de posibles informaciones.[4]

Ya sea que provenga de medidas tomadas en el sitio arqueológico o de los objetos mismos, la información debe preservarse o conservarse en el más estricto sentido, de modo que las hipótesis puedan cotejarse con los datos, un año o un siglo después. Por lo tanto, los objetos, los sedimentos asociados a éstos, las substancias contaminantes y los productos de la degradación son todos especímenes científicos que pueden utilizarse para estudiar los restos de los naufragios. Así es como el restaurador se encuentra frente a un dilema: por un lado, su ética profesional lo obliga a conservar la substancia misma de los hallazgos y su integridad; por el otro, el público le reclama objetos de estudio o que tengan calidad suficiente para ser expuestos, lo cual puede llevarlo a disminuir el nivel de su trabajo profesional, especialmente en lo que respecta a las tareas de limpieza y consolidación.

Este dilema se plantea de modo particularmente agudo en lo que respecta a los materiales orgánicos húmedos. Pocos son los sectores de la restauración en los que se encuentran materiales de origen animal o vegetal en condiciones parecidas de contaminación, fragilidad e inestabilidad química. Como estos hallazgos suelen conservar de manera poco común la aparien-



Zapato de cuero encontrado en las aguas de Les Forges du St. Maurice, Québec: *a*) después de una limpieza superficial; *b*) después de la limpieza química y de su estabilización dimensional por medio de congelado y secado, previo tratamiento con dilución de glicolpolietilénico 400/t-butanol. Adviértase la excelente preservación de las marcas dejadas por el uso, de la textura, la costura y la forma. ¿Era necesario acaso aplicar un apresto? [*Foto:* G. Vandervlugt/Parks Canada.]

cia de la forma original, se dedican más esfuerzos a la preservación de la apariencia y muchos menos, en cambio, a la materia misma. Los conservadores son incitados a no considerar la complejidad de la cosa y a ir rápido.

Las condiciones que pueden contribuir a preservar las materias orgánicas en los sitios de naufragio son complejas[5] pero ayudan directamente a conocer los problemas de la conservación. En aguas bentónicas, una fina y rápida sedimentación favorecerá finalmente la preservación en condiciones de anoxia, una vez que las bacterias aeróbicas y anaeróbicas hayan metabolizado las reservas de oxígeno con que contaban. El olor a huevo podrido del H_2S que se encuentra comúnmente en los objetos marinos es un subproducto de la actividad de las bacterias reductoras de los sulfatos, lo cual contribuye igualmente a mancharlos de orín. Los subproductos del ácido sulfúrico solubilizan el hierro presente en la embarcación naufragada en cantidad suficiente como para que el objeto lo absorba y aun lo integre en sus componentes celulósicos, colagénicos o queratínicos. También pueden encontrarse objetos parcial o totalmente encapsulados en concreciones duras y deformantes. Además, mientras están sepultados, la hidrólisis rompe parcialmente las cadenas de polipéptidos o depolisacáridos de los materiales que constituyen los objetos, y el agua puede lixiviar los componentes solubles.

Los oceanólogos han concebido receptáculos especiales para estudiar los restos de naufragios y evaluar la dinámica química, física y biológica del sistema hundido en lo que hace a la historia del barco, los requerimientos de conservación de las piezas halladas y, lo que es más importante, en lo que hace a la determinación del daño potencial causado por la intervención arqueológica en el sitio previamente intacto. Los pocos y modestos esfuerzos realizados han dado importantes resultados, como por ejemplo en la determinación de la "tasa" de sedimentación del barco.[6]

El cuero, ejemplo lamentable de conservación de materias orgánicas saturadas de agua

El cuero ofrece quizás el mejor ejemplo de los dilemas profesionales con que se enfrentan los restauradores de arqueología submarina. A menudo se encuentran importantes cantidades de zapatos, ropas, partes de la bomba del pantoque, junto a infinitos fragmentos inidentificables. El cuero suele estar ennegrecido, presumiblemente por la acción de complejos ferrotanínicos, y su fragilidad al manipularlo evidencia su estado de deterioración, aun cuando la apariencia sea buena. Asimismo, el cuero suele estar manchado de orín, o incluido en concreciones, o presentarse como parte de un objeto manufacturado complejo, junto con otros materiales, como madera, soga o materiales de costura. Se han aplicado pocos criterios objetivos para caracterizar estos cueros, y aun menos para clasificarlo con fines de tratamiento.[7] Esto se debe, principalmente, a que las pruebas industriales ordinarias requieren muestras de gran tamaño, así como a la notable carencia de técnicas analíticas en el arsenal de la ciencia de la restauración, adaptadas a nuestras necesidades de microescala. Nos gustaría poder determinar si a nuestro objeto de cuero le conviene el procedimiento X, que se basa, por ejemplo, en uno de los datos siguientes: contenido graso, materia no hidrolizable, contenido proteico, enmohecimiento, presencia de taninos, contenido mineral, especie animal, cenizas, temperatura de encogimiento, pH de las muestras, presencia de agentes colorantes, elementos contaminantes debidos a la inhumación, etc.

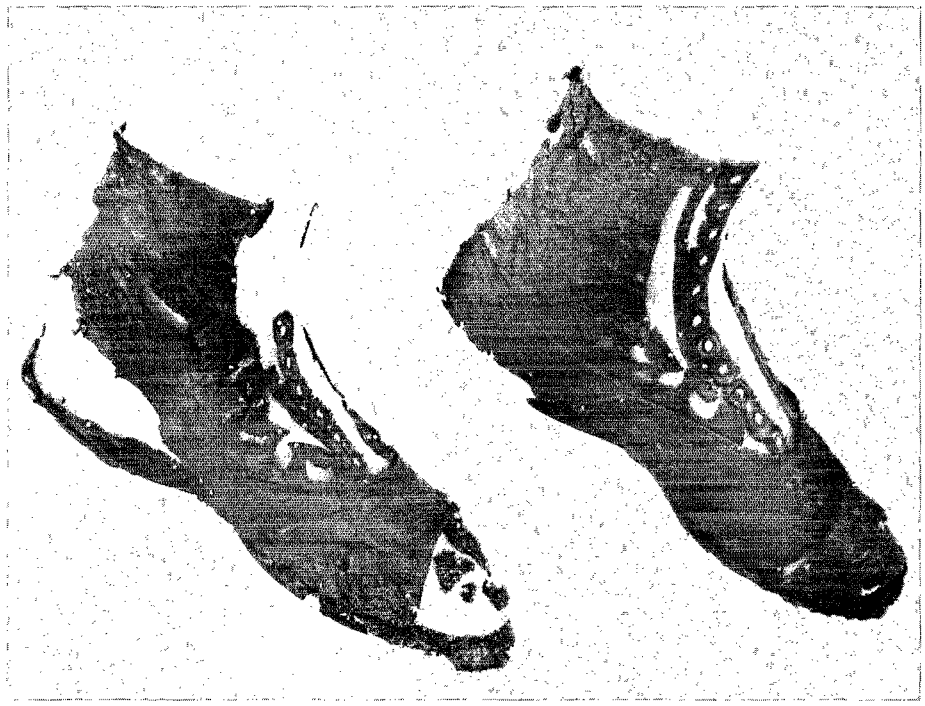
Los especialistas en restaurar maderas que han sufrido una inmersión prolongada han intentado aplicar las normas de la madera industrial, comenzando por el sistema *Wasa*, y sus esfuerzos ya están siendo recompensados.[8] En cambio, los métodos de examen o las técnicas de tratamiento elaboradas por la industria del cuero son a menudo de poca utilidad o inapropiados para la restauración, ya que nuestros exámenes suelen basarse en la observación subjetiva de la textura, la flexibilidad, el color. Esa observación contiene datos objetivos: el dibujo del contorno, que permite controlar los posteriores cambios de las dimensiones; el peso; la fotografía; y, eventualmente, el grado de humedad. Se considera que la longevidad del cuero corre peligro con las diversas concreciones minerales y los elementos contaminantes provenientes de la inhumación, principalmente el hierro y los compuestos de azufre. Los conservadores, que conocen sus efectos deletéreos sobre el cuero de encuadernación, proceden a quitarlos o a neutralizarlos de alguna manera.[9]

Desdichadamente, los tipos de reactivos que se usan para quitar herrumbres y otras concreciones minerales (por ejemplo, ácido oxálico, EDTA, ácido clorhídrico, etc.) no solamente agravan la hi-

drólisis de las fibras colágenas proteicas, que son el constituyente esencial del cuero, sino que pueden también suprimir vestigios de agentes de curtido o de teñido, provocando así la pérdida de informaciones sobre la historia y la manufactura del objeto.

Evidentemente es preciso saber hasta qué punto es útil eliminar los contaminantes químicos para preservar la información presente en los cueros afectados por el agua de mar. ¿Es el secado necesariamente la mejor estrategia para preservar la información? ¿Qué ofrecen otras posibilidades como la congelación o la preservación en fluidos, utilizadas en la disección?[10]

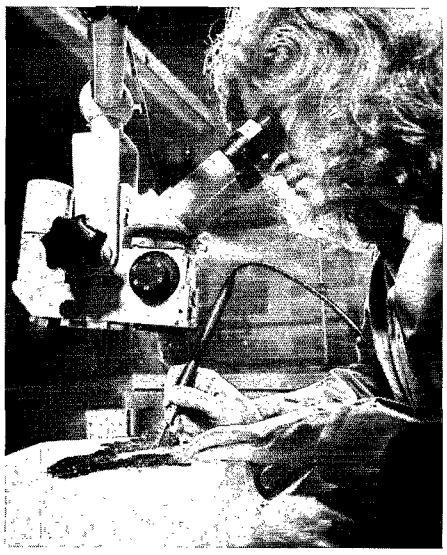
Sin embargo, en las condiciones habituales, es indispensable tener en cuenta cuál será el destino final del objeto: si hay que prepararlo como especimen para su estudio, almacenamiento o exposición. Cuando se trata de la publicación, es importante saber cuál es la naturaleza exacta del objeto (una vez suprimidos los materiales que lo obscurecen y una vez articulado, etc.) para obtener buenas fotografías y dibujos, y para facilitar a los estudiosos contemporáneos el acceso al objeto. Sea con fines de estudio, sea para ponerlo en exhibición, por lo común, es importante que el objeto, seco y de dimensiones estables, se presente resistente y con sus partes ensambladas. Según nuestra decepcionante experiencia, aunque provengan del mismo sitio, no existen dos objetos de cuero afectados por el agua que reaccionen del mismo modo a los tratamientos en lo que respecta a encogimiento, flexibilidad, fragilidad, limpieza, cambio de color o remodelado. Es necesario realizar investigaciones básicas para establecer las características propias de los cueros arqueológicos afectados por el agua y las condiciones específicas de su tratamiento. La prioridad dada a la preparación de los objetos para el estudio y la exposición, ha impedido que los restauradores investiguen apropiadamente. En la práctica, se ha sometido a los objetos de cuero afectados por el agua a la acción de un increíble arsenal de productos químicos, compuestos lubricantes (grasos, cerosos, aceitosos, acuosos), emolientes, enzimas, agentes de curtiembre, humectantes, consolidantes y adhesivos, todo ello con la esperanza de encontrar un reconstituyente suavizante.[11] Algunos de esos productos, se han usado tradicionalmente en la artesanía del cuero, mientras que otros son productos registrados que provienen de la industria. Se ha tratado con estos métodos varias de las principales colecciones arqueológicas submarinas, y en algunos casos hubo que repetir el tratamiento pocos años después. Además, personas ajenas a la restauración profesional, como son los antropólogos, utilizan una documentación fácil de obtener pero anticuada, que recomienda la utilización de altas temperaturas, de fuertes concentraciones de lubricantes, etc.



Zapatos del siglo XIX, hallados en un medio subacuático; Memorial University, St. John's, Newfoundland. Los fragmentos secos de la bota se montaron, tras su estabilización dimensional, sobre una horma de espuma de polietileno, fijándolos con alfileres inoxidables que se insertaron en los agujeros de las costuras. [*Foto:* W. Bokman/Canadian Conservation Institute.]

Entre los aportes positivos figura la reciente publicación de los resultados de un simposio celebrado en Escandinavia sobre la conservación y restauración del cuero, la piel y el pergamino, la cual presenta un buen panorama del estado presente de la tecnología de la conservación del cuero así como de los métodos de examen y microscopia.[12] Las recientes publicaciones del Museum of London sobre las pruebas para el tratamiento del cuero que ha sufrido una inmersión prolongada son el testimonio de un enfoque del tratamiento, fruto de una gran inteligencia empírica, que muchos otros laboratorios podrían adoptar y dar a conocer.[13] El Leather Conservation Centre (Reino Unido) recientemente establecido, se propone ofrecer servicios de conservación y también una iniciación al estudio científico.[14]

En Canadá, se han iniciado recientemente investigaciones fundamentales sobre las pieles (Canadian Conservation Institute), los cueros curtidos con sustancias vegetales y manchados de herrumbre



El uso de fresas ultrasónicas de dentista con refrigeración hídrica facilita la limpieza mecánica de los materiales afectados por el agua. C. Newton prepara un fragmento de textil con concreciones provenientes de *Le Machault.*
[*Foto:* G. Vandervlugt/Conservation Division, Parks Canada.]



Las cuerdas afectadas por el agua pueden encogerse si se las seca al aire (C). Sin embargo, se puede estabilizar sus dimensiones recurriendo al secado por solvente (B), con silicato de tetra-orto-etilo (A), o someterlo a un tratamiento previo, congelarlo y secarlo. Procedencias: (A) *L'Auguste* (siglo XVIII); (B) *Le Machault* (siglo XVIII).
[*Foto:* G. Vandervlugt/Conservation Division, Parks Canada.]

(Conservation Division, Parks Canada). La química y la microscopia son de manejo complicado, caras cuando se las confía a otros laboratorios, y los resultados pueden ser de difícil interpretación.

Por fortuna, los criterios que determinan el éxito de un tratamiento están cambiando. Algunos restauradores y conservadores dudan de la necesidad de que las piezas arqueológicas de cuero sean flexibles, si para ello es necesario infiltrarles sustancias extrañas. Opinan que una pieza rígida y estable dará la misma cantidad de datos físicos que una flexible, y que una vez remodelada se la podrá exhibir con el mismo efecto estético. Recientemente se observa una tendencia a aplicar tratamientos más "conservativos", entre ellos el secado y congelación al vacío del cuero y de todos los materiales orgánicos que hayan sufrido una inmersión prolongada. Se prefieren los tratamientos a baja temperatura, y se ha advertido que las piezas colagenosas con poco contenido de productos de curtiembre encogen a temperaturas más bajas que las piezas curtidas. Algunos técnicos han podido secar ciertos cueros extraídos de sitios húmedos, curtidos con sustancias vegetales, gracias al uso de etanol, alcohol o soluciones de glicerina.[15]

En los últimos años se han obtenido buenos resultados con el secado y congelación al vacío de los cueros húmedos; se observa una mejora de la estabilidad de las dimensiones, una menor cantidad residual de elementos de impregnación previa, más duración del tratamiento, facilidad de reconstitución, mejor apariencia, persistencia de las marcas del uso y de la manufactura.[16]

En el tratamiento previo se usan glicoles de polietileno (por ejemplo: Carbowax 400 o 1450), PEG (derivados de la celulosa, glicerina y homólogos) o Bavon ASAK.[17] Este enfoque es paralelo al perfeccionamiento de los tratamientos de la madera de inmersión prolongada, que Ambrose publicó por primera vez en 1970. Además, el cuero se vuelve más elástico, casi blando, en la medida en que la red de fibras de colágeno distendidas por el agua se mantiene relajada, en lugar de encogerse o aglutinarse como cuando se recurre al secado o se emplean aceites. Algunos opinan que los objetos de cuero deberían pasar por la cámara de secado solamente el tiempo necesario para que quede el contenido de humedad suficiente que permita mantener el equilibrio con las condiciones ambientales.

Es evidentemente necesario emprender investigaciones básicas sobre el tratamiento previo al secado y la congelación para ver si se puede evitar el añadido de materias extrañas. Por otro lado, se podrían determinar los elementos de impregnación "aceptables" por su eficacia antirretráctil, sus características de envejecimiento, su compatibilidad, y de ser posible, su reversibilidad y eventuales efectos sobre los análisis que se harán en el futuro, cuyos métodos no siempre es posible predecir.

Finalmente, las piezas de cuero tratado deben ser almacenadas (o expuestas) con garantías de perduración.[18] Para su protección física se pueden emplear cajas especiales, tela, o monturas articulares que permitan su adecuado manejo y, en caso necesario, su exposición. Pero las condiciones fisicoquímicas de los cueros tratados pueden no ser estables a través del tiempo, a causa de su fragilidad inherente; cualquier tipo de cuero tiende a volverse duro y quebradizo por falta de manipulación, como podemos verlo en los zapatos que guardamos en nuestros armarios. Especialmente, cuando la humedad es superior al 40 %, las impurezas minerales residuales, o las partes que entran en la composición de los objetos de cuero, como por ejemplo, los clavos de hierro o las substancias contaminantes provenientes de la inhumación, pueden deteriorarlo lentamente. Los agentes ambientales pueden afectar los objetos tratados como pasa con las encuadernaciones; por eso se ha sugerido la incorporación de filtros amortiguadores, como se hace en la conservación de archivos. Naturalmente, es preferible purificar el ambiente donde se encuentra el objeto. También aquí, es necesario hacer investigaciones básicas.

De una manera general, las mismas observaciones pueden hacerse con respecto a otros materiales orgánicos.

Los textiles

Los textiles pueden ser tanto celulósicos (algodón, lino, cáñamo, etc.) como proteínicos (lanas, seda); cada tipo de fibra tiene una sensibilidad específica a la deterioración y al tratamiento. Los textiles no incluidos en concreciones pueden, no obstante, traer sedimentos adheridos; en este caso, antes de examinarlos, será necesario desplegarlos y lavarlos, operaciones que requieren una gran delicadeza y destreza. Este procedimiento, acompañado a veces del lavado con un detergente suave y/o la incorporación de un humectante, constituye la fase húmeda del tratamiento. Cuando los textiles son sólidos, los baños ultrasónicos perfeccionan el lavado y el enjuague.

Es necesario realizar investigaciones bá-

sicas para determinar los efectos de los agentes de lavado químico sobre las fibras deterioradas.[19] Las mismas soluciones ácidas de pH (de 0 a 3), que sirven para eliminar la herrumbre, pueden dañar las fibras celulósicas, mientras que las lanas las soportan mejor. Aunque dentro de una variedad de pH (de 4 a 7) se adapten mejor a los textiles, es preciso prestar mucha atención a los preparados de iones complejos, y asegurarse de que estén bien disueltos para ejercer su acción. Una solución detergente levemente alcalina puede eliminar muchas impurezas comunes de tipo ácido. El ácido oxálico deteriora la celulosa y por lo tanto no conviene usarlo o hay que modificar su empleo.[20]

Puede ser necesario reforzar los textiles. Al parecer, hoy se utilizan menos fórmulas que antes. Los restauradores prefieren los derivados de la celulosa o sus mezclas con elementos consolidantes como el PEG o la glicerina, que Geijer introdujo en 1960.[21] En muchos laboratorios se han obtenido buenos resultados tratando previamente los textiles con estas mezclas, antes de secarlos y congelarlos.[22] Pero es preciso revisar las propiedades conservadoras de estas mezclas, ya que la propia Geijer revaluó sus trabajos en 1975.[23] Se pueden agregar humectantes para mantener el equilibrio de humedad de las fibras desecadas: glicerina, sorbitol, PEG 400 o lanolina.[24]

El deterioro de las fibras celulósicas tratadas puede deberse al ataque ácido de residuos provenientes de la inhumación o del tratamiento, a la acción de sus propios productos ácidos de degradación, o a agentes contaminantes ambientales. Se ha sugerido la conveniencia de investigar su desacidificación o la incorporación de amortiguadores alcalinos.[25] Existe por lo menos un laboratorio marino que "desacidifica" los textiles arqueológicos.[26] Por último, se está trabajando en la regeneración de las fibras tanto de lana como de seda; las posibles ventajas podrían anular las objeciones provenientes de una ética profesional rigurosa.[27]

Embalar o montar fragmentos frágiles, sobre todo en grandes cantidades, plantea problemas dado que se trata de permitir el acceso completo a la pieza, lo cual descalifica la práctica corriente de entelar los fragmentos dejando pequeñas aberturas o de pegarlos en bastidores.[28] Se han utilizado con éxito diversos procedimientos: encapsulado con Mylar, montajes móviles de crepelina en bastidor, dispositivos de montaje ajustados y móviles contenidos en cajas de plástico, y dispositivos de montaje móviles en plexiglás y Mylar.[29]

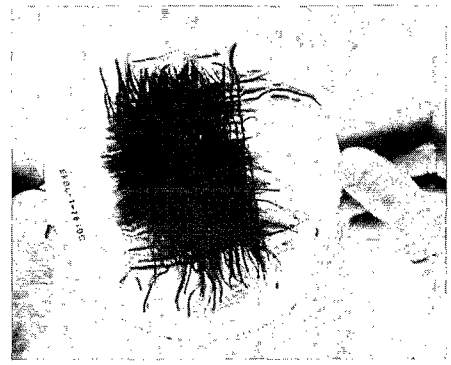
Cordajes y fibras vegetales

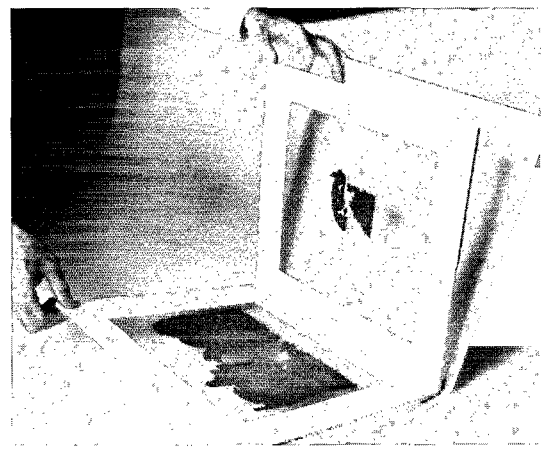
Si para los cordajes embreados, después de desalinizarlos por completo, se consiguen buenos resultados mediante el secado al aire, este procedimiento convierte al cáñamo no embreado en una masa oscura y aglutinada. Las fibras que habían conservado su posición original en el agua se aglutinan al secar.

Los métodos de limpieza de textiles se usan para los cordajes con concreciones o herrumbrados; los elementos sueltos se sujetan provisionalmente con soportes auxiliares tridimensionales. Habitualmente los objetos compuestos se separan en sus elementos constitutivos. Pero esta posibilidad fue discutida y desechada en el caso de la cuerda envainada en el anillo de hierro hueco (véase la foto) porque esto hubiese alterado la integridad del objeto.

Aunque se sigan aplicando los métodos clásicos de altas concentraciones de impregnación de PEG 400 (peso molecular promedio), las resinas termoplásticas asociadas a solventes y emulsiones de resina, los conservadores tienden a usar métodos más simples: secado con acetona o etanol, PEG solo y/o mezclado con éter celulósico o pirrolidona polivinílica.[30] Otra ventaja es que la cuerda, habitualmente débil y resbaladiza, se puede recomponer en la fase de gelificación que se produce durante la congelación, obviándose así los fastidiosos soportes y lazos. Algunos prefieren usar solventes no polares, tanto para el secado con solventes como para la consolidación, dado que, en presencia de la humedad, las fibras celulósicas viejas se retuercen como las fibras frescas. Aunque ciertos éteres celulósicos sean organosolubles y sus propiedades prácticas extraordinarias, todavía no se han probado sus propiedades conservativas. Se pueden obtener resultados estéticos aceptables utilizando diversas versiones del tratamiento con silicato tetra-orto-etílico (TEOS) en la estabilización de las dimensiones de los medios fibrosos.[31] Los objetos de fibra tratados con TEOS requieren habitualmente un refuerzo posterior. Este tratamiento es útil en el terreno, cuando no se puede secar al aire o con solvente, o cuando no se dispone de aparato secador/congelador, o aun de un simple congelador. Pero en general se desconocen sus propiedades conservativas.[32] Una vez más, se requiere investigación básica en el área de las fibras vegetales para conservar apropiadamente estos objetos.[33]

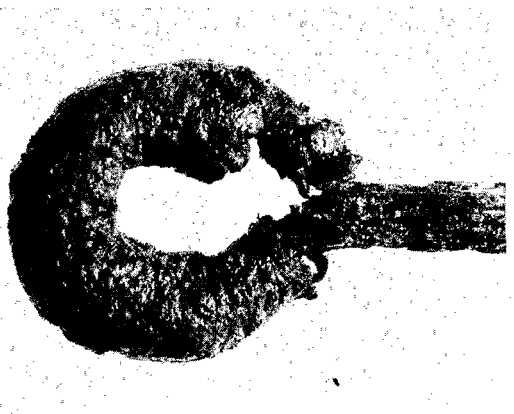
Jubón del siglo XVI, hecho de lana: Memorial University, St. John's, Newfoundland. Dispositivo móvil de montaje con tapa plástica (la cápsula de Petri puede retirarse del recipiente inferior gracias a unas lengüetas de tela, para permitir el examen del objeto). El soporte es de papel cromatofotográfico y cartón desacidificado sobre espuma de polietileno dentro de la cápsula de Petri. La otra cara del trozo de tela puede estudiarse volviendo a colocar el círculo de papel de filtro en la tapa de plástico, e invirtiendo luego el dispositivo de montaje de modo que el trozo de tela caiga sobre el papel. [*Foto:* W. Bokman/Canadian Conservation Institute.]





Jubón del siglo XVI, hecho de lana: Memorial University, St. John's, Newfoundland. Un dispositivo móvil de montaje, compuesto de un bastidor en forma de hojas de libro, con ventana de crepelina y marco de cartulina, permite preservar la estratigrafía y la yuxtaposición de diversos fragmentos, sin impedir la inspección de ambos lados de los trozos de tela. Se han fijado los fragmentos con hilo de seda a una crepelina de seda previamente cosida y adherida al bastidor de cartulina. [*Foto:* W. Bokman/Canadian Conservation Institute.]

A menudo, los hallazgos arqueológicos submarinos compuestos de diversos elementos no pueden tratarse por separado. En este caso, las concreciones han fijado un cordaje de cáñamo a una herramienta de hierro forjado proveniente de *L'Auguste*. El tratamiento propuesto fue una cuidadosa combinación de electrólisis y limpieza química. Es esencial almacenarlo en condiciones de poca humedad después de haberlo tratado.
[*Foto:* G. Vandervlugt/Parks Canada.]



El hueso y el marfil

En los sitios arqueológicos de naufragio se encuentran a veces objetos de hueso y de marfil, así como son numerosos los restos de las víctimas del naufragio y restos de comidas o de las actividades de pesca. En el caso del puerto de Red Bay, en el Labrador, la desalinización de los huesos de bacalao y de ballena y su secado al aire bajo control fueron un éxito. Cuando hubo que pulir y limpiar el cráneo de un osezno polar, se utilizó una emulsión acrílica en solución acuosa. Por otra parte, los dientes, aparentemente sólidos, tienden a quebrarse cuando se los seca, planteando algunos problemas; si su ambiente natural era acuático quizás no sea necesario secarlos, sino preservarlos en un líquido o en un medio ambiente sumamente húmedo. Los huesos y los dientes son materiales cuya arqueoquímica se ha estudiado muy bien desde hace tiempo. Mientras la ciencia de la conservación no haya avanzado lo suficiente,[34] cuanto menos manipulemos estos especímenes "no destinados a la exposición", más nos acercaremos a nuestros ideales de ética profesional.

Otros materiales

Como sucedió con el *Monitor* (Carolina del Norte), en las excavaciones marinas se pueden encontrar objetos de caucho que, por así decir, abren la caja de Pandora de las inestabilidades químicas. Los conservadores japoneses deben tratar lacas de procedencia submarina.[35] La brea y otras substancias de calafateo, aparecen a veces endurecidas y pegadas a las cuadernas. El corcho, que por su propia naturaleza es impermeable a los líquidos, resiste mucho por lo común a la estabilización dimensional pero se sabe que los tratamientos con PEG y secado lento dan buenos resultados. El papel, cuando resiste, se trata con los medios habituales para este material, salvo en lo que se refiere al tratamiento previo de eliminación de la sal y del hierro.[36] Aun el carbón puede ser afectado por el agua.[37]

Conclusión

Si no iniciamos o apoyamos las investigaciones básicas sobre las condiciones de conservación de esta clase de objetos, los restauradores, arqueólogos y museólogos corremos un riesgo muy grave y lamentable. En los próximos años habrá que volver a tratar en forma intermitente ciertos objetos que se deterioran por causas misteriosas, hasta dejar muy poco de las piezas originales. Un buen ejemplo es el de las repetidas exhumaciones del arzobispo danés Absalón, cuyas vestiduras fúnebres se expusieron al público por primera vez en 1920, y que, como lo han mostrado los exámenes más recientes, se encuentran en lamentables condiciones.[38] ¿Cuál será la duración de nuestros materiales arqueológicos orgánicos afectados por el agua una vez que hayan sido tratados? ¿Son acaso literalmente "esqueletos" en nuestros armarios y en nuestras vitrinas de exposición?[39]

[*Traducido del inglés*]

1. Keith Muckelroy, *Maritime archaeology*, p. 33-36, Nueva York, Cambridge University Press, 1978. The Conservation Division, Parks Canada, tiene tres conservadores diplomados especializados en buceo y conservación de materiales orgánicos húmedos que en cada temporada proceden a varias extracciones y pruebas subacuáticas de moldeado. Véase T. Daley y L. Murdock, "Polysolfide rubber and its application for recording archaeological shipfeatures in a marine environment", *IJNA*, vol. 10, n.º 4, 1981, p. 337-342.

2. Suzanne Keene, "An approach to the sampling and storage of waterlogged timbers from excavations", *The Conservator*, vol. 1, 1977, p. 8-11; Eric Lawson, "In between: the care of artifacts from the seabed to the conservation laboratory and some reasons why it is necessary", *Beneath the waters of time. Proceedings of the 9th Conference on Underwater Archaeology*, p. 69-91, Austin, Texas Antiquities Committee, 1978; David Leigh, *First aid for finds: a practical guide for archaeologists*, Southampton, Rescue/University of Southampton, 1972, 38 p. (Rescue publication, 1); Dierdre A. Lucas, "On-site packing and protection for wet and waterlogged wood", *Proceedings of the ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference*, p. 51-55, Ottawa, ICOM Committee for Conservation, 1980; Wendy S. Robinson, *First aid for marine finds*, Greenwich, National Maritime Museum, 1981, 40 p. (Handbooks in maritime archaeology, 2); Jim Spriggs, "The recovery and storage of materials from waterlogged deposits at York", *The Conservator*, n.º 4, 1980, p. 19-24.

3. C. Pearson, "On-site conservation requirements for marine archaeological excavations", *International journal of nautical archaeology and U/W exploration*, vol. 6, n.º 1, 1977, p. 37-46; Wendy S. Turner, "Appendix 3: Conservation of the finds", en R.C.M. Piercy, "Mombasa wreck excavation: second preliminary report, 1978", *IJNA*, vol. 7, n.º 4, 1978, p. 317-319.

4. Colin Pearson, "Conservation of the underwater heritage", *Protection of the underwater heritage*, p. 77-133, París, Unesco, 1981. (Technical Handbooks for Museums and Monuments, 4.)

5. Willard Bascom, "Deep water, ancient ships, Nueva York, Doubleday, 1976; Mary Lou Florian, capítulo sobre el medio ambiente que aparecerá en *Underwater object*, Londres, Butterworth, (en preparación); Wendy S. Robinson, "Observations on the preservation of archaeological wrecks and metals in marine environments", *IJNA*, vol. 10, n.º 1, 1981, p. 3-14; Lucy E. Wieir, "The deterioration of inorganic materials under the sea", *Institute of Archaeology bulletin*, vol. 11, 1973, p. 131-163.

6. Información suministrada por M. Rule, del *Mary Rose* Trust.

7. David R. W. Tilbrooke, "Removal of iron contaminants from wet leather using complexing agents in dipolar aprotic solvents" *Preprints 5th Triennial ICOM*, Zagreb, ICOM, 1978, 9 p. (78/19/4).

8. Véase el artículo de D. W. Grattan en la p. 23 de este número de *Museum*. [*N. de la R.*]

9. Betty M. Haines, "Deterioration in leather bookbindings: our present state of knowledge", *The British Library journal*, vol. 3, n.º 1, primavera de 1977, p. 59-70; véase también C. N. Calnan, "An investigation into the use of chelating agents in the treatment of iron stains on waterlogged leather", Kingston, Canadá, Queen's University, 1976, 38 p., (tesis inédita).

10. R. H. Harris, "The conservation of one of the earliest known examples of a fluid-preserved injection dissection", *Museums journal*, vol. 79, n.º 2, 1979, p. 71-72.

11. Para un panorama general, véase Marianne Carlsson, "La conservación del cuero arqueológico afectado por el agua: diversos métodos y principios", (en danés), *Konservering og restaurering af laeder, sking og pergament* (Konpendium fra Nordisk Videreneddannelseskursus, 3-14 de abril de 1978, Kulturen, Lund, Suecia), Copenhague, Konservatorskolen det Kongelige Danske Kunstakademi, 1980, 26 ponencias algunas de las cuales aparecen resumidas en inglés, 379 p.; B. Muhlethaler, *Conservation of waterlogged wood and wet leather*, París, Eyrolles, 1973; T. Stambolo, "Manufacture, deterioration and preservation of leather: literature survey of theoretical aspects and ancient techniques", Amsterdam, ICOM Committee for Conservation, 1969, 98 p.

12. *Konservering og restaurering af laeder, sking og pergament, op. cit.*

13. H. Ganiaris, S. Keene y K. Starling, "A comparison of some treatments for excavated leather", *The Conservator*, n.º 6, 1982, p. 12-23.

14. The Leather Conservation Centre Ltd., c/o Mr. F. Jamieson, "Cloview", Ash Lane, Martock, Somerset, TA12 6Np.

15. T. Sturge, "The conservation of wet leather", Londres, Institute of Archaeology, 1975 (tesis inédita).

16. A. David, "Freeze drying leather with glycerol", *Museums journal*, vol. 81, n.º 2, 1981, p. 103-104; Jörg Th. Elmer, "Die Gefriertrocknung von Nassleder – Bodenfunde aus dem Bereich der Archäologie", *Konservering, op cit*, p. 212-225 ; Ganiaris y otros, *op. cit.*; Sturge, *op. cit.*; Kenneth Morris, Betty L. Seifert, "Conservation of leather and textiles from the *Defence*", *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 18, 1978, p. 33-43; comunicación personal de Mühlethaler; James T. T. Pang, "The design of a freeze-drying system used in the conservation of waterlogged materials", *IJNA*, vol. 11, n.º 2, 1982, p. 105-111; Ian Panter, "The conservation of leather artifacts recovered from the *Mary Rose*", *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, vol. 66, 1982, p. 30-31; Anna Rosenquist, "Experiments on the conservation of waterlogged wood and leather by freeze drying", W. A. Oddy, *Problems in the conservation of waterlogged wood*, p. 9-24, Greenwich, National Maritime Museum, 1975 (Maritime Monographs and Reports, 16); Katherine Singley, *The application of freeze-drying to the conservation of waterlogged leather*, Londres, Institute of Archaeology, 1977 (informe inédito).

17. Comunicación personal de Ian Panter.

18. Area Museums Service for S.E. England, *A guide to environmental control for archaeological storage in museums*, Milton Keynes, Area Museums Service for S.E. England, 1981, 5 p.; Museum of London, "Post-excavation care and storage of finds", Londres, The Museum of London, s.d., 9 p.

19. Sven Bengtsson, "Preservation of the *Wasa* sails", *Conservation in archaeology*, p. 33-35, Estocolmo, IIC, 1975; Joanna Erling, "The treatment of waterlogged textiles from the excavation of the *Marcault*", ponencia inédita presentada a la Society for Historical Archaeology and Congress for Underwater Archaeology, Ottawa, enero de 1977; Jentina Leene, (red.), *Textile conservation*, Washington D.C., IIC/Smithsonian Institute, 1972; D. R. Tilbrooke y Colin Pearson, "The conservation of canvas and rope recovered from the sea", *Proceedings of the Pacific Northwest Wet Site Wood Conservation Conference*, vol. 1, p. 61-66; Colin Pearson, "Additional remarks and question period following", *ibid.*, vol. II, p. 63-64.

20. Janet Hawley, L. Kawai y C. Sergeant, "The removal of rust stains from Artic tin can labels using sodium hydrosulfite", *IIC-Canadian group journal*, (en prensa).

21. Margaret Kimball Brown, "A preservative compound for archaeological materials", *American antiquity*, vol. 39, n.º 3, 1974, p. 469-473; Agnes Geijer, "Preservation of textile objects", *Recent advances in conservation*, p. 185-189, Londres, Butterworths, 1963; Gerald H. Grosso, "Field conservation of a variety of waterlogged artifacts from a remote archaeological site", suplemento sin encuadernar de *Conservation in archaeology and the applied arts*, Estocolmo, IIC, 1975, 4 p.; Carolyn L. Rose y Edith Dietze, "Examination and stabilization of two bull mummies", *Technology and conservation*, vol. 2, 1978, p. 32-38.

22. J. T. Elmer, "Gefriertrocknung neolithischer Gewebe und Geflechte", Arbeitsblätter, vol. 1, n.º 10, p. 17-22; Morris y Seifert, *op. cit.*; Pang, *op. cit.*

23. A. Geijer y A. M. Franzén, "Textile conservation in Sweden: problems and practice", *Conservation in archaeology, and the applied arts*, p. 7-13, Estocolmo, IIC, 1975.

24. M. Delacorte, E. Sayre y N. Indictor, "Lubrication of deteriorated wool", *Studies in conservation*, vol. 16, n.º 1, 1971, p. 9-17; J. Erling, *op. cit.*

25. Miriam Clavir, *A preliminary study on the deacidification of basketry*, Kingston, Canadá, Queen's University, 1976, 77 p. (tesis inédita); Elizabeth E. Peacock, "The effect of internal acidity on textile deterioration", *Art Conservation Training Conference*, p. 47-66, Newark, University of Delaware, abril de 1980.

26. Comunicación personal de North, del Western Australian Museum.

27. Lisa Morriss-Andrews, "The effect of protein cross-linking agents on degraded silk", Kingston, Canadá, Queen's University, 1982 (tesis inédita).

28. Hanna Jedrzejewska, *Problems in the conservation of textiles: needle versus adhesive*, Ottawa, ICOM, 10 p. (81/9/1); del mismo autor, "Some new techniques for archaeological textiles", en Leene, *op. cit*, p. 235-241; Tim Vitale y Margaret Lowe, "Economical methods of textile storage", *Second Annual Art Conservation Training Programs Conference*, p. 28-54, Newark, University of Delaware, 1976.

29. Joan S. Gardner, "Pre-Columbian textiles from Ecuador: conservation procedures and preliminary study". *Technology and conservation*, primavera de 1979, p. 24-30; Martha Segal, "Archaeological textile conservation", ponencia presentada a la 15.ª reunión de la Canadian Archaeological Association, mayo de 1982, Hamilton, Canadá.

30. J. Th. Elmer, *op. cit.*; Morris y Seifert, *op. cit.*; Pang, *op. cit.*

31. Henry T. Irwin y Gary Wessen, "A new method for the preservation of waterlogged archaeological remains: use of tetraethyl orthosilicate", *Proceeding of the Pacific Northwest Wet Site Wood Conservation Conference*, *op. cit.*, vol. I, p. 49-59; "Question period following", *ibid.*, vol. II, p. 61-62; J. Beardmore y V. Jenssen, "The recovery and conservation of waterlogged grass matting fragments from a marine environment", *IIC-Canadian group journal*, (en prensa); Comunicación personal de Kirsten Jespersen.

32. Kirsten Jespersen, "Some problems of using tetraethoxy-silane (tetra ethyl ortho silicate: TEOS) for conservation of waterlogged wood", en Grattan, *op. cit.*, p. 203-207.

33. Lawson, *op. cit.*, p. 74-75.

34. G. S. Arnaud, A. Ascenzi, E. Bonucci y G. Graziani, "On the problem of the preservation of human bone in sea water", *International journal of nautical archaeology*, vol. 9, n.º 1, 1980, p. 53-65; Janet Hawley, "Removal of metallic stains from bone using chelating agents", Kingston, Canadá, Queen's University, 1977, (informe inédito); A. E. Rixon, *Fossil animal remains: their preparation and conservation*, Londres, The Athlone Press, 1976.

35. M. Swada, "Zur Konservierung eines bemalten japanischen Lackegefässes", *Arbeitsblätter für Restauratoren*, n.º 1, 1981, sección 11, p. 31-34.

36. Dr. A. E. Werner, "Excerpts from a note on the conservation of a fragment of a book", en R. Stenuit, "The Curaçao", *International journal of nautical archaeology*, vol. 6, n.º 2, 1977, p. 123-124.

37. Andrea S. Nelles, "Coal as an ethnographic material: its deterioration and proposed consolidation treatments", *Third Annual Art Conservation Training Programs Conference*, Kingston, Canadá, Queen's University, 1976.

38. Else Østergaard, "Textile fragments from the tomb of Absalon", Londres, Crafts Advisory Council, 1975. (Conservation paper, 3.)

39. Deseo expresarles mi agradecimiento a George Vandervlugt y Wilf Bokman por las fotografías que me hicieron llegar en un plazo muy breve; igualmente a Charlotte Newton por sus valiosos comentarios.

David W. Grattan

La deterioración de la madera saturada de agua

Una vez fuera del agua, la madera saturada de agua sufre degradaciones cuyos efectos, en ocasiones graves, serán tratados en el artículo que puede leerse a continuación.

Es interesante conocer las causas de esta degradación dado que existe una gran cantidad de agentes destructores; en la práctica, los que plantean el mayor número de problemas son organismos biológicos, especialmente hongos, bacterias, insectos, moluscos y crustáceos.

Para comprender los efectos de la degradación, es preciso conocer la estructura de la madera. De modo simplificado, se la puede representar como compuesta por haces de minúsculos tubos, cerrados en ambas extremidades y unidos entre sí por una especie de cemento. El tamaño, forma y composición de estos tubos o células pueden variar considerablemente según las especies, pero en condiciones subacuáticas están habitualmente saturadas de agua que circula, aun si este paso es a veces sumamente limitado. Las paredes de estos tubos están construidas por unidades fibrosas compuestas de celulosa. La celulosa es un polímero natural de un peso molecular elevado (las moléculas de la celulosa son muy grandes) y tiene la característica de ser blanca, cristalina, resistente y durable. Sin embargo, está sujeta a la hidrólisis diastásica, lo que provoca la desintegración y hace que ciertos organismos biológicos puedan digerirla fácilmente. La lignina es otro de los componentes principales de la madera; esta sustancia se halla en la capa intercelular como componente principal con la hemicelulosa (conjuntamente forman el cemento amorfo que une las células entre sí). La lignina se encuentra también en diversas partes de las paredes de la célula.

La pared celular no es una zona impermeable, sino que contiene un gran número de minúsculas cavidades y pasos entre las fibrillas que la componen. Así, el agua puede penetrar al interior y provocar una hinchazón a medida que la celulosa la absorbe.

Efectos de ciertos tipos de organismos biológicos sobre la madera

Hongos. Los hongos, uno de los organismos más destructores, pudren la madera. Sin embargo, requieren oxígeno para desarrollarse y en este caso la sumersión reduce sus efectos (todo depende, claro está, de la tasa de oxígeno contenida en el agua). Los deterioros provocados por los hongos pueden ser anteriores a la inmersión, salvo en aquellos casos en los que la madera está sujeta a ciclos húmedos y ciclos secos. Las diferentes especies de hongos atacan la madera de maneras diversas. Los asomicetos (hongos que tienen las esporas en una especie de saco) y los *imperfecti* (cuyo estadio sexual no es visible o es desconocido) son los que provocan menos estragos; algunos sólo digieren el almidón (celulosa) de las paredes celulares y otros se propagan principalmente en la superficie de la madera saturada de agua y provocan una capa blanda de moho superficial.

Los basidiomicetos (hongos cuyas esporas se encuentran en la extremidad hinchada de una hifa fértil) pueden, por su parte, deteriorar profundamente la lignina o la celulosa, incluso ambas, lo que provoca un moho blanco cuando se nutren de la lignina, o moho cuboidal (de color marrón) cuando digieren celulosa. A menudo se ha constatado que en la madera saturada de agua la celulosa es atacada, y que la lignina parece ser más resistente. Se ha encontrado madera de roble fresnal en la cual sólo subsistía una quinta parte de la celulosa. (Es importante observar que, aun en muy mal estado, la madera puede ser salvada mediante métodos de conservación apropiados.)

Las bacterias. La actividad bacteriana tiene tendencia a ser limitada antes de la inmersión, pero puede aumentarse considerablemente en condiciones anaeróbicas, según el tipo de bacteria en presencia. Las bacterias que reducen el sulfato producen hidrógeno sulfurado y dan así a la madera saturada de agua el olor característico de huevo podrido. Las bacterias pueden provocar una pérdida de resistencia en la madera, pero el deterioro es menos grave que el que provocan los hongos. Sin embargo, las bacterias pueden también destruir el flaveolo de la madera al permitir la penetración de agentes más nocivos de deterioro (los flaveolos son esencialmente valvas comunicantes entre las células adyacentes de la madera, constituyéndose la membrana del flaveolo en una especie de tapón; en la madera muerta, los flaveolos están a menudo cerrados).

Los insectos. Numerosos tipos de insectos atacan la madera antes de la inmersión, haciendo que ésta se llene de túneles, galerías, y agujeros de entrada y salida. Insectos tales como las termitas, las abejas carcoma, el licto o el psoco pueden tener efectos devastadores.

La broma y la tiñuela. Viven principalmente, pero no necesariamente, en un ambiente marino cálido. Existen dos tipos de broma: los moluscos tales como el *Teredo* y el *Bankia* y los crustáceos tales como el *Limnoria* y el *Sphaeroma*. Su acción es extremadamente destructora y no siempre visible desde el exterior. Unos minúsculos agujeros de entrada pueden ser los únicos signos de una gran actividad de estos moluscos, capaces de destruir la totalidad de la superficie interna de la madera.

Conclusión

Hemos considerado los tipos de deterioros comunes que constituyen la preocupación habitual del conservador (¡existen muchos más todavía!). Debe tenerse en cuenta que el tipo y la amplitud de los estragos son factores importantes para determinar la reacción de la madera arqueológica, lo que exige efectuar un análisis antes de comenzar un tratamiento. Muchos otros factores tienen también su importancia como, por ejemplo, los agentes contaminantes que han podido haber estado en contacto con la madera durante su periodo de utilización o cuando fue enterrada. En este caso, el análisis debería tratar de determinarlos. Lo que no debe olvidarse es que la madera procedente de un lugar arqueológico es muy diferente de la madera normal, pues es más sensible y se la debe manipular con gran destreza y precaución.

[*Traducido del inglés*]

Los últimos adelantos en la conservación de la madera saturada de agua

David W. Grattan

Titular de diplomas superiores de química de las universidades de Londres y de Keele (North Staffordshire, Reino Unido). Antes de interesarse por los problemas de la conservación, estudió diversos aspectos de la química de los polímeros. Ha trabajado en el sector industrial y en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas del Canadá. Durante cinco años tomó parte en las investigaciones sobre los procedimientos de conservación, principalmente los referentes a la madera, del Instituto Canadiense de Conservación. Es asimismo coordinador del grupo de trabajo sobre madera saturada de agua del Comité Internacional para la Conservación del ICOM.

Trabajar con maderas saturadas de agua constituye para el conservador una tarea bastante ardua. Este material, que por lo general presenta un aspecto desagradable, obscuro, empapado y poroso y que, además, huele mal, es, en efecto, complejo de entender y difícil de manipular cuando se trabaja.[1] Aunque la forma de un objeto de madera puede conservarse perfectamente bajo el agua[2] durante miles de años, su composición puede sufrir considerables pérdidas materiales, lo que, a su vez, reduce considerablemente su resistencia estructural. Esta pérdida no es siempre muy evidente y las más de las veces, cuando se procede al secado, los objetos se avellanan y deforman, haciéndose irreconocibles. Por otra parte, si se entregan a un conservador, el costo y las dificultades de orden técnico también pueden resultar desalentadores.

La primera fase del proceso de conservación es el análisis. En el caso de la madera saturada de agua es útil tener informaciones sobre la clase y características actuales de la madera, el tipo y alcance del deterioro, los contaminantes orgánicos e inorgánicos que contiene. No todos los conservadores disponen de recursos para efectuar análisis, fuera de los ensayos con cuñas o alguna forma de examen microscópico; en segundo lugar, incluso cuando pueden realizarse análisis completos y detallados, la interpretación y los fundamentos del tratamiento a seguir son igualmente controvertidos e inciertos.

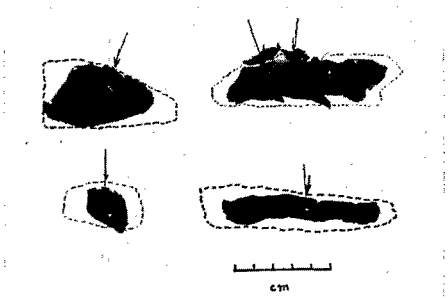
Se ha propuesto una asombrosa variedad de tratamientos, cuyo valor resulta en muchos casos difícil de evaluar; en efecto, se ha comprobado que varios de ellos son poco eficaces. De ahí que se carezca de una base científica para escoger el tratamiento adecuado.

La demanda en materia de tratamientos

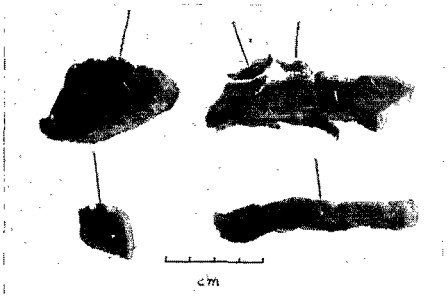
A pesar de que la situación actual de la técnica es imperfecta, en los medios ajenos a nuestra profesión se considera por

1. J. C. McCawley, "Waterlogged artifacts, the challenge to conservation", *Journal of the Canadian Conservation Institute*, vol. 2, 1977, p. 17-26.

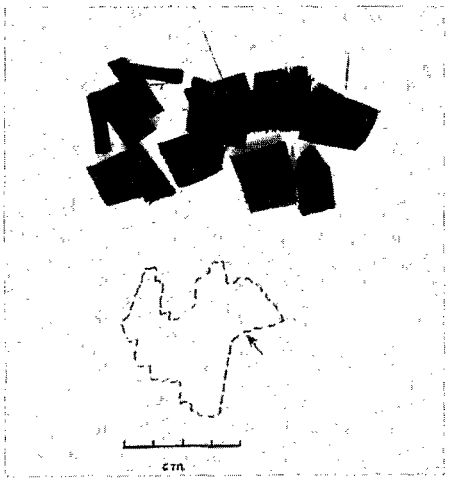
2. En el presente artículo, la expresión "bajo agua" designa el agua de mar, lago, río, etc., o por debajo del nivel freático en tierra firme.



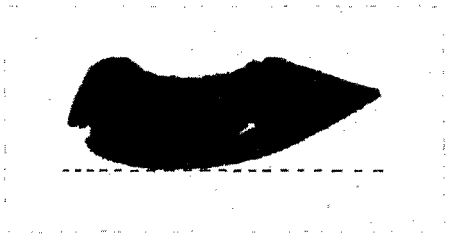
Siluetas de trozos de madera saturados de agua, una vez secados al aire. Las líneas de puntos indican la forma primitiva de las muestras, antes del secado. El alfiler clavado en cada objeto estaba alineado originalmente con la flecha, lo que permite apreciar cuánto han variado las dimensiones.
[*Foto:* D. W. Grattan.]

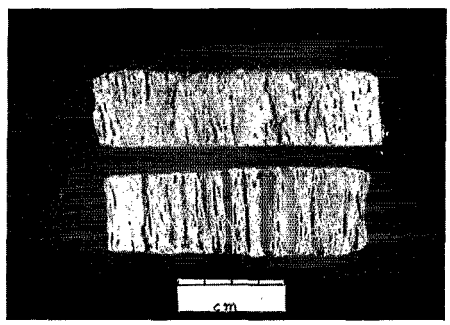


Las mismas muestras bajo una iluminación diferente para mostrar las distorsiones de las fibras.
[*Foto:* D. W. Grattan.]

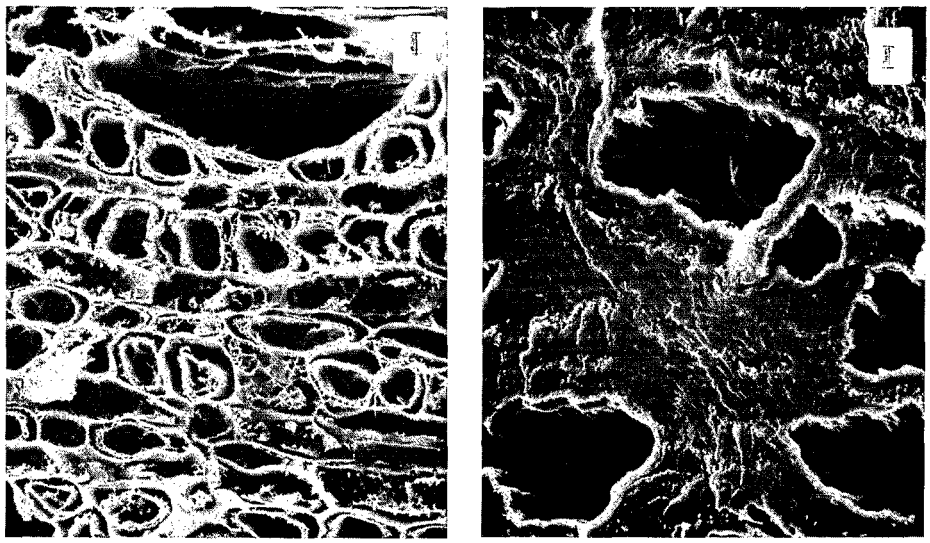


El secado provoca a menudo el alabeo y la fragmentación de los objetos.
[*Foto:* D. W. Grattan.]



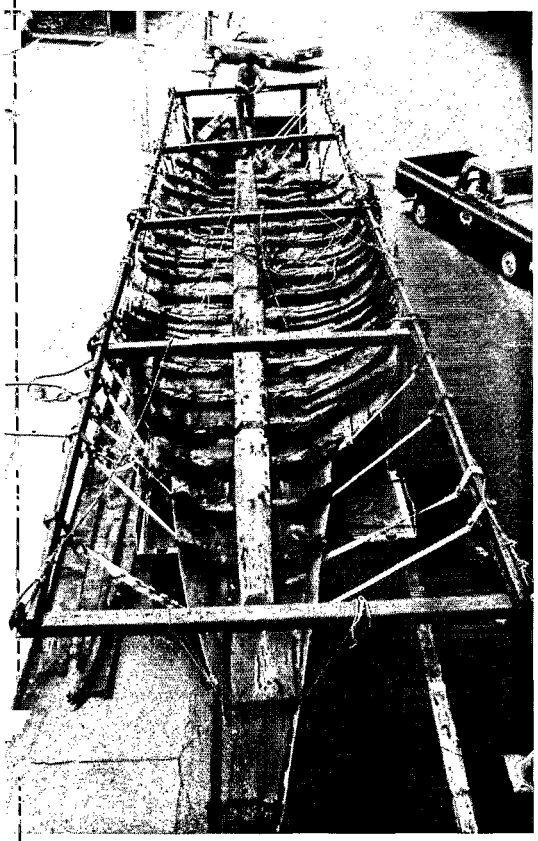


En el caso de una madera menos degradada, el efecto dominante es la contracción y no la desintegración celular; con todo, la superficie puede resultar dañada. La muestra de la parte superior ha sido tratada con PEG 400 antes de la liofilización, lo que ha impedido la contracción y la desintegración. En la inferior, el secado al aire ha provocado la reducción del ancho total (inicialmente igual en ambas muestras), el hundimiento de la superficie ha determinado un resquebrajamiento profundo.
[*Foto:* D. W. Grattan.]



A. Frángula saturada de agua procedente del río Hoko, Estados Unidos, en estado de saturación completa (600 % de humedad). B. Efectos del secado al aire. La estructura celular abierta ha desaparecido. [*Foto:* Cortesía de R. J. Barbour y L. Leney.]

A B



Sección principal del casco del transbordador *Browns*, fijada a un camión para ser transportada a las instalaciones de conservación donde será sometida a tratamiento por inmersión dentro de un gran depósito que contiene una solución de PEG 1450. [*Foto:* Universidad de Carolina del Sur.]

lo general que los problemas de la conservación están resueltos; como ya se ha dicho, esto dista mucho de la verdad. Por esta razón, entre otras, la demanda de servicios de conservación, tanto en materia de personal calificado como de laboratorios donde realizar estos trabajos, está aumentando a un ritmo superior al de la oferta. Por una parte, en muchas regiones es cada vez mayor el número de barcos hundidos que se procura salvar, volver a poner a flote y exponer. Por otra parte, se recurre con más frecuencia a los especialistas para que conserven los objetos hallados en lugares arqueológicos anegados en tierra firme.

Ya se encuentren en turberas, pantanos o sencillamente por debajo del nivel freático, estos últimos reúnen condiciones adecuadas para que el material orgánico se conserve durante muchos años. Según el profesor John Coles, arqueólogo de la Universidad de Cambridge, su estudio es sumamente importante para las investigaciones arqueológicas relativas a la prehistoria. Hasta hace poco tiempo, esta disciplina se ocupaba principalmente de los materiales inorgánicos (utensilios de piedra, cerámica y hueso). Pero es probable que éstos no representen sino el 5 % del total de objetos de una sociedad primitiva, mientras que los constituidos por materias orgánicas (obviamente, los de madera revisten una importancia capital) representan el 95 %.

Quizás este fenómeno radique en la extraña situación profesional del conservador, el cual no suele contar con el apoyo financiero adecuado ni ser lo bastante escuchado. En efecto, con demasiada frecuencia se le mira como una persona que no es del todo profesional y se le considera como un mecánico al que se llama sencillamente para arreglar las cosas cuando éstas no están bien. Es una situación ridícula porque la conservación plantea problemas demasiado complejos para que se los menoscabe de esta manera: esta tarea exige la inteligencia y los conocimientos de un científico, la destreza de un artesano y la mirada de un artista. La conservación debe estar presente antes de dar el primer palazo o de ordenar al primer buzo que explore los restos de un naufragio. Desgraciadamente la falta de consideración de que es objeto esta actividad es tal que varios lugares arqueológicos importantes, en los que algunos de los más valiosos objetos que se recuperaron eran de madera saturada de agua, no cuentan con los fondos necesarios para la conservación.

Sin embargo, a pesar de los múltiples inconvenientes que se siguen produciendo, los adelantos continúan. Otro elemento positivo y alentador es que el trabajo se lleva a cabo con suma corrección. Efectivamente, los conservadores han dado muestras de una gran imaginación y aptitud para hacer frente a los problemas técnicos y superar las dificultades inherentes a los tratamientos e incluso para improvisar el material y equipo que suele ser demasiado oneroso.

La comunicación

Además de procurar coordinar las investigaciones de sus miembros en las reuniones trienales, el grupo de trabajo sobre la madera saturada de agua, del Comité Internacional para la Conservación, distribuye a los participantes, y a todas las personas interesadas, un boletín informativo que difunde los temas de investigación de los miembros del grupo.

Por otra parte, este grupo ha prestado su apoyo a las conferencias de especialis-

tas. Por ejemplo, patrocinó una reunión de cuatro días de duración que tuvo lugar en Ottawa en septiembre de 1981. Acaban de publicarse las actas de esa reunión,[3] en la cual se discutieron diversos problemas técnicos y profesionales. Dichas actas constituyen la referencia más reciente sobre la conservación de la madera saturada de agua y sobre la verdadera situación de esas técnicas. Por esta razón voy a resumir sucintamente, en el resto del artículo, los aspectos que a mi modo de ver cabe destacar de la reunión.

El comportamiento de la madera durante el secado

Puede sorprender, pero este fenómeno ha sido poco estudiado. Por esta razón el artículo de Jamie Barbour, técnico de la madera en la Universidad del estado de Washington, sobre el secado de una muestra de frángula deteriorada procedente del lugar arqueológico del río Hoko (estado de Washington) resultó altamente esclarecedor. Las células debilitadas de la madera deteriorada son más propensas a la desintegración cuando pierden su contenido de agua, mientras que por lo general este fenómeno no se produce en la madera bien conservada. En realidad, todos los cambios de volumen que se registran cuando se elimina el agua obedecen a los procesos normales de contracción que experimentan las propias células. Barbour precisó la terminología estableciendo una distinción minuciosa entre dos procesos absolutamente diferentes que son la contracción y la desintegración, y demostró, con la ayuda de micrógrafos electrónicos, cuáles eran los procesos que causaban la desintegración y en qué etapa del secado se producían.

En muchos sentidos, la etapa clave del secado es el punto de saturación de la fibra, cuando desaparece toda el agua de las cavidades celulares, aunque sus paredes sigan estando completamente saturadas de humedad. Por encima de ese punto de saturación la causa de los cambios de dimensión reside en el choque de las células, mientras que por debajo de dicho punto se debe a la contracción normal que se produce al evaporarse el agua de las paredes celulares.

Los procesos de desintegración son los causantes de esta deformación de la madera saturada de agua durante el secado.

Análisis y clasificación

Uno de los problemas más arduos que se ha planteado con la madera saturada de agua ha sido la clasificación de los diversos tipos y condiciones. En la reunión celebrada en Ottawa se presentaron dos documentos sumamente interesantes sobre este tema.

Per Hoffman, del Deutsches Schiffahrtsmuseum, de Bremerhaven, examinó el problema, sometiendo a análisis químico la madera saturada de agua, tras lo cual estableció una relación entre las alteraciones de la composición química y los cambios ultraestructurales. Confirmó las conclusiones de los primeros estudios al demostrar que la celulosa que normalmente se encuentra en la pared celular va desapareciendo según avanza la degradación y que existe una relación entre el contenido máximo de agua (indicador fácilmente mensurable de la densidad de la madera y, por ende, de su condición) y la cantidad de celulosa, medida con procedimientos químicos en diversas muestras de roble fresnal de distintas épocas, desde la contemporánea hasta la prehistórica. Por otra parte, y dado que se observaba una notable constancia en el contenido de lignina, se infirió que esta sustancia se veía mucho menos afectada por la degradación. Como corolario de sus estudios, Hoffman propuso la adopción universal de un sencillo sistema de análisis químico que permitiera comparar satisfactoriamente los tipos de madera con que deben trabajar los distintos especialistas. Así, pues, se podrían acopiar datos pertinentes sobre las repercusiones del tratamiento; se espera que, en última instancia, este tipo de análisis lleve a una elección exacta de programas de tratamiento. Ocho tipos de análisis permiten determinar el estado de degradación y, en cierta medida, la coherencia estructural de las muestras.

Si bien las opiniones sobre la utilidad de este método son controvertidas, hasta tanto no obtengamos muchos más datos no estaremos en condiciones de evaluar las pruebas, como dice el propio Hoffman acertadamente. Son diversos los laboratorios de Europa y América del Norte que ya han adoptado el sistema propuesto por Hoffman; ahora queda por saber cómo funcionará en la práctica.

Un complemento de este método es el sistema propuesto por Richard Jagels, de la Universidad del estado de Maine, basado en la interpretación de secciones delgadas de madera mediante una técnica micrográfica simple. Si bien este método es menos fastidioso y caro que el procedimiento químico, no debiera considerarse como un sucedáneo. En realidad lo idóneo sería utilizar ambos sistemas para efectuar un análisis adecuado.

A manera de conclusión, digamos que las dos técnicas tienen posibilidades de ser adoptadas en muchas partes, lo cual constituiría un primer paso hacia la normalización.

Los tratamientos

La cantidad de tratamientos absolutamente nuevos ha disminuido. En la actualidad, ya no se emplean varios tratamientos; otros, en cambio, se han modificado y mejorado. En general se observa un retorno a los métodos que utilizan el glicol polietilénico. Otra novedad es la creciente certeza de que el tamaño de la madera o de la construcción constituye un factor clave para la selección del procedimiento.

Richard Clarke, del Museo Nacional Marítimo de Londres, señaló esta cuestión con suma claridad en un documento relativo a la elección de tratamientos para construcciones de gran tamaño, tales como los restos de buques hundidos. Actualmente parecería que la operación más práctica consiste en rociar la construcción con soluciones de glicol polietilénico y aumentar progresivamente la concentración de esas soluciones a medida que avanza la impregnación. En los procesos de secado lento consecutivos a la impregnación, el glicol polietilénico reduce el ritmo del secado, disminuyendo al mismo tiempo los esfuerzos que este proceso causa en la madera, gracias a lo cual ésta se mantiene en estado de hinchazón (por lo menos en los lugares donde el glicol ha penetrado) y evita el hundimiento en la medida en que las cavidades celulares están llenas.

En el caso de los buques o construcciones de menor tamaño, es posible recurrir a métodos de inmersión total. Esto es, en efecto, lo que se hace actualmente con varias embarcaciones que se sumergen completamente en un estanque. Este procedimiento presenta la ventaja de que la impregnación puede controlarse con mayor precisión y el objeto no corre el riesgo de estropearse durante el proceso de secado. Katherine Singley se refirió a la utilización de un depósito de grandísimas dimensiones construido en Carolina del Sur para someter a tratamiento los restos del transbordador *Browns*; en el Canadá se proyecta poner a flote dos goletas armadas, la *Hamilton* y la *Scourge*, que datan de 1812 y que quizás sean las embarcaciones naufragadas en mejor estado que jamás se

3. D. W. Grattan y J. C. McCawley (reds.), *Proceedings of the ICOM, Committee for Conservation, Waterlogged Wood Working Group Meeting, Ottawa 1981*, Ottawa, 1982.

hayan encontrado, con objeto de exponerlas permanentemente en estanques cuyo diseño procurará reproducir el medio en que se encuentran actualmente, esto es, el fondo del Lago Ontario. Las piezas de tamaño intermedio se tratan por lo general con procedimientos de inmersión en estanques; se han obtenido buenos resultados gracias a la impregnación en soluciones diluidas de glicol polietilénico seguidas de un secado en frío. Normalmente, debido a las dimensiones de la cámara del secador al vacío, sólo puede utilizarse este procedimiento con piezas de determinado tamaño. Sin embargo, como lo demostraron dos colegas del Instituto Canadiense de Conservación, Cliff Cook y Cliff McCawley, es posible utilizar otros medios para el secado por congelación sin quedar sujeto a las limitaciones de tamaño; nos referimos, por ejemplo, a los congeladores de uso doméstico levemente adaptados a estos efectos o a la congelación a la intemperie, aprovechando el rudo invierno del Canadá. Cabe señalar, no obstante, que estos métodos tienen un alcance restringido y no pueden utilizarse con todos los tipos de madera.[4] Las piezas pequeñas pueden conservarse de muchas maneras, y la elección del tratamiento depende, como lo ha señalado Howard Murray, del *Mary Rose* Trust, del uso al que están destinados: el estudio, la exposición o la enseñanza.

También es importante comparar los resultados de los diferentes tratamientos. Fritz Schewingruber, del Instituto Federal Suizo de Silvicultura, presentó un estudio muy amplio realizado conjuntamente por diversos laboratorios de Suiza. Kirsten Jespersen, del Museo Nacional de Dinamarca, presentó un exhaustivo estudio comparado sobre la utilización del tetraetoxisilano (TEOS); sus conclusiones demuestran claramente que no puede dar resultados comparables a los de otros métodos más tradicionales, tales como la técnica que se emplea en Dinamarca, consistente en impregnar con PEG 3350 disuelto en butanol terciario antes de proceder al secado por congelación. El propio autor del presente artículo también realizó un estudio comparado y, como muchos otros investigadores, llegó a la conclusión de que por lo general las técnicas que utilizan el PEG figuran entre las más útiles, y que cuando se combinan con el secado por congelación dan resultados excepcionalmente satisfactorios.

Esto ha contribuido a perfeccionar considerablemente este método. Una técnica sumamente interesante es la que presentó Jacqui Watson, del Laboratorio de Monumentos Antiguos de Londres, al utilizar mezclas de PEG 400 y PEG 3350 en lugar de recurrir a una sola de las resinas en estado puro. Este método, que la autora denomina "utilización de la solución de consolidación", aparentemente resuelve el problema de las maderas muy deterioradas, que de otra manera suelen permanecer muy frágiles después del tratamiento. La labor realizada por Gregory Young e Ian Wainwright, del Instituto Canadiense de Conservación, confirma la validez de estas innovaciones en los procedimientos. En efecto, estos especialistas observaron directamente cómo se producía la penetración del PEG en la multiestructura de la madera mediante una técnica de decoloración especialmente concebida para estos fines, lo que debe considerarse como un logro destacable. Se descubrió que, mientras el PEG 400 penetraba en las paredes celulares de la madera examinada, el producto con mayor peso molecular (o sea el PEG 3350) no permanecía en las cavidades celulares.

Arqueología y conservación

La preocupación por conservar debe existir dondequiera que se encuentren los objetos, ya sea *in situ* o depositados en un museo. A este respecto, uno de los fenómenos más inquietantes que se pusieron de relieve es el de las amenazas que pesan sobre la seguridad de muchos lugares arqueológicos que se encuentran bajo agua. En muchas partes del mundo están en curso obras para el avenamiento de pantanos, ciénagas y turberas. Este tipo de terrenos que otrora se consideraron inútiles y, por ende, dignos de escasa atención en la mayoría de los casos, está comenzando a adquirir una importancia económica, por cuya razón se emprende en todo el mundo este tipo de obras, algunas de las cuales son de gran envergadura. Lo trágico es que un lugar arqueológico no puede sobrevivir más de cinco años una vez que se reduce el nivel freático.

Otro acontecimiento importante ha sido el desarrollo de nuevas ideas sobre las relaciones de trabajo entre arqueólogos y conservadores. Evidentemente, ciertos arqueólogos consideran positivo contar con la participación de los conservadores desde la etapa de planificación de la excavación hasta que los objetos llegan a su destino final y son conscientes de la enorme utilidad que puede prestar un conservador en el lugar de las excavaciones para extraer y almacenar objetos delicados y frágiles, e incluso para aplicar técnicas especiales de reproducción que requieran operaciones de moldeo o el desplazamiento de secciones del suelo. Todos los participantes convinieron en la necesidad de la presencia de un conservador en las excavaciones arqueológicas, aunque no todos veían cómo podrían solventarse los gastos que ello entrañaba.

Conclusiones

En Ottawa quedó claro que muchos de los problemas planteados eran demasiado importantes para poder resolverlos en el curso de una sola reunión. Ahora bien, los participantes pudieron marcharse con la impresión, cuando menos, de haber comprendido mejor la meta que tendrían que proponerse. Los resultados que se obtengan en este ámbito están supeditados al establecimiento de un buen espíritu de colaboración y comprensión entre los múltiples grupos profesionales interesados. Naturalmente, los especialistas clave son los conservadores, los cuales tienen que supervisar el tratamiento aplicado a los objetos en cada momento; por esta razón, es menester que puedan ponerse en comunicación efectivamente y, por otra parte, que su opinión se tenga presente. El excepcional espíritu de cooperación, entusiasmo y buena voluntad para comprender distintos puntos de vista que reinó en la reunión de Ottawa constituye un buen presagio para el futuro. Esperemos que se siga fomentando y que próximamente las excavaciones en lugares anegados o bajo agua susciten una colaboración mucho mayor.[5]

[*Traducido del inglés*]

4. Sobre el desecamiento por liofilización de grandes estructuras de madera, véase el artículo de Drocourt y Morel Deledalle en la p. 49 del presente número de *Museum*. [*N. de la R.*]

5. Quizás los lectores que deseen ampliar sus conocimientos sobre la conservación de la madera saturada de agua consideren conveniente procurarse las actas de la conferencia celebrada en Ottawa. Además de otros aspectos, son sumamente útiles las referencias bibliográficas que contiene. Las actas pueden solicitarse a David Grattan, Canadian Conservation Institute, 1030 Innes Rd, Ottawa, Ontario, K1A OM8 (Canadá). Por otra parte, los especialistas en este aspecto de la conservación pueden recibir el boletín del grupo de trabajo sobre la madera saturada de agua que el ICOM publica dos veces al año. A tales efectos, también deben ponerse en comunicación con el autor dirigiendo su correspondencia a la misma dirección.

Agradezco a Gregory Young y John Dawson de CII por su ayuda en la parte correspondiente a la deterioración de la madera.

QUILLAS A FLOTE

La excavación del naufragio de Mombasa

Robin C. M. Piercy

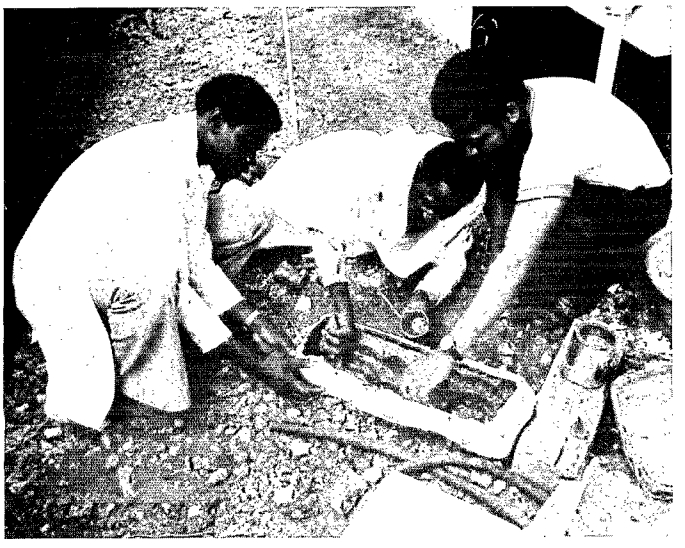
Dirigió desde 1976 las excavaciones del buque hundido en Mombasa y en los últimos ocho años ha prestado sus servicios al Institute of Nautical Archaeology de Texas (Estados Unidos). Ha participado en más de quince estudios y excavaciones de restos de naufragios antiguos e históricos, especialmente en las excavaciones de Kyrenia (Chipre), de las cuales fue director adjunto de 1970-1975. Actualmente reside en Bodrum (Turquía) con su esposa e hija.

A finales del siglo XVI y durante el siglo XVII, Mombasa fue un importante fondeadero que proporcionaba abrigo seguro a las naves portuguesas de las rutas comerciales hacia la India y el Oriente. En 1593 se ordenó al capitán de la zona costera, Mateus Mendes de Vasconcelos, que construyese una fortaleza en el extremo oriental de la isla de Mombasa. La fortaleza de Jesús, como se la llamó, fue proyectada por uno de los grandes arquitectos militares italianos con el propósito de impedir los acercamientos por mar a la bahía y servir de refugio a los comerciantes portugueses. Durante el siglo XVII, los portugueses controlaron en gran medida el comercio de las especias, mercancía de gran demanda en Europa pese a sus altos precios. Sin embargo, a finales del siglo XVII la influencia portuguesa y su monopolio comercial en el Océano Indico tocaban a su fin. Los holandeses y los ingleses los desplazaron de las islas de las especias y la expansión hacia el norte de los omaníes puso en peligro sus rutas comerciales hacia la India. Todo esto culminó en 1696 con el cerco de la fortaleza de Jesús, por los árabes omaníes.

En dicho año se enviaron varias peticiones de auxilio a la colonia portuguesa de Goa. En septiembre de 1697 llegó el *Santo Antonio de Tanna*, una de las fragatas enviada por el virrey; la nave entró en la bahía y ancló en el fondeadero de la fortaleza bajo intenso fuego enemigo. Durante las operaciones de socorro la fragata sufrió grandes desperfectos tanto a causa de las acciones del enemigo como de una serie de accidentes desafortunados. Las amarras del barco se rompieron, se perdió el timón, un barril de granadas explotó, causando un incendio, y, por último, el buque se estrelló con fuerza contra unos arrecifes frente a la fortaleza de Jesús. Al bajar la marea el infortunio volvió a ensañarse con la nave y su tripulación, ya que la popa quedó varada en el arrecife sumergiendo la proa bajo el agua. Cuando la marea subió, la fragata no se enderezó y se hundió lentamente junto a los escollos.

Una excelente oportunidad para las excavaciones científicas

El *Santo Antonio de Tanna* permaneció en el fondo del mar durante casi tres siglos. En los años sesenta su descubrimiento casual por un buzo local, dio lugar a la modesta excavación que dirigió el Dr. James Kirkman, entonces conservador del Museo de la Fortaleza de Jesús. Años después, el National Museum of Kenya invitó al Institute of Nautical Archaeology a



Miembros del personal del Museo Nacional de Kenya fabrican réplicas de objetos para la exposición.
[*Foto:* Robin Piercy.]



Miembros del equipo de las excavaciones de Mombasa retiran las concreciones de una caja de instrumentos con un aparato de aire comprimido.
[*Foto:* Nelia Piercy.]



Algunos objetos de Asia, Africa y Europa, representativos de la riqueza de los vínculos comerciales portugueses en el siglo XVII. [*Foto:* Chip Vincent.]

observar el lugar del naufragio y evaluar su importancia para nuevas excavaciones. El National Museum estaba asimismo interesado en que se realizaran lo antes posible las excavaciones para impedir que el lugar fuera saqueado por buscadores de recuerdos y tesoros. La forma de la nave estaba claramente definida por dos hileras de cuadernas, que sobresalían de una espesa capa de arena, barro y coral e indicaban que los restos de la embarcación se encontraban en buen estado. Poco se sabe de las naves portuguesas de ese periodo, puesto que buena parte de los archivos de Lisboa fueron destruidos en el terremoto de 1755 y la pérdida aumentó al finalizar el siglo XVIII, cuando se produjo el incendio de la Academia Naval y el Museo Marítimo de Lisboa. No cabía duda, pues, de que el naufragio de Mombasa constituía una oportunidad ideal para realizar excavaciones científicas y estudiar una fragata portuguesa de 42 cañones del siglo XVII.

La primera fase de las excavaciones comenzó en 1977 bajo la dirección del autor con el propósito fundamental de evaluar la orientación del casco y determinar en qué proporción se había conservado. Una barcaza de 27 metros de eslora fue anclada sobre el lugar para servir de base para todas las actividades de la operación, que consistían en un diario de las excavaciones, el almacenamiento provisional de los objetos hallados en condiciones adecuadas de humedad, fotografía registro y almacenamiento del material de buceo. En cuatro años se formó un equipo, en el que estaban representados al menos diez países, para estudiar y registrar detenidamente la estructura del barco. A fines de 1980 se habían extraído más de 6.500 objetos, lo que constituía una oportunidad única para estudiar la vida a bordo de un navío portugués. Entre los objetos recuperados, había escudillas y platos de porcelana de China, frascos no vidriados de la India, platos y jarros de peltre europeos, jarros de loza de Portugal y una variada colección de ollas no vidriadas de la costa africana.

El casco descubierto medía 34 metros por 8 y se encontraba en buen estado hasta las baterías de babor. El costado de estribor se había derrumbado por la pendiente desde hacía mucho tiempo, no había quedado enterrado y había sido destruido por los organismos marinos. Una sólida sobrequilla de teca, mellada en su centro por la carlinga, sujetaba firmemente las cuadernas del barco a la quilla. La extremidad de la popa fue identificada gracias a que se encontraron fragmentos de la curva de refuerzo y el codaste con la hembra del timón. Se requerirán muchos años de investigaciones para interpretar cabalmente la abundante información suministrada por el casco y los objetos del buque.

Problemas museológicos

Almacenar, conservar y exponer en un museo los objetos encontrados exige a menudo más tiempo, esfuerzo y dinero que cualquier otro aspecto de las excavaciones. En las primeras fases de las excavaciones, se decidió registrar y estudiar el casco del barco *in situ*, en lugar de reflotar los restos de la embarcación. Esta decisión se adoptó por varias razones, entre las cuales la del costo no era la menos importante. Unicamente los gastos de conserva-

Bibliografía

AXELSON, Eric. *Portuguese in South-east Africa, 1600-1700*, Johannesburgo, 1960.

BOXER, C. R. y DE AZEVEDO, E. *Fort Jesus and the Portuguese in Mombasa.* Londres, 1960.

COUPLAND, R. *East Africa and its invaders.* Londres, 1938. *Historia de Mombasa.* Manuscrito de la Biblioteca Nacional, Lisboa (cod. 584).

KIRKMAN, James. *Men and monuments on the East African coast,* Londres, 1964.

—. A Portuguese wreck off Mombasa. *IJNA*, vol. 1, 1972, p. 153-157.

—. *Fort Jesus: a Portuguese fortress on the East African coast.* Oxford, 1974.

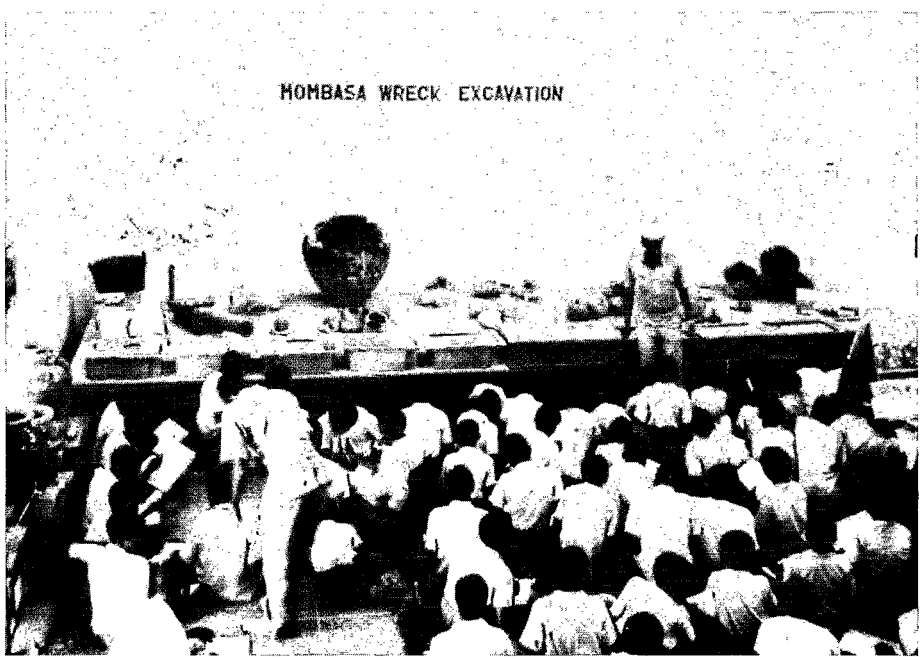
PIERCY, Robin C. M. Mombasa wreck excavation. *IJNA*, vol. 6, n.º 4, p. 331-347.

—. Mombasa wreck excavation. *IJNA*, vol. 7, n.º 4, p. 301-319.

—. Mombasa wreck excavation. *IJNA*, vol. 8, n.º 4, p. 303-309.

—. Mombasa wreck excavation. *IJNA*, vol. 10, n.º 4, p. 109-118.

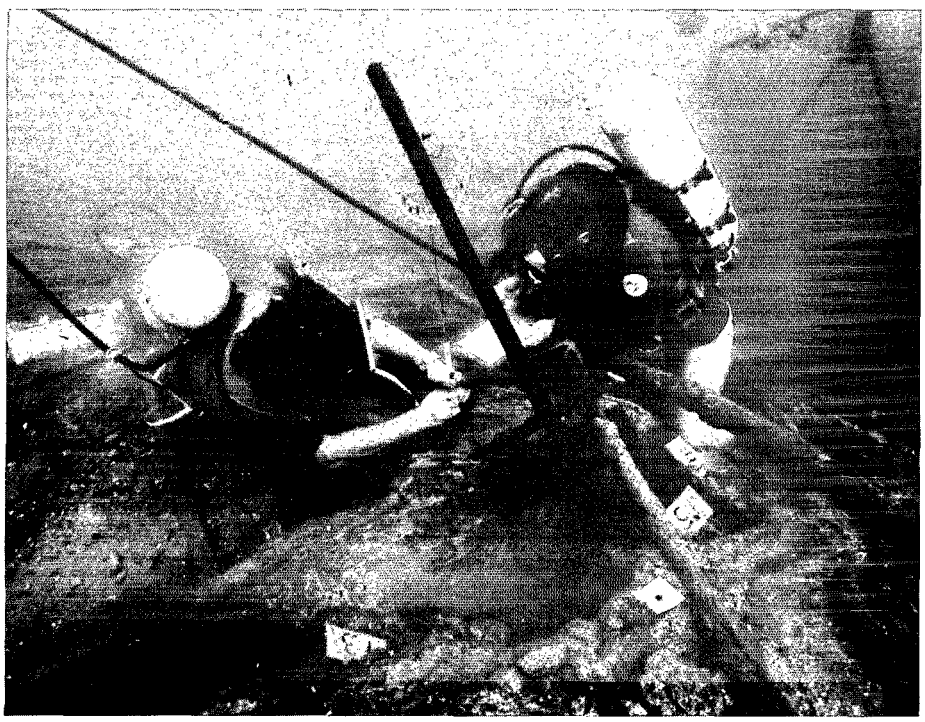
STRANDES, Justus. *The Portuguese period in East Africa,* (traducido del alemán por Jean F. Wallwork y revisado por J. S. Kirkman). East African Literature Bureau, 1961.



Escolares de Mombasa asisten a una conferencia en la sala de la exposición temporaria de las excavaciones. [*Foto:* Chip Vincent.]

ción de un casco de teca tan grande y sólido suponían un desembolso prohibitivo, a lo cual había que añadir el costo de un edificio bien climatizado cuyas dimensiones no podían ser inferiores a 40 metros por 15. Tras registrar cuidadosamente las características del casco, lo que exigió medir las secciones y hacer uso de la estereofotografía, se enterró el casco nuevamente con el objeto de preservarlo para el futuro. La situación podrá volverse a evaluar cuando se descubra un método económico y satisfactorio de tratar este tipo de madera. Los objetos saturados de agua que se extraen del mar requieren con frecuencia mayores cuidados que los descubiertos en tierra. Por otra parte, los museos a veces ignoran el volumen de espacio necesario para almacenar en condiciones de humedad y tratar estos objetos. A menudo es necesario un recipiente de agua para cada objeto delicado antes de proceder a su tratamiento. No cabe duda de que los 3.500 objetos de las excavaciones llegados últimamente a Mombasa han puesto a prueba los servicios de almacenamiento y conservación. Las excavaciones de Mombasa contaron por fortuna con subvenciones del British Council y de los museos nacionales de Kenya. Ello permitió a un conservador profesional visitar y formar al personal de museos, así como a un estudiante kenyano asistir a un curso de conservación en Londres. Los objetos expuestos en la fortaleza de Jesús han estimulado muchísimo los trabajos de excavación de Mombasa. Apenas comenzadas las operaciones se abrió al público una pequeña exposición provisional, que a lo largo de los años se ha ido modificando y ampliando continuamente para promover el apoyo local en favor del proyecto y despertar el interés de los visitantes kenyanos y extranjeros. Los museos nacionales de Kenya prevén ampliar la exposición y ubicarla permanentemente en un local, tan pronto como se cuente con el espacio suficiente. El departamento de educación de la fortaleza de Jesús lleva a cabo activamente un programa de información para escolares, en el que se incluyen proyección de películas, muestras con diapositivas y conferencias, así como visitas guiadas. Uno de los aspectos que más nos ha complacido ha sido el interés que ha despertado en el público la exposición del naufragio de Mombasa. Los niños que la visitan se muestran muy interesados en ella y participan en un juego de preguntas de historia basado en la exposición.

[*Traducido del inglés*]



Estos arqueólogos miden el perfil del barco a lo largo del casco, a intervalos de un metro, para poder reproducir y analizar su estructura. [*Foto:* Robin Piercy.]

Excavación y reconstrucción del Batavia, *en Australia occidental*

Jeremy N. Green

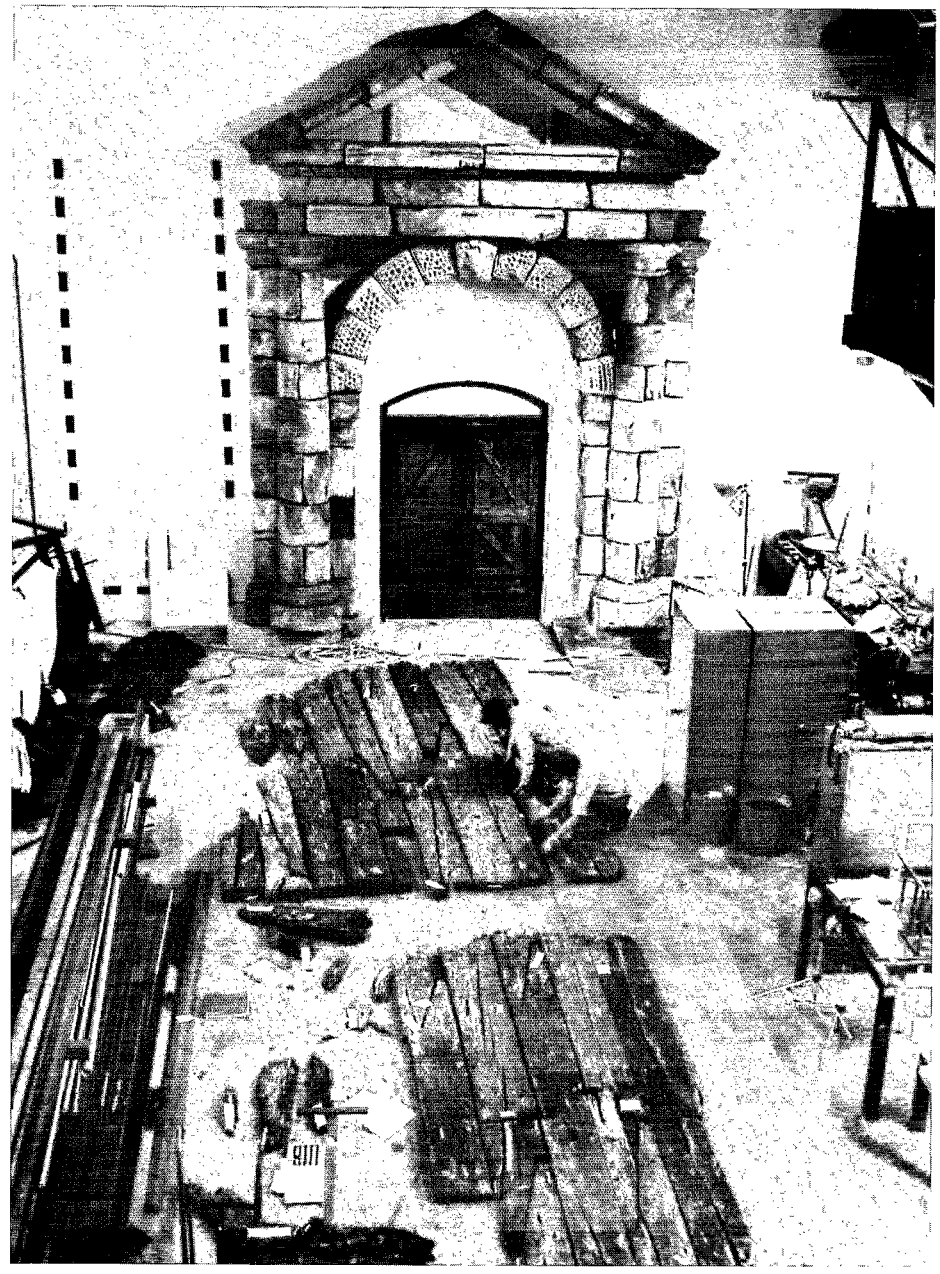
Nació en 1942 en el Reino Unido. Estudios en Oxford, licencia de física (Hull) y de fisiología (Oxon). Ayudante de investigación en arqueología e historia del arte. Durante dos temporadas participó en las excavaciones de Kyrenec y en dos expediciones de estudio de terreno en el Cabo Andreas, Chipre. Trabajó en las excavaciones del *Amsterdam* y del *Trinidad Valencia*. Es director del Departamento de Arqueología Marina del Museo de Australia Occidental. Estudios de terreno y excavaciones en Australia occidental. Colaboró en las excavaciones del naufragio de Mombasa recientemente, ha realizado excavaciones en Tailandia. Investigador asociado del Institute of Nautical Archaeology, Texas. Es presidente del Instituto Australiano de Arqueología Marítima.

El *Batavia*, barco insignia de una flotilla perteneciente a la Compañía Holandesa de las Indias Orientales (VOC, Vereenigde Oostindische Compagnie), partió de los Países Bajos en 1628, con destino a las Indias. Durante el viaje, este navío se separó de la flota en el Océano Indico y el 3 de junio de 1629 naufragó en los Houtman Abrolhos, frente a la entonces desconocida costa occidental de Australia.

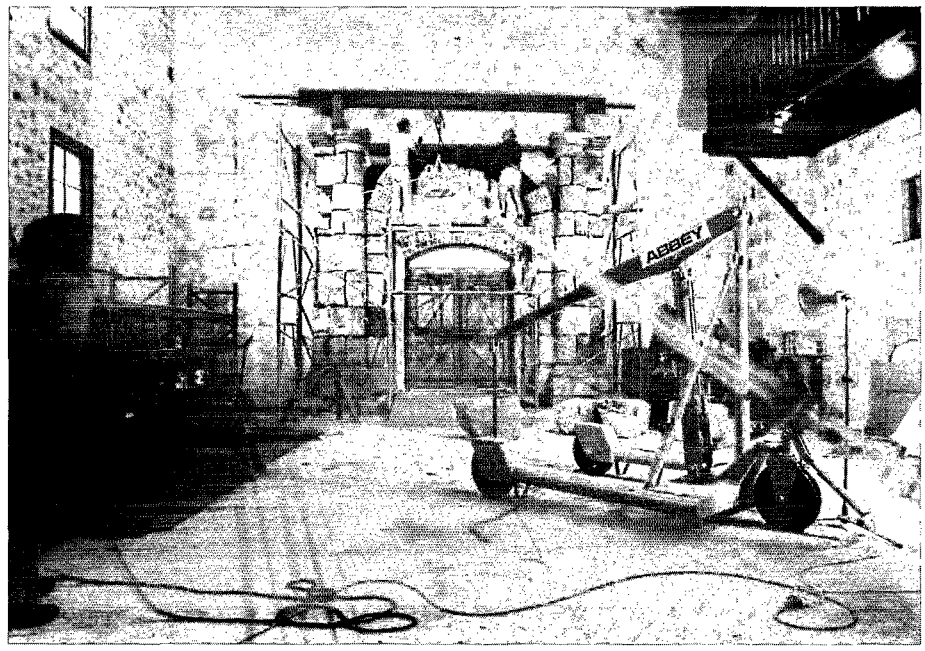
En 1963 se descubrieron los restos del *Batavia* y casi al mismo tiempo se promulgó una ley para proteger todos los lugares arqueológicos submarinos de la costa de Australia occidental. En virtud de esta ley, en la cual se mencionaban expresamente los cuatro navíos hundidos de la compañía, entre ellos el *Batavia*, que era el más antiguo, se protegían esos lugares arqueológicos y se encomendaban las excavaciones al Museo de Australia Occidental.

Un importante proyecto de excavaciones

Entre todas las actividades de este tipo que ha emprendido el museo, el rescate



Reconstrucción de la tablazón lateral del casco del navío en la Batavia Gallery. [*Foto:* P. Baker.]



Los bloques de piedra son colocados sobre una base prefabricada.
[*Foto:* B. Richards.]

del *Batavia* fue la segunda excavación submarina y la más importante que se haya realizado hasta la fecha. Las obras comenzaron en 1973. Previamente se habían instalado en la isla Beacon, próxima al lugar del naufragio, viviendas, depósitos y un gran embarcadero para las operaciones de carga y descarga, así como para amarrar el *Henrietta*, el barco de excavaciones del museo, construido especialmente por encargo del Departamento de Arqueología Marítima.

Para garantizar la seguridad del barco durante las excavaciones en el lugar del naufragio, fue preciso instalar un gran mecanismo de amarre y un aparejo en el fondo. En efecto, por estar expuesto a las marejadas provocadas por los vientos del sudoeste en el Océano Indico, en ciertas condiciones era imposible tener acceso al lugar. Como promedio podíamos realizar las excavaciones un día de cada tres, esto es, durante periodos de cinco a seis días, seguidos de largas interrupciones debidas al mal tiempo. Las condiciones meteorológicas imperantes solían tener un efecto bastante interesante. En efecto, como a menudo era imposible bucear durante lapsos bastante largos, se aprovechaba ese tiempo para examinar el material obtenido, clasificarlo, limpiarlo y efectuar ciertas tareas de conservación en el propio lugar.

A nuestra llegada al sitio, cada objeto se colocaba provisionalmente en una bolsa con agua salada. Durante las épocas de mal tiempo se procedía a su clasificación con arreglo a los distintos tipos de material. Así, pues, se los clasificaba en grandes categorías: piedra, materiales ferrosos, no ferrosos, orgánicos, cerámica y varios. A continuación, se los inscribía en un registro que contenía la descripción, el lugar y la fecha en que habían sido hallados. Se los colocaba después en un medio apropiado junto con una etiqueta en la que figuraba su número de registro. Como ya se ha dicho anteriormente, ciertas tareas de conservación se efectuaban *in situ* aunque lo más importante era almacenar el material en un medio estable.

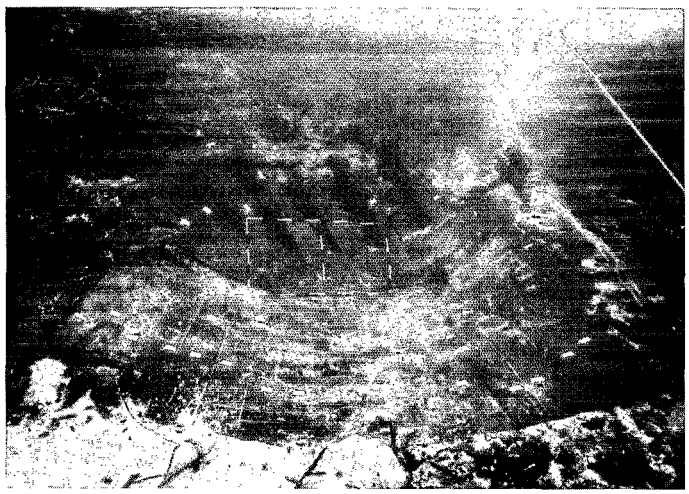
Un orden sistemático fue seguido en las excavaciones. Efectivamente, en primer lugar se cavó una trinchera a lo ancho del sitio, aproximadamente a un tercio de la proa, avanzándose luego en el mismo sentido, con objeto de proteger razonablemente los restos del barco de eventuales tormentas en el mar y evitar que los desechos o los escombros obstruyesen las zonas que habían de excavarse. El primer objetivo era extraer una gran cantidad de bloques de arcilla cocida que parecían formar parte de una fachada en forma de pórtico. En total se recuperaron 134 bloques que pesaban más de 37 toneladas, procediéndose a retirar de cada uno de ellos la concreción coralina que lo cubría, a atarlos con cuerdas y elevarlos por medio de un montacargas instalado en el barco de excavaciones. Cuando las condiciones marítimas nos impedían fondear en el lugar donde se encontraban los restos del *Batavia*, los bloques eran puestos a flote utilizando bolsas que luego eran haladas hasta la embarcación, anclada mar adentro.

Cuando el mar estaba demasiado agitado para bucear, se aprovechaba el tiempo para clasificar, limpiar, fotografiar y dibujar los bloques. Poco tiempo después se confirmó la exactitud de la hipótesis inicial: en efecto, los bloques formaban parte de una fachada y, más aún, se trataba de una especie de pórtico. Correspondían a varios grupos diferentes: dos bases de medias columnas, dos mitades de capiteles, bloques semicirculares y de cuarto dosel. En algunos de esos bloques se encontraron inscripciones de albañilería como B3, B5, B7; quedaba claro que ambas columnas pertenecían a una fachada. Cada una de ellas comprendía nueve piezas superpuestas, incluidos la base y el capitel. Los bloques correspondientes al arquitrabe y al frontón eran claramente distintos aunque no se comprendía del todo bien la relación exacta con el friso. Tras minuciosos dibujos y mediciones, se llegó a la conclusión de que once de los bloques en forma de cuña formaban parte de un arco semicircular decorado en forma de panal. Una piedra angular desgastada, que quizás estuviese ornamentada con una cabeza de león, encajaba en este arco y completaba así el semicírculo. Quedaba, además, otro grupo de ocho bloques, pero no podía determinarse la posición que ocupaban en este conjunto. Dado que el transporte manual de estos bloques era sumamente difícil, las primeras tentativas de reconstrucción realizadas en la base de la isla Beacon fueron más bien desalentadoras.

Conservación y reconstrucción de un pórtico de piedra

Una vez finalizadas las excavaciones, los bloques se trasladaron al Departamento de Arqueología Marítima del Museo de Australia Occidental, situado en Fremantle, donde se prosiguieron los trabajos de limpieza y consolidación. Mediante una carretilla de horquilla elevadora pudieron reconstruirse pequeñas secciones de la fachada y lograr un ajuste perfecto, cosa que no se había logrado en la isla Beacon. Después de limpiar los bloques, quedó claro que las inscripciones iban desde B2 hasta B7 y se referían, efectivamente, a las distintas partes que constituían las columnas. En cuanto al frontón y el arquitrabe, fue necesario proceder a una reconstrucción provisional para determinar la distancia que mediaba entre las columnas. De los datos obtenidos se infirió que el arco se encastraba debajo del arquitrabe y se apoyaba en el quinto bloque de las columnas. Así se pudo explicar,

Pequeña vasija de cerámica hallada intacta entre los restos del naufragio.
[*Foto:* Western Australian Museum.]





Popa del resto del *Batavia* con su yugo y parte de la tablazón.
[*Foto:* Western Australian Museum.]

finalmente, el origen de la mayoría de los bloques. Gracias a una reconstrucción teórica efectuada por medio de dibujos se supo que la fachada tenía más de siete metros de altura y se determinó con certeza que esos bloques, cuya función se desconocía, en realidad formaban parte del tope de la muralla sobre la cual había de instalarse la fachada. Pero quedaban otros que, aparentemente, no cumplían ninguna función en el pórtico y eran los que constituían los dos anillos en forma de panal.

En esa época se estaba creando un nuevo museo marítimo en el antiguo edificio de la Comisaría de Fremantle, que inicialmente estaba relacionado con la deportación de presidiarios en 1851. Se decidió reconstruir el pórtico en la Batavia Gallery del Museo que, por sus dimensiones, era ideal a estos efectos. La fachada enmarcaría la entrada existente.

Uno de los principales problemas que planteaba la reconstrucción era cómo ensamblar la fachada para que se mantuviese en pie. Efectivamente, dado que la mayoría de los bloques estaban desgastados, era imposible lograrlo sin ningún apoyo. El problema era determinar cuál era el mejor. Además, se consideró poco prudente que esos bloques soportaran una carga pesada. Como habían permanecido en el fondo del mar durante 350 años, corrían el riesgo de deteriorarse en el futuro y, en previsión de esta eventualidad, debían poderse restaurar o consolidar fácilmente. Así pues se diseñó un armazón para apuntalar la fachada y se construyeron dos pares de columnas de acero que se montaron sobre profundos cimientos de hormigón. Se soldaron a estas columnas de acero chapas del mismo material cortadas según la forma de la base de cada pieza de la fachada. De esta manera, cada bloque reposaba independientemente sobre la chapa correspondiente, sin ejercer ningún peso sobre los de abajo, de los cuales estaba separado por un pequeño espacio. Se fabricó y soldó un arco de acero con salientes destinadas a sostener los bloques del arco original. Entre las dos columnas de metal se instalaron dos vigas que sostendrían el arquitrabe; a su vez, un armazón triangular soldado al extremo superior de las columnas servía de base para el frontón. Cuando se perforaron todos los bloques, se llenaron con resina epoxídica los montantes de acero soldados al armazón para que se mantuvieran incluso en caso de terremoto. En diciembre de 1979 se colocó el último bloque y finalizó la reconstrucción de la fachada... 350 años después de la fecha prevista.

Problemas relativos al casco

Durante las excavaciones se descubrió parte de la popa del *Batavia*, tras lo cual se la etiquetó y fotografió *in situ* antes de desarmarla y sacarla a la superficie. En el curso de las tres estaciones que duraron las excavaciones, se logró sacar del fondo del mar todo el armazón. En algunos casos las piezas de madera, y especialmente las placas, eran demasiado largas para extraerse enteras y hubo que cortarlas en varios fragmentos con una sierra neumática de cadena. Una vez que el barco que las transportaba a bordo llegaba a la base, en la isla Beacon, se las trasladaba a depósitos de agua de mar que en realidad eran sencillos pozos cavados en el coral de la isla, cubiertos con arena y luego con una capa espesa de polietileno. En épocas de mal

tiempo, la madera se retiraba de los depósitos, se lavaba, etiquetaba, registraba e identificaba. Luego se tomaban fotografías desde todos los ángulos y se los dibujaba en hojas transparentes de polietileno con rotuladores de fieltro. Por último, al término de todas estas operaciones, se colocaba las piezas de madera en tubos de polietileno con agua y un producto fungicida donde permanecían hasta el final de la estación.

A partir de ese momento no debíamos volver a ver las piezas de madera hasta finalizado el periodo de conservación, esto es, unos diez años. Cuando se las llevó al Museo Marítimo de Fremantle, el laboratorio encargado de la conservación depositó las piezas de madera en recipientes de agua dulce antes de que estuviesen listos los demás recipientes donde se las sometería, por lotes, a tratamientos con glicol polietilénico. Así pues, de haberse querido examinar una pieza en particular en cualquier momento, habría habido que desarmar completamente todo el depósito. En el futuro convendrá almacenar cada pieza en un compartimiento separado que, en su caso, podría extraerse por medio de una grúa o de una carretilla de horquilla elevadora. Así se podría tener acceso a una pieza en especial, sin desordenar las demás.

Las excavaciones en un lugar arqueológico como el del *Batavia* plantean a los arqueólogos numerosos problemas de gran envergadura. El más importante era, en nuestro caso, que no se podía prever si sería posible proseguir las obras *in situ* al día siguiente. Dadas las características metereológicas del lugar, cualquier material que no estuviese amarrado hubiese podido ser arrastrado a alta mar, hacia los arrecifes, y perderse para siempre. Era imposible dejar al descubierto todo el lugar, examinar y registrar tranquilamente todas las ruinas y excavar después capa por capa. En cambio, hubo que explorar pequeñísimas zonas y excavarlas totalmente hasta llegar a la capa estéril antes de dirigirse a otra parte. Los restos del *Batavia* estaban cubiertos por una capa de corales muertos que formaban una especie de corteza. Una vez quebrada, podía producirse una erosión tan rápida como nefasta, y por esta razón hubo que adoptar un método de excavación particular, sobre todo con respecto a la estructura del navío: en la primera fase se retiraban minuciosamente la arena, el fango, etc. de cada capa descubierta; luego, se colocaban etiquetas en los elementos descubiertos: la cuaderna, la tablazón interna y externa, el revestimiento, etc. Se tomaban entonces fotografías desde lo alto por medio de un marco metálico, con el objeto de ubicar los elementos en un plano horizontal. Luego se desarmaba esa capa y se procedía de la misma manera para la capa siguiente. Cuando acababan las excavaciones de esa zona se repetían las mismas operaciones en la zona contigua. Así pues, de cada capa se tomaron una serie de fotografías aptas para la superposición y luego las que correspondían a cada zona se reunieron para formar un mosaico fotográfico. Así se obtuvo una serie de mosaicos fotográficos de todo el lugar arqueológico, capa por capa, que desempeñaría una función primordial en las obras de reconstrucción.

Al final de las excavaciones contábamos no sólo con una serie de mosaicos fotográficos del casco del *Batavia* sumergido sino también de fotos y de un dibujo tamaño natural de cada pieza de madera. Los dibujos se redujeron a una escala de trabajo 1:10, escala en la cual se establecieron todos los planos. La fase siguiente del proyecto consistió en construir una maqueta reducida del casco, tarea que se confió al Institue of Nautical Archaeology, de la Universidad de Texas, bajo la dirección de R. Steffy. Más adelante P. Hundley se sumó al personal del museo para asistirlo en esta labor. Las piezas de madera se reprodujeron a escala 1:10 y se reunieron para construir el primer modelo de la investigación. Pese a que se pudo reproducir la forma general del casco, subsistían ciertos problemas. En primer lugar, debido a la escala de la maqueta, algunos ángulos no quedaban claramente definidos y por esa misma razón, había juego entre algunas piezas; por ejemplo, no podía determinarse claramente la posición exacta de la borda con respecto al yugo de popa. Por consiguiente, hubo que hallar una solución gráfica del problema para poder poner a prueba la validez del modelo. Utilizando un plano del yugo y los ángulos de inclinación conocidos, se efectuó un cálculo mediante un minicomputador para transformar las coordenadas teniendo en cuenta las inclinaciones conocidas, tanto en sentido vertical como horizontal. Sus resultados sirvieron como punto de partida para una serie de proyecciones de la estructura del casco, lo cual a su vez permitió determinar la ubicación de los listones y, sobre esta base, se pudo construir ulteriormente una armazón para sostener la estructura del casco.

El proyecto del *Batavia* fue sumamente complejo y largo. En efecto, requirió año



Buzo sosteniendo una jarra de cerámica. [*Foto:* Western Australian Museum.]

y medio la tarea de excavar el casco y cerca de diez años la de tratar la madera. Por otra parte, la reconstrucción del casco comenzará dentro de poco tiempo. Este proyecto no finalizará hasta que no se presente el informe final de las excavaciones, actualmente en curso de redacción. Dispondremos entonces de abundantes informaciones sobre la VOC y sus embarcaciones. Algunas conclusiones ya publicadas han modificado radicalmente nuestras ideas sobre la arqueología y la historia del arte de comienzos del siglo XVII. Sin lugar a dudas, la reconstrucción y exposición del *Batavia* en su propio museo, con todos los objetos y materiales que se recuperaron de sus restos, justificarán plenamente el tiempo, los esfuerzos y recursos invertidos en este proyecto. Su éxito está directamente vinculado con una serie de factores: la legislación que protegió a este lugar arqueológico, el apoyo y asistencia del gobierno federal y del estado de Australia occidental, el respaldo del Consejo de Administración, el director y personal del Museo de Australia Occidental y la dedicación de que dieron muestras, a lo largo de los años, los funcionarios del Departamento de Arqueología Marítima.

[*Traducido del inglés*]

Un enigma histórico

¿Cuál era el destino de la fachada que transportaba el *Batavia*?

Los datos históricos indican que el navío se dirigía a Batavia y que la fachada estaba destinada a la puerta norte, denominada Waterpoort (salida al mar), del castillo de esa ciudad. Esos datos provienen de dos fuentes distintas, a saber las actas de las decisiones del Heren XVII (Consejo de Dirección) de la VOC y, por otra parte, del cuaderno de bitácora de Pieter van den Broecke. En la primera fuente hay una breve alusión al encargo que se le hizo a unos talladores de piedra para que construyeran la puerta de entrada del castillo de Batavia.

Pieter van den Broecke, que partió de Batavia el 18 de diciembre de 1629 y llegó a Holanda el 6 de junio de 1630, publicó en 1634 un diario en el que relataba sus viajes. En éste figuraban ciertos grabados de Adriaen Matham que representaban los distintos lugares que había visitado. El manuscrito de su diario está conservado en los archivos junto con dos bocetos originales que no aparecen en el diario publicado. De ello puede inferirse que fueron realizados por el propio van den Broecke o por un artista contratado por él. Mientras se imprimía el diario se habían confiado todos los bocetos a Adriaen Matham, excepto los que se conservaron junto con su diario. Si bien los demás desaparecieron, hoy tenemos la certeza de que Matham se inspiró en los originales. Lo importante de todos estos datos es que uno de los grabados representa una vista aérea de las fortificaciones de Batavia. En el primer plano se encuentra el castillo cuya puerta, rodeada de andamios y de una escalera, está inconclusa. Quizá el boceto original sea del propio van den Broecke, lo cual confirmaría que la fachada que se transportaba a bordo del *Batavia* y que debía llegar a la ciudad homónima en julio de 1629, estaba destinada efectivamente a la Waterpoort. La primera representación de la Waterpoort es la que aparece en el medallón de oro del gobernador general Jacques Specx, que data del 25 de noviembre de 1632. En esa joya se puede distinguir claramente la ciudad de Batavia con su castillo y la Waterpoort en primer plano. En el atlas de Vingboom figura un dibujo ulterior que representa claramente la Waterpoort y que es la mejor representación de la puerta que se haya encontrado hasta la fecha. Entre otras cosas, demuestra que la fachada que reconstruimos es análoga a la que la reemplazó. Huelga decir que después de haberse perdido la primera fachada durante el naufragio del *Batavia* se encargó otra, la que aparece en el medallón de Specx y en el atlas de Vingboom.

Durante más de un siglo esta puerta fue la entrada principal a *Batavia*. Por allí pasaban las especies de Oriente destinadas a los mercados de Amsterdam y Europa, y el principal recurso con que se financiaban las actividades de la compañía: la plata. Curiosamente, ésta era principalmente de origen hispánico y procedía de las minas y fraguas de América del Sur y América Central. Por allí también transitaron servidores, esclavos, emperadores, príncipes, ricos y pobres. Si sobrevivían a ese clima malsano, los empleados de la compañía eran ricos cuando regresaban a su país. En 1756, la compañía decidió mejorar la apariencia externa del castillo. Se demolió la Waterpoort y se la substituyó por una entrada más imponente pero, para los criterios actuales, de peor gusto. Por una curiosa coincidencia, las piedras de la antigua puerta fueron trasladadas a Ambon y utilizadas para construir la puerta de entrada de Fort Nieuw Victoria, que existe aún hoy.

Como en toda historia que se precie de serlo, aún perduran ciertos misterios sin dilucidar. Según los datos de que se dispone, la Waterpoort fue concluida en 1630, pero eso es demasiado pronto para que se haya enviado una nueva fachada desde los Países Bajos. Cabe preguntarse si se modificaron los planos. Aún no se sabe cuál era el lugar que ocupaban ciertos bloques. ¿A qué estaban destinados? A pesar de que estas preguntas subsisten, nuestra reconstrucción permitió resolver un enigma: el de los seis grandes objetos de bronce en forma de espoleta. Durante varios años esos objetos asombraron a quienes los examinaban. Se formularon las conjeturas más dispares; en efecto, según las diversas hipótesis, se barajaban varias utilizaciones: desde misteriosos accesorios para el mástil hasta pivotes centrales de las bandas de sotavento. Pero ninguna de las hipótesis parecía convincente. Hasta que un día se hizo la luz: en realidad, eran goznes para las puertas macizas que debían colocarse entre los pilares de la Waterpoort.

Los restos del navío de Shinan

Kim Ki-Woong

Nació en 1923. Diplomado de la Universidad de Waseda, Japón. Doctorado de arqueología. Tesis sobre "Las tumbas antiguas del reino Kaya". Es actualmente consejero de la Oficina de Bienes Culturales de Corea. Publicaciones: *Ancient tombs of the Silla dynasty; Ancient tombs of the Paik-Chae dynasty; Rock art and tombs on the Korean peninsula*, etc.

Los primeros hallazgos de porcelana china provenientes de un buque hundido frente a las costa de la isla Dodok-do, en Shinan-ku, al sudoccidente de la República de Corea, se produjeron cuando dos pescadores extrajeron de esas aguas porcelanas del tipo Lung-chien. La Oficina de Bienes Culturales organizó rápidamente un equipo arqueológico para rescatar la antigua nave, de 28,40 metros de largo por 6,60 de ancho.

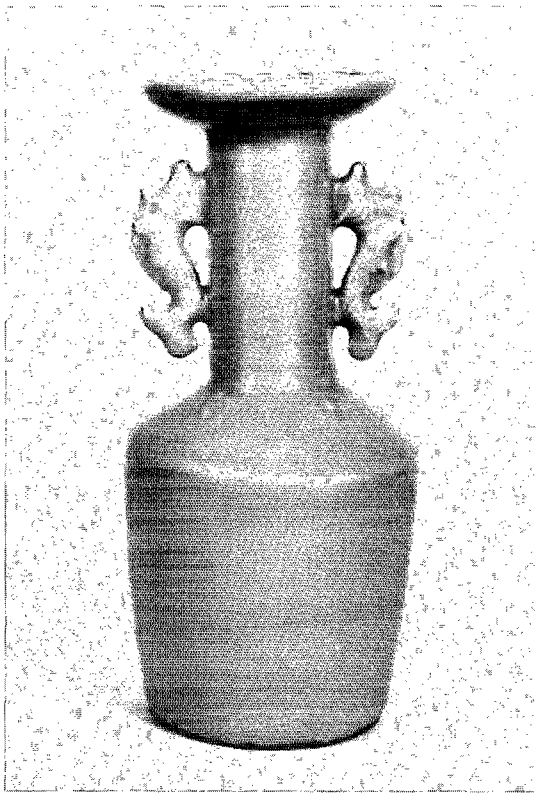
Los arqueólogos coreanos carecían de experiencia en la arqueología submarina, y en Shinan son enormes las diferencias entre la marea alta y la baja, lo que hizo difícil el salvamento. Además la visibilidad bajo el agua es virtualmente nula en razón de los movimientos que el flujo y el reflujo ocasionan en el fango. Para guiar y facilitar las exploraciones metro por metro se colocó una parrilla de aluminio sobre el casco.

Los trabajos comenzaron en 1976; y desde entonces se han organizado ocho temporadas de excavaciones. A lo largo de este periodo, los arqueólogos han encontrado 8.838 artículos de porcelana verde clara, 4.585 objetos de porcelana blanca, 341 objetos de porcelana negra (*ten-mokku*), así como otros objetos de metal, piedra y madera. Los arqueólogos de la Oficina de Bienes Culturales, encargados de realizar las operaciones de salvamento, pudieron tomar nota de todas las informaciones arqueológicas de importancia durante las sucesivas temporadas de excavaciones. Estos objetos fueron enviados al laboratorio de conservación del Museo Nacional de Seúl, después de haberlos sometido a un tratamiento inicial en Shinan. Se han extraído toneladas de maderos. El lugar de origen de estos elementos parece situarse en la región del sudeste asiático, lo que permite suponer que el barco había navegado por lo menos hasta esta región, donde sus propietarios compraban los valiosos maderos para luego comerciarlos o canjearlos en Corea y Japón por otras mercancías, cuando una tempestad probablemente provocó el naufragio.

Hasta el presente, los hallazgos que predominan son las porcelanas. Las porcelanas de color verde claro de Kryo son del siglo XII o XIII, mientras que las provenientes de la China pueden datarse de un siglo más tarde. Muchas de estas últimas fueron producidas en los hornos de Lung-chien, en la provincia de Che-Kiang. La porcelana blanca ha sido, en su mayoría, cocida en los hornos de Ching-t'eching en la provincia de Kiang-si, y el resto proviene de talleres locales de las provincias de Fu-chien y Che'Kian. Las porcelanas negras son *ten-mokku* o de tipo común. Entre las primeras predominan las vasijas de un color castaño muy oscuro. Entre las otras, hay algunas hechas con arcilla negra o bien con arcilla jalde recubierta de barniz *ten-mokku*. Además, se encontraron recipientes de tierra cocida y de piedra, y utensilios de cocina.

Entre los recipientes metálicos encontrados los hay de bronce, de plata, de plomo y de hierro, aunque en menor cantidad en comparación con los millares de objetos de porcelana; también hay botellas, espejos, incensarios, palanganas, soportes de lámparas, platillos, platos, bandejas, baterías de baño, juegos de calderos, vasijas *ho*, cucharas, tambores, palillos de tambor, palas, cerraduras, pavas, candeleros, cabos de cuchillos, conjuntos de alfileres, campanas, un cuenco y diversos utensilios de cocina. Los utensilios, en particular, necesitan que se los restaure con rapidez; tan pronto salen del agua se los lleva directamente al laboratorio de restauración para su adecuado tratamiento.

Los objetos de piedra, además del cuenco, son caparrosas de diversos tipos, piedras de amolar y de molino. Los artefactos de madera son raros, probablemente a causa de las degradaciones producidas por el agua. Se ha determinado que algunos de los fragmentos de madera pertenecían a las cajas que contenían las porcelanas; otros son objetos de laca y vajilla. Las cajas tenían forma cúbica, rectangular o cilíndrica. Los objetos laqueados son tazones, tazas y cajas para las caparrosas. El equipo de arqueólogos identificó restos de comida dentro de los recipientes prove-



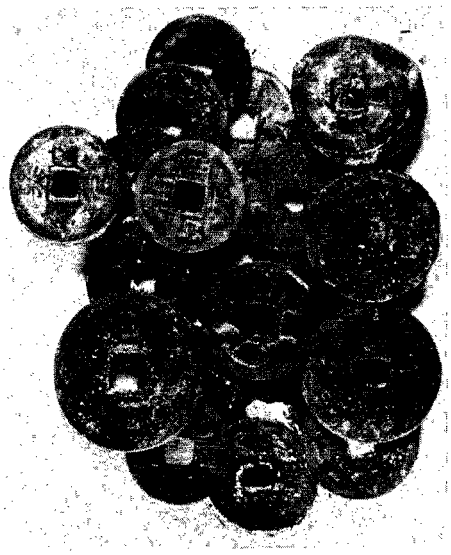
Jarra de porcelana verde claro Ch'ing pai, con asas en forma de dragón, encontrada en el barco hundido mar adentro frente a Shinan.
[*Foto:* Kim Tae-Byŏk.]

nientes del naufragio: semillas, raíces, granos de pimienta, incienso, habas, etc.

Varias toneladas de monedas chinas extraídas del buque hundido en Shinan nos dan importantes informaciones sobre la fecha del naufragio. La moneda más reciente es una Chi-dai Tung-bao, que se acuñó en 1310 (en el tercer año de la era cronológica china de Chi-dai, época Yuan), lo cual confirma que la nave se encontraba en servicio a comienzos del periodo Sung y es uno de los más antiguos ejemplos de su tipo. Su reconstrucción contribuirá significativamente al estudio de los antiguos medios de navegación, mientras que el estudio de los diversos hallazgos extraídos en este sitio esclarerá la historia de la porcelana china y del comercio marítimo internacional en el medioevo. (Véase el recuadro.) De allí que los especialistas estén tratando de extraerla pieza por pieza para luego montarla enteramente.

Una parte de los hallazgos de Shinan se exhiben actualmente en el Museo Nacional Kwangju, ciudad de Kwangju, provincia de Cholla Namdo, República de Corea. Se espera continuar la excavación, por lo menos, durante varios años. En 1982, se creó un laboratorio de conservación en el lugar de las excavaciones.[1]

1. El presente artículo fue escrito originalmente en coreano. La versión española ha sido hecha del inglés, idioma al que Kin Byung-mo hizo la traducción y W.A. Simpson la revisión.



Piezas de moneda chinas Chi-dai T'ung-bao, acuñadas en 1310. Estas monedas, encontradas en los restos del barco, eran utilizadas en China, el Japón y otros países vecinos a comienzos del periodo Sung. [*Foto*: Kim Tae-byŏk.]



Selección de objetos encontrados en los restos del barco. [*Foto*: Cortesía de la Oficina de Bienes Culturales de Seúl.]

En 1978, por recomendación del Institute of Nautical Archaeology, Donald H. Keith fue enviado por la National Geographic Society para secundar a los arqueólogos coreanos en el lugar de las excavaciones. En un artículo intitulado "A fourteenth-century shipwreck at Sinan-gun", escrito para la revista Archaeology *(vol. XXXIII, n.º 2, 1980), editada en Nueva York, Keith evoca los numerosos y fascinantes aspectos de las excavaciones de Shinan y la experiencia lograda. (Véase también su artículo "A fourteenth-century cargo makes port at last", en* National geographic magazine, *vol. 156, agosto de 1979). A continuación se reproduce un extracto de ese artículo con la autorización de la revista* Archaeology*:*

Se sabe muy poco acerca de la construcción de los cascos y sobre otros aspectos de la tecnología naval en Oriente antes de que los portugueses llegaran a China en el siglo XVI y del consiguiente e ininterrumpido contacto con Europa. A excepción de algunos hechos básicos, no se sabía nada acerca del estado de la tecnología naval china en la época medioeval; sólo se sabía que los cascos chinos se construían sin quilla, sin roda y sin codaste. El fondo de estas embarcaciones era plano o ligeramente combado y muy visiblemente curvo en las dos extremidades. Estas extremidades estaban cortadas en ángulo recto en lugar de terminarse en punta, una característica de gran utilidad para las embarcaciones que navegaban en los ríos pero inconvenientes en el mar. Los barcos chinos se diferenciaban también de los barcos occidentales por los tabiques estancos interiores en lugar del armazón o la cuaderna. En resumen, los especialistas occidentales pretenden a menudo que la construcción naval en China evolucionó con prescindencia de la del resto del mundo, a la que aportó muy pocas contribuciones.

Las pruebas sobre las cuales se fundaba este dogma provenían de tres fuentes: las referencias literarias históricas, las representaciones artísticas y una moderna observación de los barcos chinos contemporáneos. Sin embargo, en los tres casos subsiste una

cierta ambigüedad. En 1974, sin embargo, se presentó la ocasión de comprobar con exactitud todas las suposiciones con respecto a las embarcaciones chinas de alta mar de la época medioeval, cuando un equipo de arqueólogos chinos practicó excavaciones en un importante navío comercial de la época Sung, descubierto en un campo del litoral de la bahía de Ch'uanchou, en la provincia de Fukien. De una longitud total de 34,6 m, un ancho de 9,8 m, un calado de 3 m bajo el nivel del agua y un desplazamiento de 374 toneladas aproximadamente, podía ser comparado por su capacidad a los más grandes navíos comerciales europeos de la época, como el *Paradisus Magna* y el *Olivia* por ejemplo (ambos navegaban hacia 1250 D.C. y tenían a Venecia por puerto de amarre). Con una proa en punta, la popa en escuadra, tres mástiles, un timón de popa compensado y de aspecto moderno, y una armazón interna compuesta tanto de tabiques como cuadernas, el navío de Ch'uanchou tenía igualmente un fondo en V y una verdadera quilla sólidamente asegurada al árbol de proa curvo. Con estas características inesperadas, el navío no tenía nada de experimental ni de prototípico. Era, de toda evidencia, el resultado de una larga evolución tecnológica. ¿Es que la invención, integración y desarrollo de estos elementos constituían un fenómeno aislado e independiente o se trataba del resultado de una influencia occidental?

La construcción del casco del navío de Shinan es muy parecida a la del navío de Ch'uanchou, lo que prueba la existencia de una tradición china de construcción de barcos de alta mar desconocida hasta ahora. Más aún, todo hace suponer que los vestigios del casco del barco de Shinan son mucho más grandes que los del barco de Ch'uanchou y potencialmente más reveladores.

El barco de Shinan ya se había revelado como el más rico resto antiguo quizás encontrado hasta el presente, en términos de valor y calidad actuales del cargamento y en términos de la información arqueológica completa y única recogida. Pero es a la vez una de las excavaciones subacuáticas más difíciles y azarosas emprendidas hasta hoy. Para colmo de ironía, las mismas condiciones que hicieron que el barco y su cargamento se preservaran durante más de seiscientos años son las que amenazan constantemente el éxito de una búsqueda científica y precisa. El descubrimiento del barco ha colocado a los arqueólogos en una situación difícil pues su cargamento debe ser salvado muy rápidamente y su casco excepcional exige un estudio y un informe científicos detallados.

Al evaluar en su justa medida el significado potencial de los descubrimientos de Shinan, las autoridades coreanas están actualmente ampliando un nuevo museo en Kwangju para recibir el cargamento y acaso también el casco reconstruido y conservado. En este museo, el barco y su contenido se expondrán en permanencia; su último puerto de amarre después de un reposo forzoso de seis siglos y medio en el fondo del mar.

Colecciones del Báltico

Przemysław Smolarek

Nació en Lodz en 1925 y cursó estudios superiores en la Universidad Jagiellonian de Cracovia (maestría en humanidades en 1948, doctorado en 1950, Dr. Habil en 1969, profesor en 1975). Conservador del Departamento Marítimo del Museo Pomorza Zachodniego en Szczecin, 1952-1958. Organizador del Museo Marítimo Polaco de Gdańsk y director de dicha institución en 1960. Iniciador de las investigaciones submarinas polacas en el Báltico. Autor de libros y artículos sobre historia de la construcción naval y museografía. A partir de 1965 forma parte del Comité de Museos de Transportes del ICOM; desde 1968 es miembro del Consejo de la Asociación Internacional de Museos de Transporte; y presidente de dicha asociación desde 1977.

La arqueología submarina polaca del Báltico comenzó en fecha relativamente tardía debido, entre otras razones, al prolongado reparto de Polonia, que duró hasta 1918, así como al hecho de que después de la primera guerra mundial el país sólo consiguió tener acceso a una pequeña franja costera de dicho litoral.

Al comienzo de los años veinte, periodo en el que se organizó la economía marítima de la región y tuvo lugar la construcción del puerto de Gdynia, se descubrieron restos de antiguas naves y buques durante las excavaciones realizadas en la dársena y la rada del puerto. En 1928, los restos de un naufragio descubiertos por el dragaminas *Warsawa* suscitaron el máximo interés. Se recurrió a buzos con equipo convencional para investigar el estado de los restos, que se pensó remontaban en principio al siglo XVII. Sin embargo, no cabe calificar a éstas y otras operaciones, de investigación submarina metódica, ya que dieron lugar esencialmente a la recuperación de algunos objetos. A finales de los años treinta se desplegaron esfuerzos para llevar a cabo investigaciones de este tipo en tierra firme, cuya primera etapa estuvo constituida por las célebres investigaciones arqueológicas de Biskupin. La segunda guerra mundial no sólo detuvo este proceso, sino que causó enormes pérdidas, lo que es peor aún.

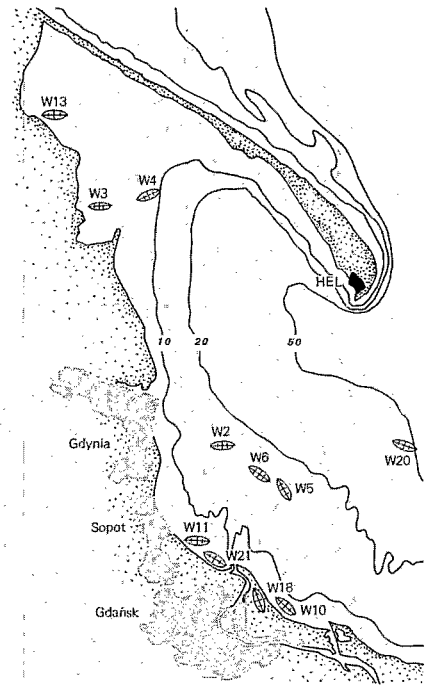
A lo largo de los siglos han ido acumulándose colecciones histórico-marítimas en ciudades portuarias del Báltico sur como Elblag, Gdanek, Kolobrzeg y Szczecin. Por desgracia, durante la última guerra, los viejos barrios de estas localidades, para no hablar de otras muchas ciudades y asentamientos costeros, sufrieron graves deterioros, lo que no sólo se tradujo en la pérdida de las colecciones de los museos, sino también en la destrucción de diversas obras de gran interés y valor inestimable, que guardaban relación con la navegación, la construcción de barcos, la pesca y la pintura marina proveniente de las casas de los mercaderes y marinos, de viejos edificios municipales, sedes de las empresas de navegación, etc. Unicamente algunos fragmentos de tales conjuntos y objetos aislados sobrevivieron a la guerra, en su mayoría con daños más o menos graves, por encontrarse diseminados en todo el país. Hay que añadir que también fueron destruidos durante la guerra los modestos museos marítimos y

los departamentos marítimos de los museos históricos o técnicos existentes en Polonia antes de 1939.

Nuevos comienzos

Después de la guerra, se hizo necesario crear de la nada museos marítimos. La primera de esas instituciones se fundó después de 1945 y experimentó no pocas vicisitudes. De ahí que Polonia no contase con ningún museo marítimo a fines de los años cincuenta. La situación cambió en 1960, gracias a la fundación del Museo Marítimo de Gdańsk.

Este museo comenzó a formar colecciones a partir de antiguas colecciones diseminadas por todo el país, e inició, asimismo exposiciones en las que se ilustraban problemas contemporáneos. Por su propia índole, la importancia de las colecciones comenzó a aumentar rápidamente. En lo que concierne a los objetos histórico-marítimos, era lógico que a partir de cierto punto se hiciera sentir la necesidad de descubrir nuevos objetos para formar otras colecciones. Actualmente la arqueología submarina es, en realidad, una de las principales fuentes para alcanzar dicho objetivo.



Localización de algunos de los barcos naufragados que en la actualidad son estudiados por el Museo Marítimo Polaco. [*Dibujo:* L. Nowicz.]

Este es el origen de las investigaciones submarinas enprendidas por el Museo Marítimo de Gdańsk. Había, por tanto, el deseo de crear nuevas colecciones histórico-náuticas y de compensar, aunque ello fuera naturalmente en grado limitado, las pérdidas sufridas durante la última guerra mundial.

Como era necesario realizar investigaciones submarinas en el Báltico, investigaciones que se convertirían luego en una actividad permanente del museo, comenzamos a sentar las bases teóricas, las de organización y las de tipo técnico de dicho programa. Esta labor estuvo precedida por estudios históricos y de archivos, que se realizaron con el fin de establecer un registro de catástrofes marítimas en las aguas territoriales polacas y llevar a cabo un análisis de las condiciones hidrológicas de la región.

En el programa se preveían varias etapas. En la primera, pretendíamos establecer los fundamentos organizativos y técnicos pertinentes. Se creó así un centro de investigación submarina en el museo y se puso a su disposición un barco de investigación, un laboratorio de conservación, etc. Teniendo en cuenta el perfil de la costa polaca, las investigaciones sólo podían efectuarse desde la costa en determinadas circunstancias. por otra parte, nos pareció necesario contar con nuestro propio barco para emprender periódicamente actividades de mayor envergadura.

En la segunda etapa se preveía la constitución de un mapa de inventario de las aguas territoriales. Unicamente en la tercera etapa se procedería con arreglo a estos mapas, a iniciar una exploración sistemática de objetos interesantes previamente seleccionados. Dicha selección es, a mi juicio, esencial, ya que contrariamente al parecer de otras personas, estimo que las investigaciones submarinas, y sobre todo la conservación de grandes objetos de madera extraídos de los lechos marinos, exigen tiempo, resultan onerosas y, en realidad, no tienen fin.

En 1968 se iniciaron investigaciones para levantar los mapas de inventario y, en primer lugar, los correspondientes a la bahía de Gdańsk. Así, se dividió la bahía en sectores que fueron explorados de modo sucesivo y sistemático.

Los restos localizados durante las investigaciones, o de los cuales notificaban al museo los pescadores o las empresas de hidroingeniería, se anotaron en el mapa con un número de código: W-1, W-2, etc. A cada hallazgo correspondía, evidentemente, un archivo independiente, en el que figura la documentación pertinente y, entre otras cosas, diversas opiniones sobre el valor del hallazgo, así como sugerencias en relación con futuras actividades.

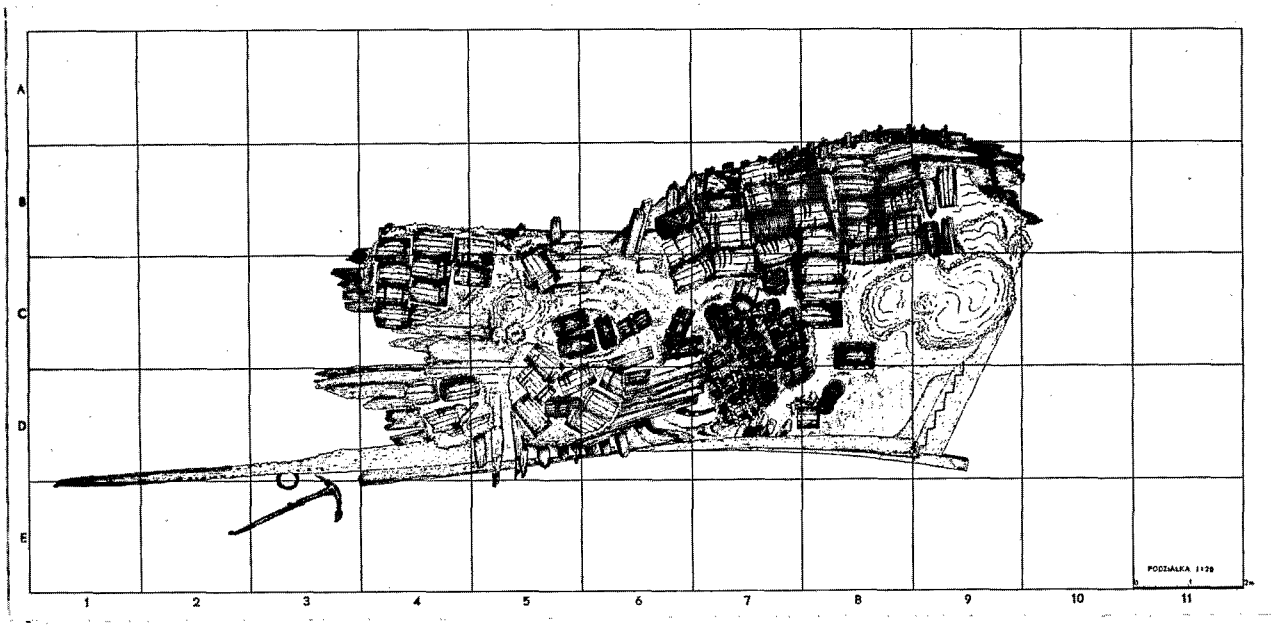
Material submarino identificado

Los hallazgos descubiertos hasta el presente no son todos del mismo valor y proceden sin duda de diferentes periodos. Difieren asimismo por su estado de preservación. En general, de los restos de los barcos que yacen a profundidades de unos 20 metros, se conservan sólo fragmentos de la parte inferior del casco o de uno de los lados. Los objetos que se encuentran en zonas más profundas están normalmente mucho mejor conservados, fenómeno este último que ha sido también observado en otras regiones del Báltico.

Con arreglo al plan inicial, sólo en una etapa ulterior deberíamos haber comenzado a excavar sistemáticamente los lugares donde yacían los restos de los barcos descubiertos. No obstante, en varios casos las circunstancias concretas nos forzaron a cambiar de opinión.

Así, por ejemplo, durante la construcción del llamado Puerto Norte de Gdańsk, los barcos pertenecientes a la administración portuaria descubrieron varios restos de buques durante el dragado del lecho marino del puerto exterior. Además, descubrieron otros restos durante el drenaje de la dársena del puerto. Comprendíamos que la construcción del puerto no podía detenerse, lo que volvía necesario emprender sin mayor tardanza el trabajo de salvamento. En una o dos ocasiones, estas intervenciones dieron lugar a excavaciones en la zona futura de anclaje, fuera de la región del puerto propiamente dicho, ya que no podíamos abandonar los restos que se encontraban en dicha región so pena de destrucción. Las operaciones iniciales de reconocimiento demostraron que estos restos eran objetos de gran valor para el museo y, por tanto, justificaban plenamente las exploraciones que se estaban llevando a cabo.

Uno de ellos, el W-5, yacía en la bahía de Gdańsk a una profundidad de aproximadamente 16 metros, a cerca de 3 millas



Estribor del buque W-5 y esquema de la disposición del cargamento que yace bajo la capa fósil.
[*Dibujo:* L. Nowicz.]

náuticas al noreste de Gdańsk, situado a 54° 27' 94" de longitud norte y 18° 42' 65" de latitud este. Descubrimos que estos restos correspondían a un buque mercante del siglo XV, probablemente un navío pesado, del tipo muy empleado a fines de la edad media en las rutas del Báltico al mar del Norte. Este buque naufragó poco después de abandonar el puerto de Gdańsk, donde había cargado. Una parte sustancial y muy preservada del cargamento estaba constituida por un grupo de reliquias de gran valor para el museo. Entre éstas figuraban mercancías que durante siglos formaron parte de las exportaciones polacas, así como bienes que pasaban en tránsito a través de Polonia durante la edad media. Consistían esencialmente en productos forestales y mineros, e incluían grandes cantidades de diversas variedades de maderos, tales como duelas utilizadas en la fabricación de barriles, conocidas como roble astillado, etc. Se encontraron cien barriles en diversos estados de conservación, que se utilizaban para transportar brea, alquitrán de madera, alquitrán, potasa, resina, cera y mineral de hierro. Todos los barriles tenían su propia marca y algunos de ellos pertenecían a los mercaderes de Toruń en el Vístula. El barco transportaba igualmente cobre en chapas, montones de lingotes de hierro amarrados con tiras de estaño, etc. La mayoría del cargamento se encontraba en el estado original de almacenamiento, sujeto con calces. Este descubrimiento, que constituye para nosotros una gran novedad en el plano museográfico, proporciona material de investigación sobre la construcción naval a finales de la edad media, el comercio de este periodo, las técnicas de transporte y almacenamiento, etc.

Tras elaborar la documentación pertinente sobre el lecho marino, los restos del barco naufragado fueron extraídos en 1975. Esta operación fue la primera en su tipo jamás realizada en Polonia.

El W-6 fue el segundo naufragio que investigamos sistemáticamente, a una profundidad de aproximadamente 18 metros y a varias brazas del W-5. Se trata seguramente del *Solen,* el buque sueco hundido en la famosa batalla naval que disputaron las flotas polaca y sueca frente a Oliwa el 27 de noviembre de 1627. Por esta razón, las investigaciones sobre el terreno fueron seguidas con gran interés por el público polaco.

Después de efectuar las investigaciones submarinas, preparar la documentación necesaria y extraer todos los objetos (varios millares de piezas), los restos del naufragio fueron remolcados en condiciones técnicas idóneas a un sector seguro de la bahía, dado el peligro que suponían las anclas de los barcos. La posible extracción del casco se estimó en esa época como una medida poco oportuna ya que era de la época del *Wasa,* era igualmente un producto de la escuela naval holandesa y había pertenecido a la misma flota sueca. Además, sólo se conservaba la parte de popa del navío. En caso de que resulte necesario extraer los restos del naufragio o realizar mayores investigaciones en el futuro, no creemos que ello plantee mayores dificultades.

Exploraciones realizadas en tierra firme

Aunque podríamos referirnos a otros restos de naufragios que se investigaron en las aguas de la bahía, nos parece preferible

En el buque W-5 se encontraron planchas de cobre como las que aquí se muestran.
[*Foto:* L. Nowicz.]



Cabeza de un "caballero" hallada en el buque W-5.
[*Foto:* E. Meksiakowa.]



decir algo acerca de los objetos descubiertos en tierra firme. Los restos que se están descubriendo actualmente en tierra firme se hundieron hace siglos en la zona de la antigua rada del puerto de Gdańsk. Durante años, como consecuencia del fenómeno de "avance de tierras", la parte de la rada se obstruyó con sedimentos, convirtiéndose así en un banco. De esta manera, los restos de naufragios que yacían en dicho sector quedaron cubiertos por capas de barro y arena en el lecho marino. Parte de la rada quedó transformada en tierra firme y absorbió los restos.

Durante las excavaciones de la dársena del Puerto Norte, las dragas y los excavadores localizaron algunos objetos de ese tipo (W-7, W-8, W-9, W-10, W-11, W-12. etc.). Naturalmente, los restos descubiertos en tierra firme se investigaron con métodos arqueológicos normales.

El museo organiza asimismo investigaciones en las aguas interiores; por ejemplo, en el lago Głębokie, Pomerania, y en Tolkmicko, laguna del Vístula, donde se descubrió un "cementerio" de barcos naufragados de los siglos XIII al XVI. Participamos igualmente en las investigaciones que efectuó el Museo Arqueológico de Gdańsk en Gniew, localidad del Vístula, donde se descubrieron indicios de un puerto medieval. En términos generales cabe decir, empero, que son otras instituciones las que llevan a cabo las investigaciones en aguas interiores. Desde que en los años setenta se fundó en la Universidad de Toruń un centro especial, se han abierto nuevas posibilidades en este campo de actividades.

Las investigaciones submarinas plantean sin duda problemas de conservación y almacenamiento. La urgente necesidad de salvaguardar los restos W-5 y W-6 suscitó obstáculos más graves que los que el museo había previsto. La experiencia confirma la opinión de que no sólo deben seleccionarse los objetos que deben investigarse bajo agua, sino también aquéllos que se extraerán y preservarán. Esto rige, en particular, para los restos de los cascos y otras grandes estructuras. No hay, por supuesto, recetas generales, ya que cada objeto requiere que se evalúe independiente su valor museográfico y científico. En la mayoría de los casos, los procedimientos adoptados por nuestro museo exigen que se prepare en el lugar de los descubrimientos submarinos la documentación detallada sobre el casco, el cargamento, los enseres y otros objetos que se extraen y conservan. Ciertas cualidades concretas de los restos del casco pueden ser un factor decisivo para recuperarlos de las aguas. Incluso en tales casos, y después de haber sido examinados en la superficie, es posible que estos elementos vuelvan a colocarse en su lugar original o en un "medio natural" cuyas condiciones sean lo más similares posibles.

A este respecto resulta interesante describir brevemente la documentación resultante de nuestras investigaciones. Por lo que hace a los métodos documentales, hay que decir que éstos se adaptan según sea el carácter de los objetos; así, tenemos el registro de investigaciones, el libro de adquisiciones en el terreno, dibujos, fotografías, grabaciones en cinta para televisión, fotogrametría, etc. La documentación está concebida en su conjunto para que en el futuro los interesados puedan seguir todas las fases de las investigaciones realizadas en un lugar determinado, así como analizar la técnica de trabajo por medio de la imagen original del naufragio y sus elementos *in situ*, capa por capa.

Los resultados de las investigaciones efectuadas hasta el momento aconsejan su continuación. La localización en nuestros "mapas de inventario" de otros buques naufragados, los cuales serán objeto de exploraciones ulteriores, nos ha llevado a suponer que también pueden brindar al museo y a la museología marítima polaca la posibilidad de aumentar en gran medida nuestras colecciones. Por cierto, las investigaciones efectuadas por el museo han alentado a otras instituciones polacas a seguir nuestro ejemplo.

En los próximos años el museo tiene la intención de seguir trazando "mapas de inventario" y emprender trabajos en los barcos naufragados que yacen a mayores profundidades frente a la bahía de Gdańsk, en el mar abierto. La empresa más importante estará constituida sin duda alguna por las investigaciones sobre el naufragio de un navío del siglo XVIII (el W-20), que se encuentra a una profundidad de cerca de 55 metros frente a la punta de la península de Hel. El casco se encuentra en muy buenas condiciones, ya que sólo se han roto los mástiles, y éstos, no obstante, siguen fijados a sus carlingas sin haber perdido los malletes. Se planea remolcar al casco bajo el agua a una profundidad menor donde será objeto de exploración sistemática.

Existen todavía numerosos problemas. Uno de ellos es el que plantea la protección jurídica de los vestigios que yacen en las aguas costeras de Polonia. La legislación polaca en materia de museos y protección cultural de valores no menciona los restos que yacen en el mar.

[*Traducido del polaco*]

Tesoro en el fondo del Caribe

Pedro J. Borrell

Arquitecto, es fundador del grupo fotográfico Jueves 68 y del Grupo de Investigaciones Submarinas (GIS). Actualmente es secretario ejecutivo de la Comisión de Rescate Arqueológico Submarino de la República Dominicana. Es autor del libro *Arqueología submarina en la República Dominicana* y de numerosos artículos sobre temas marinos en general.

A partir de la década de 1950, con el perfeccionamiento de los equipos autónomos de buceo, comenzó a incrementarse en el Caribe el interés por descubrir los muchos naufragios que ocurrieron en esa área, en los tres siglos y medio que duró la colonización europea en América. La mayoría de las actividades de rescate submarino en el Caribe han sido realizadas por "buscadores de tesoro", investigadores que intentaron fortuna cifrando sus esperanzas en encontrar los grandes tesoros (oro, plata, perlas, esmeraldas) que se hundieron en aquellos legendarios galeones españoles que nunca alcanzaron puerto en la Madre Patria, y cuyos restos se encuentran dispersos en diferentes arrecifes caribeños.

El rescate de los cargamentos hundidos en esos miles de naufragios se remonta a principios del siglo XVI; estas tragedias marítimas llegaron a ser tan frecuentes que naciones como España e Inglaterra establecieron escuadras de salvamento en ciertos puertos estratégicos como Portobello, la Habana, Veracruz y Port Royal. En algunos casos, cuando el naufragio ocurría en aguas no muy profundas y de relativa calma, esas cuadrillas de salvamento tenían éxito y lograban rescatar la mayor parte de la carga y del armamento. Sin embargo, en una gran mayoría de esos pecios, las labores de rescate, o de pillaje, fracasaban. Muchos cargamentos se perdieron y han permanecido sumergidos cientos de años. Esos cargos incluían no solamente los tesoros extraídos de las nuevas colonias y que fueron por varios siglos la base de la economía española, sino también una gran cantidad de objetos personales y mercancías diversas, los cuales formaban parte del inmenso comercio marítimo que se desarrolló entre el viejo y el nuevo mundo.

A pesar de que recientemente se han producido algunos descubrimientos fortuitos, la experiencia ha demostrado que este tipo de empresa es muy complicada y requiere, para que rinda frutos, no sólo conocimientos naúticos y de técnicas de salvamento, sino también de extensas investigaciones en archivos, en narraciones y en los sitios de búsqueda. Los trabajos arqueológicos que se han realizado en el Caribe son muy pocos, ya que esas labores se han concentrado en Port Royal, Jamaica y otros sitios aislados.

La República Dominicana se mantuvo al margen de esas actividades, a pesar de que los registros históricos indican que en las costas de La Española, a partir de 1492, ocurrieron varios cientos de naufragios. En los años siguientes al descubrimiento y durante las tres primeras décadas del siglo XVI, antes de las grandes conquistas continentales, todos los navíos que venían al Nuevo Mundo tenían como puerto de destino, o de escala, a Santo Domingo. La Española sirvió de centro a la conquista de toda América.

Un promedio de 60 a 100 barcos visitaban la isla anualmente y muchos nau-



Federico Schad, miembro del Grupo de Investigaciones Submarinas (GIS) y asesor de la Comisión de Rescate, tomando muestras del mercurio que aún permanece dentro de las cajas y barriles donde fue empacado, en el pecio del *Tolosa*. [*Foto:* Comisión de Investigaciones Submarinas.]

fragaron en sus costas y arrecifes. Entre ellos podemos mencionar las siguientes: las carabelas de Colón *Marigalante* y *Gallega*, que en 1494 se hundieron en La Isabela, primer asentamiento español en América; las carabelas de Colón *San Juan* y *Cordera*, más cuatro navíos de Juan de Aguado, hundidos en 1495 durante un huracán en La Isabela; veinte navíos de la flota que regresaba a España, entre ellos la nave capitana *El Dorado*, que en 1502 naufragaron en la costa este de la isla; finalmente, la galera de esclavos *Santiago*, que encalló y se hundió en 1584 cerca de La Isabela. Muchos de esos pecios figuran entre los más viejos del continente. Con el descubrimiento, en 1976, de los restos del galeón *Nuestra Señora de Guadalupe*, hundido frente a la costa noreste de la República Dominicana, se inició en el país una serie de actividades relacionadas directamente con su pasado marítimo colonial.

Ese año el Museo de las Casas Reales de Santo Domingo inició un plan piloto cuyo fin es el de rescatar, de una manera científica y confiable, esa parte del acervo cultural dominicano que permanece sumergido en aguas territoriales y que tiene un gran valor histórico y museográfico. Desde entonces se han realizado excavaciones en cinco naufragios de diferentes épocas: *Nuestra Señora de la Concepción*, galeón español hundido en el Banco de la Plata en 1641; *Nuestra Señora de Guadalupe* y *Conde de Tolosa*, galeones españoles hundidos en la bahía de Samaná en 1724; *Scipion*, navío de guerra francés hundido en la bahía de Samaná en 1782; *Diomède*, navío de guerra francés hundido por una escuadra inglesa en la batalla de Palenque en 1806.

Estos cinco barcos difieren grandemente entre sí, tanto en sus aspectos constructivos y utilitarios como en el tipo de mercancías, armamentos, pasajeros y tripulantes que llevaban a bordo al ocurrir el naufragio.

Al hablar de galeones españoles, debemos distinguir entre los que venían hacia el nuevo mundo y los que regresaban a España. Los primeros, barcos colonizadores, traían como cargamento una gran cantidad de objetos utilitarios: piezas de cerámica y cristalería, objetos religiosos, instrumentos musicales, utensilios para la agricultura, minería, albañilería y carpintería, objetos de cocina, muebles, medicinas, herrajería y, sobre todo, gran cantidad de objetos personales.

Los galeones que regresaban iban cargados de tesoros (oro, plata, piedras preciosas, perlas, piezas indígenas) y de objetos perecederos como tabaco, cochinilla, añil, algodón, ron, chocolate y madera.

Entre los restos de un galeón es común encontrar anclas de hierro, diversos tipos de cañones y armas ligeras, piezas de herrajería del navío, clavos, instrumentos de carpintería y de navegación, sogas, poleas de madera y, en algunos casos, restos de la estructura de madera del casco.

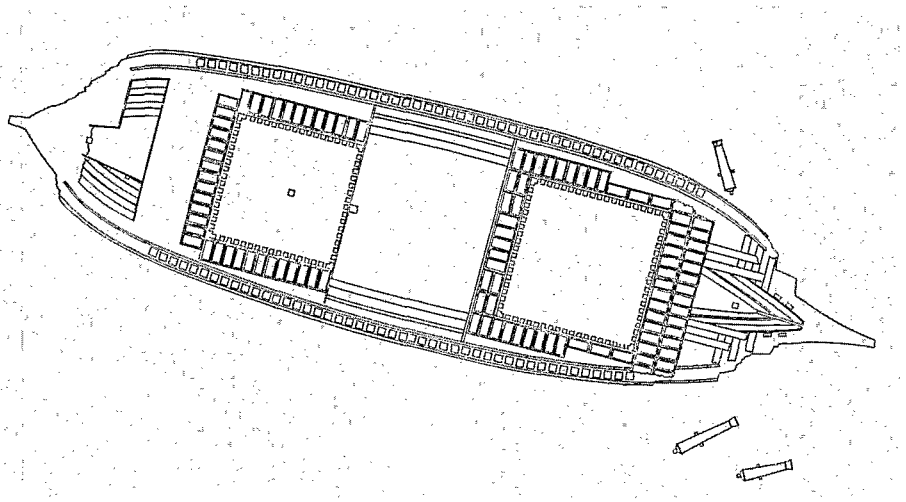
Los aguas del Caribe eran surcadas además por otros tipos de embarcaciones: mercantes, navíos de guerra, barcos piratas y traficantes de esclavos, galeras, pataches, bergantines, goletas y otros barcos menores. Muchos de ellos naufragaron en La Española y sus restos aguardan ser extraídos para ofrecer testimonio fiel de siglos pasados. El casco y la superestructura de madera de los navíos naufragados se deterioran con el paso del tiempo; así, es muy difícil encontrar restos completos de madera.

Un caso excepcional es el pecio del galeón *Nuestra Señora de Guadalupe*, del cual se conservó, enterrada en el fondo lodoso, la parte inferior del casco. Esa parte de la estructura del barco tiene 120 pies de eslora, 33 de manga y 8 de calado. Dentro de ella aparecieron las partes inferiores de las bodegas de mercurio y cientos de cajas de madera, conteniendo clavos de hierro y diferentes piezas metálicas. En las bodegas de proa y popa se encontraron diversas mercancías, entre ellas cientos de vasos de cristal, todavía en sus empaques originales. Ese naufragio es único en América por su estado de conservación y tiene una gran importancia histórica y arqueológica, ya que ese navío fue construido especialmente para transportar mercurio (llevaba 400 toneladas de este material, que enviaba el rey de España para ser utilizado en el proceso de extracción de plata en las minas del Virreinato de Nueva España). El 24 de septiembre de 1724, una tormenta hizo que esta nave y el galeón *Conde de Tolosa* naufragaran al norte de La Española.

La Caribe Salvage, S.A., compañía que tiene un contrato con el gobierno dominicano, ha trabajado por varios años en esos pecios, rescatando la colección más variada y completa que se conoce de piezas procedentes de naufragios del siglo XVIII.

El *Tolosa* resultó ser un naufragio más interesante que el *Guadalupe*, ya que éste último se hundió cerca de la costa y una parte de su cargamento fue rescatada inmediatamente después de la tragedia. Al ser descubierto por pescadores, en 1976, éstos tuvieron oportunidad de recuperar una gran cantidad de piezas, la mayoría de las cuales están en poder de coleccionistas particulares. El *Tolosa* encalló en unos arrecifes, se hundió completamente y todos los restos se cubrieron de arena, material éste que preservó hasta el día de hoy todo lo que allí quedó sumergido.

Ese galeón tenía un desplazamiento de 1500 toneladas y a bordo venían 600 personas, entre pasajeros y tripulantes. Sus bodegas estaban ocupadas con grandes cantidades de provisiones y efectos personales. Esto ha permitido, 258 años des-



Planta de los restos del casco del galeón *Nuestra Señora de Guadalupe*, de acuerdo con el levantamiento realizado por la Caribe Salvage, S.A. Alrededor de las bodegas de mercurio, sobre un entablonado y alineadas, se encontraron muchas cajas de madera conteniendo miles de clavos de hierro y diferentes piezas de herrajería. La parte inferior del casco del *Guadalupe* aún permanece intacta, en espera de que en el futuro puedan realizarse estudios sobre su estructura y métodos constructivos. [*Dibujo:* Comisión de Rescate Arqueológico Submarino.]

pués de su hundimiento, que se haya podido recuperar una asombrosa cantidad de objetos personales y utilitarios.

Enterrados bajo toneladas de arena y coral, se han descubierto las cajas y barriles donde venía empacado el mercurio, aún con restos de ese metal en su interior. Aunque se conocía, a través de documentos, la forma en que los españoles embalaban el mercurio para su transporte marítimo, ésta es la primera vez que se ha encontrado en un naufragio ese metal en su empaque original.

En noviembre de 1978, el investigador Burt Webber, trabajando bajo contrato con el gobierno dominicano, descubrió los restos del legendario galeón *Nuestra Señora de la Pura y Limpia Concepción.* El *Concepción,* buque almirante de la flota que regresaba a España en 1641, fue sorprendido por un huracán, junto con otros treinta navíos, en el estrecho de la Florida. El galeón sufrió severos daños y cuando se dirigía a Puerto Rico con fines de reparación encalló en unos arrecifes, al norte de La Española. Con el paso de los años esos arrecifes comenzaron a llamarse popularmente Banco de la Plata, debido a la gran cantidad de ese metal que el barco cargaba en sus bodegas.

Después de casi tres siglos y medio, los restos del *Concepción* se encontraban dispersos entre las grandes masas de coral que caracterizan a ese banco, a una profundidad promedio de 50 pies. La estructura de madera había desaparecido y solamente sobrevivieron algunas piezas de herrajería y del cargamento para atestiguar que en esa zona había naufragado un navío.

Los buzos de Webber realizaron levantamientos planimétricos y altimétricos del área y ubicaron en ellos todas las piezas que encontraron, teniéndose de esa manera una idea bastante clara de cómo ocurrió la tragedia. Esto pudo confirmar la veracidad de las narraciones y documentos del siglo XVII, en los cuales se detallan las diferentes características del suceso.

Uno de los hallazgos más interesantes encontrados en ese pecio fue el fondo falso de un baúl de madera, en el cual aparecieron 1440 monedas de plata de 8 reales, perfectamente colocadas y alineadas, cementadas entre sí formando una plancha sólida de dos por cuatro pies. Se trataba de un contrabando para evitar el pago de los impuestos adeudados al Rey.

Del *Concepción* se rescataron tres astrolabios naúticos de bronce. Estos instrumentos constituyen un gran aporte para el estudio de las técnicas de navegación de ese siglo, al igual que los compases, el octante, las ballestillas, el reloj solar, las brújulas y los escandallos recuperados de los otros naufragios. En la actualidad, la República Dominicana posee una magnífica colección de instrumentos de navegación de los siglos XVII y XVIII.



De los diversos naufragios se han rescatado una gran cantidad de piezas diversas de cerámica: tinajas, platos y platones, cremeras, vasos, y diversos objetos de uso personal y utilitario.
[*Foto:* Comisión de Rescate Arqueológico Submarino.]

La dirección de los trabajos que se realizan están a cargo de la Comisión de Rescate Arqueológico Submarino, entidad que tiene como objetivos el rescate de los bienes culturales que se encuentren sumergidos en aguas territoriales dominicanas, la realización de un inventario de naufragios de interés histórico, la designación de sitios arqueológicos submarinos, la conservación y restauración de los pecios que se rescaten, y la museografía de esas piezas con fines didácticos y turísticos. Los planes inmediatos de la comisión incluyen la creación de un Museo Marítimo Colonial en Santo Domingo y la formación de personal dominicano capacitado para realizar trabajos de arqueología y conservación.[1]

Aunque la comisión cuenta actualmente con laboratorios de conservación, ciertos problemas económicos y técnicos han limitado los tratamientos que las piezas deben recibir; muchas de ellas, especialmente las de hierro y madera, se encuentran aún en grandes tinas de agua, esperando los tratamientos adecuados que permitan preservarlas y exhibirlas. Por su ubicación geográfica y por la enorme cantidad de naufragios históricos que se encuentran en sus aguas, la República Dominicana está llamada a convertirse, cuando las condiciones así lo permitan, en el foco donde se concentren las actividades históricas y arqueológicas relacionadas con el rico pasado marítimo colonial de todo el Caribe.

1. Se ha considerado la creación de un centro de restauración de materiales arqueológicos submarinos a escala regional, lo que se justificaría si se tienen en cuenta los próximos descubrimientos de este tipo que se puedan hacer en la zona de las islas del Caribe.

El Museo del Barco Tudor Mary Rose[1]

Richard F. Harrison

Inició su carrera de museógrafo en 1953. Después de ocupar varios puestos en los museos de York, Stevenage y Bradford, en 1963 ingresó al Museum and Art Gallery Service de Yorkshire y Humberside como encargado de exposiciones y publicidad, y posteriormente ocupó el cargo de primer director. En 1970 fue nombrado primer director del Area Museum Service de Inglaterra sudoriental. Fue nombrado asimismo director de la Administración de Museos de Portsmouth y director ejecutivo de la Fundación *Mary Rose* en 1979. Es miembro destacado de la Asociación de Museos y en 1967 obtuvo la Beca Churchill. Además ha escrito varios artículos y ensayos sobre principios museográficos.

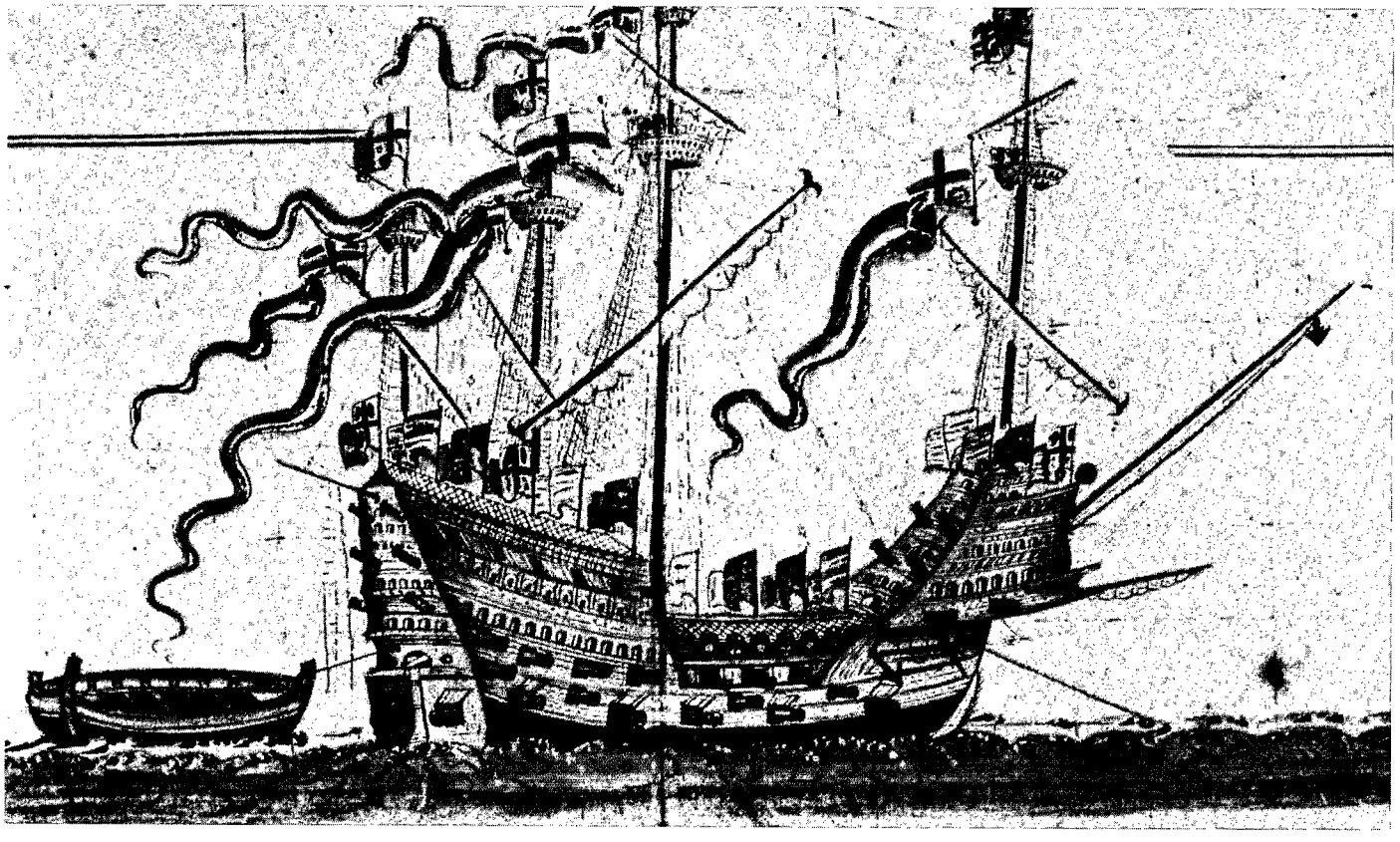
A principios del otoño de 1982, cuando se puso a flote el *Mary Rose*, culminó la operación arqueológica submarina más ambiciosa del mundo. Este navío de guerra, el favorito de Enrique VIII, yacía en el fango del lecho marino de Solent, entre Portsmouth y la isla de Wight, desde 1545.

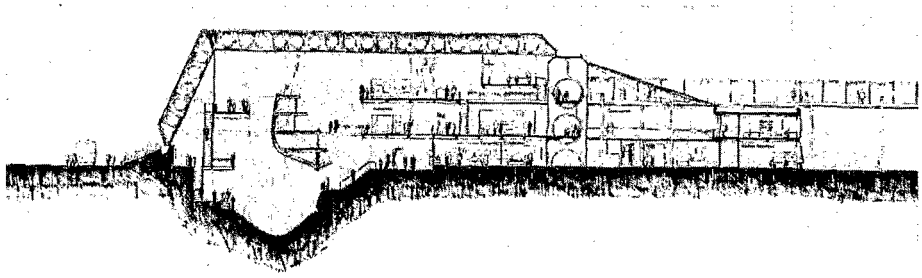
El descubrimiento del barco por arqueólogos marinos se produjo en 1967 y reveló un periodo de la vida en la época de los Tudor. Ese galeón de 700 toneladas, construido en Portsmouth, era el orgullo de la flota de Enrique VIII. Se trataba de un nuevo tipo de barco, y es probable que su hundimiento se debiera tanto a un mal pilotaje como a exceso de carga durante una escaramuza con una flota invasora francesa. De unos 40 metros, la nave naufragó ante los ojos del rey; normalmente debía llevar una dotación de 415 hombres, entre soldados y marineros, pero se cree que había a bordo no menos de 700, de los cuales sólo 40 sobrevivieron. Se afirma que Enrique VIII oyó los gritos que lanzaban sus hombres al ahogarse.

A fines de los años sesenta, buzos aficionados iniciaron la búsqueda del *Mary Rose*. Más tarde, entre 1967 y 1978 el lugar fue inspeccionado minuciosamente. Estas primeras actividades confirmaron que gran parte del barco y de su carga se había conservado gracias a lo que se denominó "un milagro de preservación". Sobre la base de tales pruebas se lanzó una operación global de excavación, recuperación, y exposición arqueológicas, con un costo de cuatro millones de libras esterlinas. En el lecho marino del lugar, se registraron miles de horas/hombre de inmersiones al año merced a un sistema rotativo de buceo. La Fundación *Mary Rose* sólo cuenta

"MARY ROSE" TUDOR SHIP MUSEUM. Esta acuarela es la única representación conocida del *Mary Rose* y figura en el inventario de los barcos de Enrique VIII publicado en 1546.
[*Foto:* Magdalene College, Cambridge.]

1. El presente artículo es una versión modificada del que se publicó en *Museums Journal*, vol. 81, n.º 1, junio de 1981, p. 11-17. Expresamos nuestro agradecimiento a dicha publicación y al autor por habernos permitido publicar nuevamente este texto, y en especial por los dibujos, planos y fotografías adjuntos.





"MARY ROSE" TUDOR SHIP MUSEUM. Corte transversal.
[*Dibujo:* Ahrends, Burton y Koralek.]

con una reducida plantilla a tiempo completo, pero se ha calculado que recibe la ayuda de más de 500 personas para cumplir su programa anual. Entre ellas figuran buzos voluntarios de todo el mundo, trabajadores voluntarios para el manejo de los hallazgos y funcionarios asistentes.

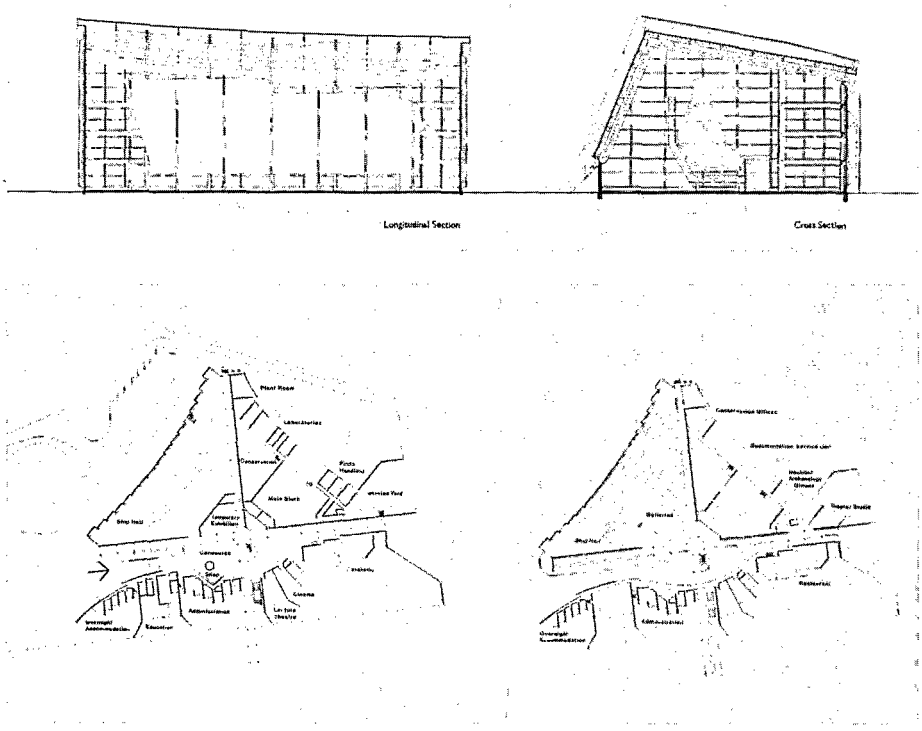
Desde 1977, como presidente del Comité *Mary Rose,* responsable de haber organizado los dos grupos de trabajo que crearon la Fundación *Mary Rose*, y como director ejecutivo de la misma, mi principal preocupación ha consistido en dar el carácter más profesional posible a todos los aspectos del proyecto.[2]

Los objetivos de la fundación constituyen un desafío poco frecuente en el mundo de los museos. Estos objetivos son los siguientes: *a*) localizar, registrar, excavar, levantar, llevar a puerto y preservar el *Mary Rose,* así como publicar un informe y exponer el barco permanentemente en Portsmouth; *b*) establecer, equipar y mantener un museo o museos en Portsmouth para albergar el *Mary Rose* y el material anexo afín; y *c*) promover y desarrollar el interés, las investigaciones y los conocimientos relativos al *Mary Rose,* precisar el lugar que le corresponde en la historia marítima, naval, militar y social, recuperarlo y exhibirlo así como todas las cuestiones relacionadas con el material cultural submarino, con independencia de su ubicación, para educación y beneficio de la nación.

Para lograr tales metas se estableció un programa trienal, que fue prorrogado cuatro años en 1980, en el cual se preveían tres años de excavaciones para recuperar el casco en 1982.

Razones para la creación de un nuevo museo

Las excavaciones de 1971-1978 revelaron que una parte sustancial del *Mary Rose* se había conservado intacta. Además, se recuperaron más de diez mil objetos y se realizaron importantes descubrimientos, muchos de los cuales eran únicos en su género: centenares de escudos, flechas, equipo de arquería, pistolas y otras armas; equipo de navegación e instrumental médico de la época Tudor; instrumentos de música y esparcimiento; efectos personales, tales como ropa, calzado, vajilla, libros, monedas, e incluso los relojes de sol de bolsillo utilizados por los oficiales.



"MARY ROSE" TUDOR SHIP MUSEUM. Corte en el cual se muestran las diferentes funciones de la planta baja y el primer piso y las relaciones entre ellas.
[*Dibujo:* Ahrends, Burton y Koralek.]

A fines de 1981 se había descubierto la totalidad del casco, y, como parte del programa, se desmanteló y llevó a puerto toda la estructura interna del barco, sus cubiertas y compartimientos interiores. Después de tres años de planeamiento, se están llevando a cabo los preparativos para extraer el casco. En junio de 1981 se colocó sobre éste una estructura montacargas de acero de 40 por 16 metros, con cuatro patas. El casco se sujeta a esta estructura mediante un sistema de suspensión de alzado. A continuación, el casco y la estructura montacargas quedan transformados bajo el agua en una plataforma de acero que se ha hecho descender previamente en el lecho marino. Esta plataforma está guarnecida con un colchón plegable para proteger y sustentar el casco. Los tres elementos pueden subirse después a la superficie, cargarse en una barcaza y transportarse a puerto.

2. La fundación es una asociación de responsabilidad limitada, con fines no lucrativos. Sus miembros tienen plena responsabilidad pero delegan la gestión cotidiana a siete de entre ellos, que cuentan con la ayuda de cuatro asesores escogidos entre el personal de la fundación. Estas personas constituyen el comité ejecutivo.

La importancia de la nave en la historia de la construcción de barcos y de la marina real justificaba igualmente la recuperación del casco, que es uno de los principales objetivos de la fundación. La decisión que se adoptó en este sentido exigía contar con un edificio que tuviera al menos 48 metros de largo, 20 de ancho y 18 de alto. Dado que en el casco había utensilios que representaban una muestra de la vida en la época Tudor, y que no cabía duda de que el buque y su contenido representarían una nueva atracción turística de gran importancia, llegamos a la conclusión de que era necesario construir un edificio que tuviera todas las características académicas, museográficas y técnicas de un museo moderno. En efecto, estimo sin temor a equivocarme que es muy posible que el museo *Mary Rose* se convierta en una "maravilla pasajera", si no se lo estructura como para ofrecer al visitante una gran variedad de servicios. Esto queda asimismo reflejado en el concepto que implica su nombre, y que está incluido en los objetivos de la fundación ya que el museo debe seguir ampliando sus colecciones en el contexto de la historia marítima de los Tudor.

Elección del terreno

En las metas de la fundación se establecía claramente que el Museo del Barco *"Mary Rose"* debía estar ubicado en Portsmouth. Ahora bien, como Portsmouth es una de las ciudades más densamente desarrolladas de Gran Bretaña, no era fácil encontrar un terreno adecuado para el museo. El Consejo Municipal de Portsmouth, patrocinador del proyecto desde sus inicios, se había percatado, en la época en que se creó la fundación, de que una de sus posibles contribuciones podría consistir en proporcionar un lugar para el museo a un costo mínimo. Por consiguiente, en el otoño de 1978 se pidió a Ken Webb, funcionario de planeamiento urbano, que considerase todos los posibles terrenos y preparara una lista de los mismos para presentarla a la consideración del Consejo Municipal y de la fundación. Como parte de su tarea, este funcionario visitó el *Wasa* en Estocolmo y el *Bremen Cog* en Bremerhaven.

Las instrucciones que se le habían transmitido limitaban de manera considerable la elección. En efecto, el terreno debería permitir el emplazamiento de un edificio de considerables proporciones y recibir un millón de visitantes por año. Asimismo, debería ser propiedad del Consejo Municipal de Portsmouth y situarse frente al mar, pues se trataba de que estuviera lo más cerca posible del lugar del naufragio. Por último, habría de quedar disponible para 1982, sin limitaciones de planeamiento importantes, y estar asociado físicamente a otros recursos del patrimonio histórico de Portsmouth.

Se consideraron 24 terrenos. Al fin se escogió un lugar de 51.000 m^2 junto a la Melville Road en Eastney. Aunque el terreno de Eastney era el que se encontraba más lejos del viejo barrio histórico de Portsmouth y de la zona del naufragio, era también el único que, desde otros puntos de vista, respetaba los criterios fijados. Este terreno baldío, irregular y poco resguardado en el extremo oriental de Portsmouth, suponía sin duda alguna un desafío para cualquier arquitecto, ya que aparte de satisfacer los criterios antes mencionados podría constituir un servicio turístico capital muy necesario en el extremo oriental de la costa, donde está localizada la mayoría de los hoteles y casas de huéspedes de la ciudad, que se beneficiarían así con esta medida. El lugar sería también un punto de irradiación para otras secciones del patrimonio de Portsmouth que gozan de menor apoyo (el Royal Marines Museum, la Eastney Pumping Station y el fuerte Cumberland, actualmente en curso de restauración). Las construcciones previstas en la ampliación del sistema de calles en la parte sur de la costa oriental de la isla Portsea, alentarán a los visitantes de Portsmouth a utilizar este acceso y aligerará así el tráfico en el centro de la ciudad.

Elección del arquitecto y el equipo de diseño

Aunque la Fundación *Mary Rose* aprobó la elección del terreno en agosto de 1979, ya se había comenzado a examinar la cuestión de seleccionar un arquitecto, y en junio de ese año el comité ejecutivo estableció un grupo de trabajo para el desarrollo del lugar, con la misión de formular recomendaciones. Tras amplias consultas, el equipo de administración recomendó que se solicitara la opinión del Royal Institute of British Architects (RIBA). Su presidente, Bryan Jefferson, ofreció de inmediato toda la ayuda posible, y después de diversas consultas, recomendó a la fundación que usara un criterio selectivo y nombrara al mejor arquitecto disponible en Gran Bretaña para diseñar el museo.

Se convino, además, en un programa de selección, que fue seguido al pie de la letra. Se seleccionaron 17 estudios de arquitectos de alto nivel y experiencia, recomendados por la RIBA. Después de examinar cuidadosamente esta lista, el equipo de administración visitó siete estudios, acompañado siempre que fue posible por miembros del grupo de trabajo. A continuación se seleccionó una lista de cuatro estudios. La fundación tuvo grandes dificultades para realizar la selección definitiva. Se pidió a todos los equipos que presentaran propuestas sobre cómo encararían las condiciones de la fundación, en particular para garantizar los servicios de otros especialistas requeridos (agrimensores, ingenieros de estructuras y servicios). En esta fase fue necesario adoptar una decisión básica de principios, ya que dos de los estudios entrevistados contaban con recursos propios, en tanto que los otros dos presentaban equipos de consultores.

En enero de 1980, antes de tomar la decisión de prolongar el programa hasta 1982, se eligió finalmente a la firma Ahrends, Burton y Koralek. A mi juicio, era muy importante que desde el comienzo se incluyera en el equipo a un diseñador museográfico. Así, después de realizar consultas con Ahrends, Burton y Koralek, y con la aprobación del comité ejecutivo, se invitó a participar en él a Robin Wade, de Robin Wade Designs Associates.

Preparación de un plan a largo plazo

Entre enero y agosto de 1980 se celebraron varias consultas y debates con la participación del equipo de diseño, la dirección de la fundación, el grupo de trabajo para el desarrollo del lugar y el Museo Marítimo Nacional (respecto a su programa de investigaciones sobre la conservación del casco), las que dieron lugar a la transmisión de informes periódicos al comité ejecutivo. El autor de este artículo acompañó también al equipo de diseño en sus visitas al Museo *Wasa* de Estocolmo, al Museo Marítimo Nacional Alemán de Bremerhaven y al Museo de Barcos Vikingos de Roskilde, en Dinamarca. En la reunión celebrada en agosto por la fundación se aprobó el plan de desarrollo del lugar presentado por Ahrends, Burton y Koralek.

La contribución de la fundación consistió en un informe general, preparado por el autor en consulta con sus colegas, que se basaba en gran medida en la experiencia previamente acumulada mediante la preparación de informes sobre el museo central propuesto en St. Albans, el Museo de Guernsey y la Art Gallery.



"MARY ROSE" TUDOR SHIP MUSEUM. Selección de los instrumentos médicos hallados en el cofre del médico-barbero del barco, los cuales constituyen una muestra típica de la variedad y rareza de los objetos extraídos del *Mary Rose*. [*Foto:* 1982, Fundación *Mary Rose*.]

Los componentes del informe son los siguientes:

1. *Temas y servicios museográficos.* Este documento abarcaba materias tales como los objetivos generales del museo, los temas interpretativos fundamentales y secundarios, y una lista detallada de los servicios requeridos, incluyendo los prestados a los visitantes, los de interpretación y los propios de las necesidades museográficas y académicas.
2. *Plan de funciones.* Colecciones, rubro dividido en almacenamiento, documentación y conservación; estudio; interpretación: relativa a los objetos, los visitantes, la educación y la recreación; servicios para los visitantes; arqueología náutica; seguridad; administración; equipamiento, etc.

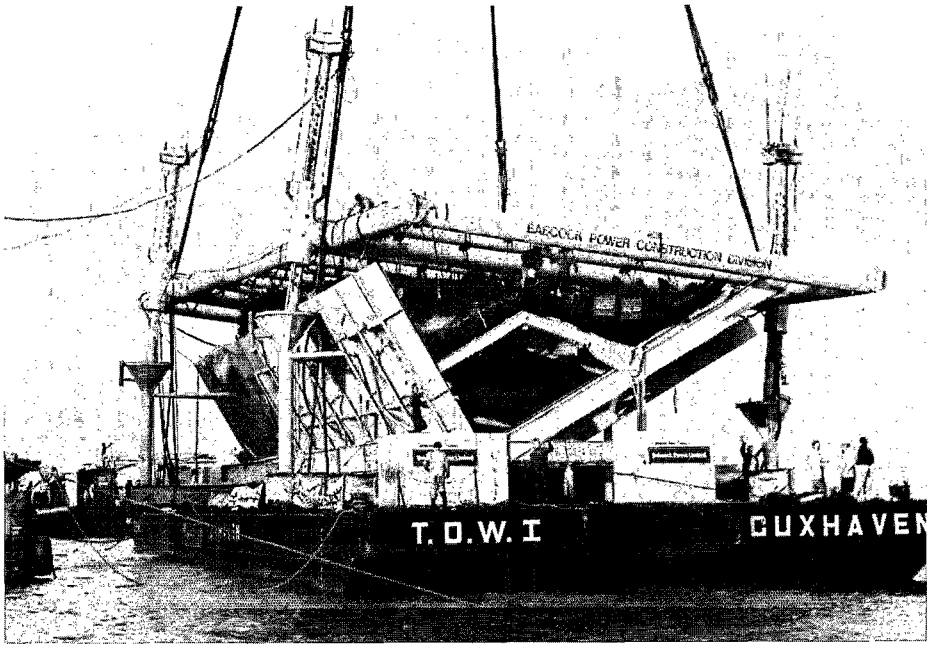
   Se detallaban asimismo las actividades concretas correspondientes a cada función: oficinas; laboratorio de investigación y desarrollo; laboratorio de conservación: materiales orgánicos y materiales inorgánicos; tratamiento de grandes objetos; taller; almacenamiento provisional; servicios para el manejo de los objetos (zona de recepción); unidad de tratamiento para la conservación.

   Por otra parte, cada función fue incluida en dos amplias categorías; a saber: con acceso del público y sin acceso del público, que quedaron clasificadas posteriormente en áreas de acceso público supervisado, áreas de acceso público previa cita y áreas de acceso público en general. He aquí un ejemplo:
   Función: estudio:
   + áreas individuales de estudio
   Ø sala de seminarios
   Ø biblioteca y registros para el usuario
   ⊣ áreas de estudio en galerías públicas
   O áreas de estudio para el personal
   + exposiciones de estudio
   Clave: O – acceso público general excluido; Ø – acceso público previa cita; ⊣ acceso público en general; + – acceso público supervisado.
3. *Plan de distribución.* Esta información se dividió en los siguientes rubros: funciones primarias, funciones secundarias, propósito/actividad, dimensión, acceso directo, número probable de trabajadores.

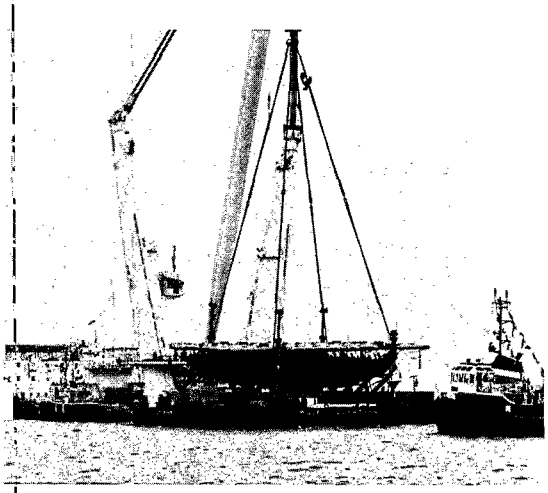
   La información contenida en los puntos 2 y 3 *supra* fue incorporada por los arquitectos a un plano relativo a los "requisitos de acceso directo". Se determinaron asimismo requisitos de espacio equivalentes a poco menos de diez mil metros cuadrados.
4. *Plan de distribución.* Este plan guarda relación con un número limitado de condiciones concretas de diseño, tales como un elevado nivel de control ambiental (normas habituales en materia museográfica), bajo nivel de control ambiental, alto nivel de seguridad, bajo nivel de seguridad, acceso abierto, acceso controlado, acceso todo el día, físicamente vinculado a los accesos de servicio, físicamente vinculado a los accesos del público, acceso de mercancías en relación exclusiva con la zona de servicio, relación del acceso de mercancías con el resto del museo, doble puerta de acceso y control de la iluminación.
5. *Plan de categorías de los usuarios de los servicios museográficos.* En este plan se trataba de definir todos los tipos de usuarios y de incluir a todos los sectores de la comunidad que desearan utilizar el museo con propósitos educativos, recreativos o académicos.
6. *Plan del personal.* Este plan constituía necesariamente una lista preliminar, pese a incorporar importantes principios de gestión y categorías de personal relacionadas con las funciones y actividades ya indicadas. El plan tenía como objetivo dividir el personal en dos amplios grupos: el de servicios académicos (de cuidado) y el del museo, que trabajarían en diferentes partes del edificio. En las propuestas relativas al personal se destacan dos conceptos que son la base de todo el proyecto: que el museo se convertirá en un centro internacional para la conservación de los objetos que se recuperen en el medio marino, y que habrá de contar con capacidad sobre el terreno para llevar a cabo excavaciones subacuáticas.

El plan de desarrollo ilustrado en el presente artículo es la interpretación que dieron los arquitectos a este informe, que contó con importantes contribuciones de los demás consultores. En este orden de ideas, desearía sobre todo destacar la contribución del diseñador. Es todavía poco frecuente que un diseñador museográfico participe desde el comienzo en el diseño de un nuevo museo. El diálogo entre el arquitecto, el diseñador y el cliente repercutió de manera significativa en el plan, sobre todo en lo relativo a la forma en que el visitante debía ver el casco y la relación entre el casco y las salas de exposición. En apoyo del plan de desarrollo presentado a la fundación, el arquitecto Peter Ahrends escribió la siguiente descripción:

> El plan de desarrollo no pretende ser un diseño de construcción sino una propuesta que incorpora en una forma zonal de tres dimensiones las ideas establecidas y desarrolladas en el informe. Es probable que el programa de conservación para el casco tenga una duración de al menos diez años; de ahí que el problema actualmente no sea el de diseñar en detalle el edificio definitivo, sino de prever un contexto



El 11 de octubre de 1982 el casco del *Mary Rose* fue finalmente extraído del fondo del Solent después de quince años de renovados esfuerzos.



que pueda desarrollarse en el tiempo para responder a las condiciones de la expansión futura del museo. En el plan figuran varias ideas que se expresan en la geometría de las formas. Parte del carácter y la significación del terreno de Eastney se explican por la proximidad del fuerte Cumberland, importante construcción del siglo XVIII situada inmediatamente al este del emplazamiento que confiere a éste el carácter de puesto de avanzada costero de Portsmouth. Esta relación queda puesta de relieve en la alineación del eje este-oeste del plano, que corre paralela a la costa, y que es, en efecto, una extensión lineal de la explanada. Un segundo eje básico que cruza el primero en la dirección norte-sur representa el viaje al mar y el regreso a la seguridad de la tierra firme. El casco se ubicará a lo largo de un tercer eje diagonal a los ejes de la cruz (...).

La disposición del museo depende de las extraordinarias características del casco recuperado. En efecto, aunque éste ha perdido el lado de babor debido a la erosión submarina, la parte de estribor se conserva intacta. Se cuenta, pues, con una posibilidad única para mostrar de diferentes maneras los dos aspectos del barco, esto es su aspecto exterior y su estructura interna. Las galerías de exposición deben disponerse en diversos niveles a lo largo de la parte de estribor que le falta al barco, para dar la posibilidad no sólo de contemplar su contenido y, por consiguiente, un retrato de la vida a bordo, sino también de percibir la estructura interna de las cubiertas que todavía posee el barco.

Los visitantes podrán entrar a la sala de la nave por una rampa que sale de la explanada. Habrá asimismo un espacio de reunión en la zona de entrada a la sala de la nave con vista al castillo de Southsea. La primera perspectiva del casco que se presentará al espectador será en ángulo oblicuo y partirá de la proa por encima de las salas de exposición. Dentro de la sala, la rampa se elevará en curva, lo que permitirá que los visitantes contemplen el gran casco en una secuencia de aspectos que irá cambiando según se avanza. Bajo la rampa, en el suelo, se dejará una huella junto a la parte de estribor, como símbolo físico de la historia de esta nave, que permaneció enterrada en el barro con una inclinación de 60 grados. La rampa llevará a las salas introductorias detrás de popa. Los visitantes podrán volver a la explanada por una estructura semejante a un embarcadero, que dará a una parte de la playa, con vista panorámica al mar, para completar así el ciclo de impresiones.[3]

Primera fase del plan

Cuando el plan de desarrollo fue aprobado en agosto de 1980, la fundación hubo de considerar sin tardanza la necesidad de proporcionar un abrigo para el casco del *Mary Rose*, tan pronto éste arribara a puerto (1982). A mediados de 1980 se hizo evidente asimismo que la situación económica del Reino Unido iba a repercutir en gran medida en la capacidad de acopio de fondos de la fundación para sufragar la recuperación del casco (cuyo costo estimado ascendía a un millón de libras esterlinas) y la primera fase del museo.

Si volvemos la vista atrás, la secuencia de decisiones que adoptó la fundación nos puede parecer algo ilógica, pero debemos tomar en cuenta que estuvo influida por el deseo de seguir las directrices fijadas por el plan de desarrollo, la necesidad de proteger el casco en cuanto llegara a puerto, y de permitir que tan pronto como fuera posible el público pudiera visitar el casco después de su recuperación, así como por las inevitables limitaciones económicas.

En consecuencia, la fundación aprobó en noviembre de 1980 varias propuestas en favor de un diseño económico de la primera fase de una sala permanente para el barco, en la que pudieran instalarse servicios para los visitantes en una segunda fase. Los planos detallados se terminaron a mediados de 1981 y fueron sacados a licitación en agosto. Dadas las necesidades financieras globales que se requerían en 1982, la fundación decidió posponer los preparativos relativos a la primera fase hasta que se llegara a una decisión respecto de las propuestas de recuperación en enero de 1982, después de terminarse los trabajos de inspección submarina en el casco. Sobre la base de esta inspección que destacó la necesidad de contar con condiciones flexibles de alojamiento, y habida cuenta de las continuas limitaciones económicas, la fundación aprobó en enero de 1982 propuestas alternativas consistentes en proteger el casco utilizando un edificio modular tipo y de bajo costo.

En marzo de 1982, la fundación reci-

3. Notas inéditas del "*Mary Rose* Tudor Ship Museum Development Plan", por P. Ahrends, 1980.

bió un informe sobre propuestas para desarrollar servicios turísticos en Portsmouth, que tenía como base la decisión adoptada por el gobierno a mediados de 1981, en el sentido de reducir sustancialmente las actividades del astillero, sin perjuicio de mantener su base naval. En este informe se indicaba que el emplazamiento de Eastney para el Museo del Barco Tudor *Mary Rose* podría quedar aislado de otros servicios turísticos. Tras examinar este informe, la fundación convino en que, debido a estos cambios, no se deberían adoptar decisiones irreversibles sobre la ubicación del museo hasta que la situación se aclarase. En consecuencia, se llegó al acuerdo de negociar la oferta que había hecho la Marina Real y colocar el casco en un dique seco durante un periodo de dos años.

Actualmente se estima en general que debe colocarse el casco en un dique seco junto al *HMS Victory*, durante dos años a partir del otoño de 1982, y que este compás de espera permitirá fijar una política definitiva a largo plazo para el desarrollo del museo. Durante dicho periodo, la reconstrucción de la estructura extraída del casco se realizará en instalaciones provisionales. En la primavera de 1983 se espera abrir la entrada al público y organizar una exposición temporaria de objetos en un edificio adyacente.

El contexto de la decisión de construir un edificio en Eastney se ha modificado sin duda radicalmente, debido a los cambios en la situación del astillero. Otra posibilidad que cabe considerar actualmente, siempre y cuando se encuentre un espacio adecuado, es instalar el Museo del Barco Tudor *Mary Rose* junto a la colección siempre en aumento de barcos de guerra históricos en la bahía de Portsmouth. Ahora bien, la importante labor efectuada en el marco del plan de desarrollo sigue siendo válida y repercutirá en la forma definitiva que adopte el Museo del Barco Tudor *Mary Rose,* sea cual sea su ubicación definitiva.

[*Traducido del inglés*]

Daniel Drocourt

Nació en París en 1972. Arquitecto, historiador y arqueólogo. De 1970 a 1971: actividades culturales para el Centre du Futur de Arc-et-Senans. Arquitecto asesor de la Municipalidad de Marsella desde 1975. Fue nombrado director del Atelier du Patrimoine en el momento de su fundación en 1980. Es miembro del ICOM y del ICOMOS.

Myriame Morel-Deledalle

Nació en Thionville en 1948. Es titular de un doctorado en historia romana y arqueóloga. Numerosas excavaciones en Túnez y Francia; excavaciones de urgencia en radios urbanos (Marsella: Bourse, Métro; Butte des Carmes). Publicaciones diversas sobre las excavaciones y la historia de Marsella. Tradujo, en colaboración, la obra de Sir M. Wheeler titulada *Archaeology from the earth*, que aparecerá en 1982 editada por Payot. Es conservadora y directora interina del Museo de Historia de Marsella. Es miembro del ICOM y del ICMAH.

El navío romano de Marsella: una primicia mundial

A raíz de los trabajos de nivelación que se habían emprendido detrás de La Bourse, en el centro de la ciudad de Marsella, en noviembre de 1974 se descubrieron los restos del naufragio de un navío romano. Los obreros, que sin saberlo trabajaban en el recinto del antiguo puerto, vieron aparecer entre los dientes de una pala mecánica la armazón de un navío.

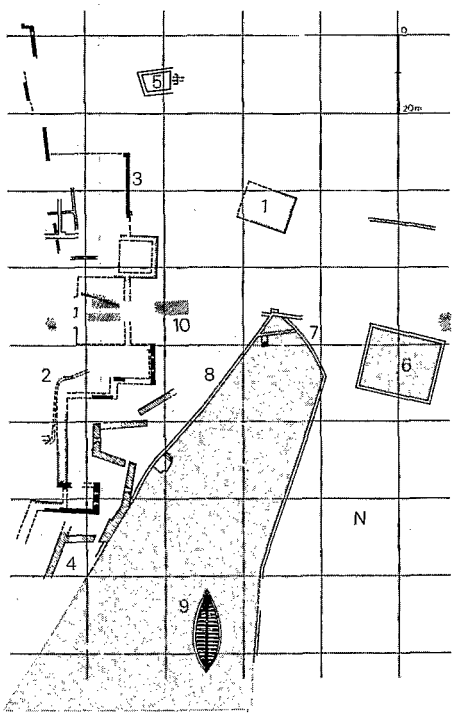
La Municipalidad de Marsella debía actuar con prontitud y aceptó que se emprendieran excavaciones para extraer los restos de la embarcación, enterrados en el cieno marino. La pieza era de gran tamaño: 19 metros de largo por 8 metros de ancho, es decir, 20 toneladas de madera impregnada de agua. Se había conservado admirablemente en el lodo delgado y aislante que había cegado al puerto hacia fines del siglo III.

En menos de treinta días se cumplieron las operaciones de excavar y extraer los restos, recoger y registrar el material circundante. Se debió cortar el barco en dos pedazos a fin de poderlo retirar y transportar, mediante una grúa de 300 toneladas, hasta un cobertizo construido en la obra, cerca de las excavaciones.

Se emprendió un estudio sobre la conservación de la madera impregnada de agua. Mientras se esperaban sus conclusiones, se sumergieron los restos en una cisterna ubicada en el cobertizo. Durante más de cinco años, los restos permanecieron en esta masa de agua, a la cual se agregaban solamente productos antisépticos. Esta primera medida tenía como objetivo evitar la descomposición de esa madera impregnada de agua (alrededor de 250% de humedad) por una exposición drástica al aire libre. Aunque breves, el lapso que duraron las excavaciones más la irrupción de un fuerte viento Mistral habían causado ya daños irreparables en esa madera conservada desde el siglo III. Por otra parte, el navío había sido abandonado en el puerto romano al término de su vida útil, tras numerosas reparaciones, y el mismo sufría los efectos de enfermedades tales como la podredumbre cúbica causa-



Excavación de los restos del naufragio. [*Foto:* Museo de Historia de Marsella.]



Plano general de los vestigios de la Bourse y situación del navío: 1. Elemento de la línea de fortificación, con triglifo bajo; 2. Alcantarilla helénica; 3. Fortificación helénica: muralla de Crinas; 4. Fortificación helénica: torre sur; 5. Estanque helénico; 6. Estanque de agua dulce; 7. Recodo del puerto romano; 8. Muelle del puerto; 9. Restos del naufragio de la Bourse; 10. Ruta de acceso a la ciudad. [*Dibujo:* Museo de Historia de Marsella.]

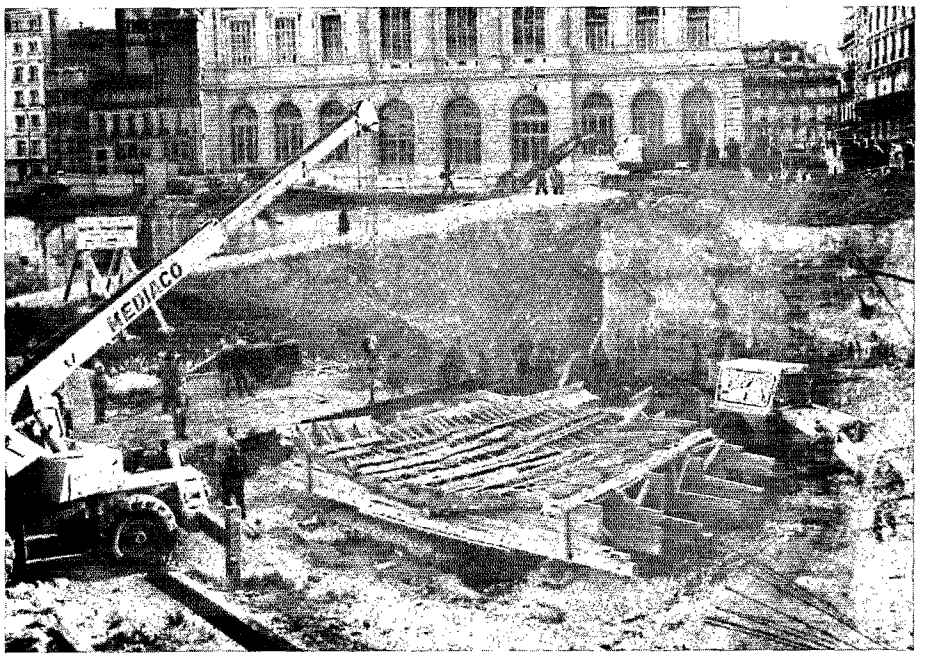
da por el medio ambiente aeróbico, la podredumbre blanda provocada por el medio ambiente anaeróbico, y los parásitos, que habían carcomido varias piezas. Se trataba, por lo tanto, de resguardar una pieza antigua y por añadidura enferma. Preocupada por la elaboración del programa científico del Museo de Historia de Marsella, que se construía en el centro comercial, lindero de las obras de excavación, la municipalidad tenía el propósito de exponer estos restos en el futuro museo. Los criterios de restauración y conservación estaban, por consiguiente, relacionados con consideraciones de carácter museográfico. Se trataba de poder presentar al público una pieza que reflejara lo más fielmente posible la realidad, es decir, en cuanto al aspecto, la textura y el color de la madera, y que al mismo tiempo conservara sus cualidades propias de autenticidad y posibilitara la observación y la investigación, centrada por el momento en dos aspectos: la arquitectura naval y el conocimiento del medio ambiente biológico existente.

Era necesario, asimismo, encontrar un método para el tratamiento de la madera impregnada de agua, que solucionara adecuadamente el problema particular que se planteaba. El tamaño del navío era el elemento básico que iba a determinar el tipo de tratamiento. Se habían puesto en práctica diferentes métodos en varios países, pero nunca se habían tratado ni conservado restos de estas dimensiones y de esa época. Además, no se conocían bien los resultados de las experiencias realizadas hasta entonces. La municipalidad de Marsella tomó pues la iniciativa de organizar un viaje de estudio a los principales centros europeos de tratamiento de maderas impregnadas de agua.

En búsqueda de un método de tratamiento

En esa época, para conservar piezas de gran tamaño, en Europa se practicaban los diversos métodos que se enuncian a continuación. El más utilizado consistía esencialmente en una inmersión en polietileno glicol (PEG). El PEG diluido en alcohol reemplaza progresivamente el agua. Este procedimiento se utilizó para tratar los restos del *Wasa* y para el tratamiento de otros restos de navíos. Este no es, sin embargo, el procedimiento ideal. La madera llega a saturarse de PEG, pero sin perder totalmente su agua, por lo cual existe siempre el riesgo de descomposición. Del mismo tamaño que los restos de Marsella, la *Coggue de Bremen* se conservaba en un pabellón especial, donde se la rociaba seis veces por día con una mezcla de agua y fungicidas. Actualmente se encuentra inmersa en una cisterna con ventanillas, que contiene una solución de PEG. Dado que en 1975 no había concluido la experiencia con el *Wasa*, era difícil dictaminar sobre la conveniencia del PEG. De todas maneras, aunque la saturación de PEG alcanzó su grado máximo, debieron remplazarse ciertas piezas del barco. No obstante, este tratamiento se aplicó con éxito en pequeñas piezas, como ocurrió con las piragüas monoxilas de los Palaffites, en las cuales la impregnación operaba más rápidamente.

El Centro de Energía Nuclear de Grenoble, en Francia, ha perfeccionado el método de la exposición a los rayos Gam-



Transporte de los restos por medio de una grúa.
[*Foto:* Museo de Historia de Marsella.]

ma. Consiste en una impregnación de resinas sintéticas que reemplazan el agua y un bombardeo con rayos Gamma. Desafortunadamente este método, al parecer eficaz y poco oneroso, no se podía emplear para los restos de Marsella en razón de su gran tamaño. En efecto, hubiera sido necesario construir un horno de enormes dimensiones, lo que implicaba riesgos desconocidos. Se vislumbró, entonces, una tercera técnica: la liofilización. Inventada en 1906 por dos franceses, d'Arsonval y Bordas, esta técnica consiste en extraer el agua del objeto por sublimación, es decir, mediante el paso del estado sólido al gaseoso bajo la doble acción del frío y el vacío. Este método resulta ventajoso pues somete el material a una fuerza mecánica mínima, y garantiza la conservación por tiempo indeterminado, siempre que se haya realizado la operación al abrigo de la humedad y del oxígeno. Las investigaciones sobre la conservación de los organismos vivientes también formaban parte de las preocupaciones de la municipalidad de Marsella, la cual deseaba emprender un examen de los microorganismos y otras formas de vida que se conservan de manera latente en la madera, y que se podrían descubrir después del tratamiento. Ya se había practicado un cierto número de observaciones con relación a la pintura y los calafateos de los restos, que permitía vislumbrar la prosecusión de esas investigaciones.

La liofilización, además, presentaba la ventaja de conservar el aspecto natural y el color de la madera, criterios considerados importantes, pues se trataba de rescatar y conservar los restos, pero también de exponerlos al público.

Una experiencia realizada por primera vez

En 1975 se intentó, por consiguiente, una experiencia de liofilización sobre una decena de muestras de la armazón del barco de Marsella. Se los confió a Geneviève Meurgues, que ya había tratado con éxito maderas como la de los elementos de los diques de la Rochelle (del siglo XVII) y de estatuillas galorromanas de las fuentes del Sena.

Se trataron las diez piezas de madera por liofilización en el vacío, y luego se las dejó voluntariamente expuestas a la temperatura y a la atmósfera ambientes, sin ninguna precaución especial. Estas piezas están todavía en circulación y a menudo son objeto de estudios científicos. Se ha podido así observar que las mismas no sufrieron alteraciones en cuanto al color ni a la textura. El porcentaje de humedad, que en los restos era del 200 al 350 %, se estabilizó en un 9 % (el porcentaje normal de la madera es del 30 %).

Se optó, entonces, por el principio de la liofilización, para lo cual se recurrió a dos físicos de la sociedad Usifroid, Jacques Amoignon, su director, y Philippe Larrat, ingeniero especialista en bajas temperaturas y gases con un alto índice de pureza. El equipo propuso un tratamiento adecuado al gran tamaño de la pieza y a las características del lugar donde se había decidido realizar el tratamiento de los restos, es decir, el Museo de Historia de Marsella, ubicado en la planta baja del centro comercial de La Bourse. Razones de seguridad y las dimensiones del navío no permitían construir un recinto al vacío de varios cientos de metros cúbicos, pues existía el riesgo de producir un derrumbamiento. Se decidió, por lo tanto, llevar a cabo el tratamiento de los restos a la presión atmosférica normal y de construir un prototipo apropiado.

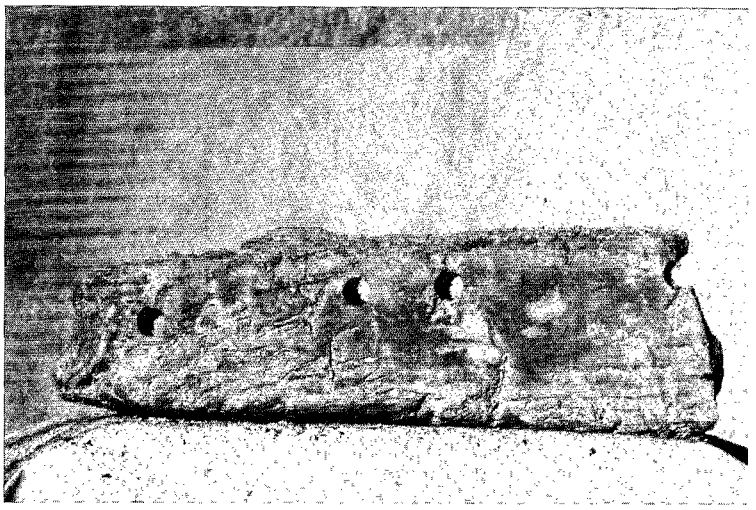
Había que transportar los restos, conservados en una cisterna llena de agua bajo un cobertizo del centro Bourse, hasta el Museo de Historia, en donde iban a ser tratados en el arcón de su exposición permanente. En la práctica, esto significaba transportar una reliquia de 2500 años a lo largo de 250 metros de terreno obstruido a causa de las obras en construcción de la Bourse, y hacerlo con rapidez para que secara lo menos posible. Al principio se había previsto el traslado de los restos (debidamente protegidos y rociados regularmente) sobre colchones de aire. Pero el dispositivo no funcionó, para regocijo del señor Turon, el maestro carpintero encargado finalmente del transporte, el cual recurrió al método tradicional de un torno y rulemanes de madera.

Una vez en el Museo de Historia, los restos fueron colocados en un soporte metálico, dentro de un arcón con piso de cemento y ventanas de vidrio situadas a distintos niveles —la futura vitrina de exposición— y se les recubrió con espuma. Luego se instaló la maquinaria fabricada en los locales de Usifroid, en la región parisiense. El arcón utilizado para el tratamiento, perfectamente hermético, se comunicaba con la máquina por medio de dos mangas de aireación, una de las cuales tenía la función de introducir el gas seco y frío, y la otra de extraer el gas húmedo. Un conjunto de compresores y filtros alimentaban la máquina y purificaban el gas. La operación se comenzó en el mes de

Muestra extraída antes de la liofilización.
Peso: 1,910 kg.
[*Foto:* Museo Nacional de Historia Natural.]



Muestra después de la liofilización.
Peso: 0,680 kg. Pérdida de agua: 1,230 kg.
[*Foto:* Museo Nacional de Historia Natural.]



enero de 1980; era la primera vez que se realizaba en el mundo este tipo de experiencia. Después de haber hecho un importante esfuerzo financiero para lanzar la operación de preservar los restos, la Municipalidad de Marsella supo asumir el riesgo que significaba optar por esta solución tan novedosa.

La operación implicaba tres fases: la primera consistía en congelar con nitrógeno toda el agua que contenían los restos. La segunda, en someter la madera a una exposición continuada de aire muy seco, que roza la superficie a una velocidad de 20 kilómetros por hora y barre a su paso los fragmentos de cristales de hielo convertidos en gotas; ésta es la fase de sublimación. La tercera, que es la de estabilización, se cumple manteniendo los restos a temperatura baja y a un escaso grado higrométrico.

Una consola ubicada junto a la maquinaria permitía vigilar regularmente (una o dos veces por día, según las fases) la evolución del tratamiento, y controlar el funcionamiento de la instalación. Se habían colocado sondas destinadas a saber cuál era la temperatura de las piezas de madera en diferentes puntos y la del gas a la salida de las baterías, así como la presión en el arcón y los valores higrométricos. Al mismo tiempo y para registrar la evolución de la pérdida de agua, todas las semanas se pesaban dos piezas de los restos. El servicio de la Société des eaux de Marseille, compuesto por los señores Rouanet y Bernard Rémond, tenía a su cargo el cumplimiento regular de estas mediciones. Se encomendaron a la municipalidad otros maderos para someterlos a esta experiencia de liofilización en una atmósfera normal: algunos elementos de la *Coggue de Bremen,* que ya había sido tratada con PEG, una rueda de cañón de la *Mary Rose*, y numerosos fragmentos de embarcaciones naufragadas en el golfo del León junto con restos provenientes de Port Vendres, Fos, Anse Gerbal, etc. Todas esas piezas se encuentran actualmente fuera del arcón de tratamiento. Los aparatos, desarmados para dar lugar a las colecciones del Museo de Historia, están sin embargo en condiciones de servir en otros tratamientos de ese tipo. En cuanto a los propios restos, su tratamiento está terminado. Se ha retirado el revestimiento de espuma que cubría el arcón, y se los podrá ver en vitrina a partir del mes de enero de 1983, con ocasión de la apertura del Museo de Historia.

Las numerosas secuelas científicas

Antes, durante y con posterioridad al tratamiento, esta operación dio lugar a múltiples tareas de todo tipo. En primer lugar, a observaciones de carácter arqueológico, dado el interés que presenta esta pieza importante; pero también a otras de carácter más técnico, sobre todo en lo que se refiere al modo de tratamiento en sí. Al terminar la operación se ordenaron tres series de veinticinco muestras, extraídas del corazón de la madera en función de la ubicación y la especie, a fin de comparar sus ritmos de secado, ya que es innegable que las reacciones con relación al tratamiento dependen también de la especie y de qué parte de la madera ha sido utilizada. Se examinan aún estos últimos aspectos científicos, que serán tema de tesis, e

Lecturas recomendadas

AMOIGNON, J.; DROCOURT, D.; LARRAT, Ph.; MEURGUES, G. Le sauvetage et la conservation du bateau de la Bourse à Marseille. *Archeologie,* (Dijon), n.º 15, enero de 1981, p. 61-65.

CONTRUCCI, J. Dix médecins du bois pour sauver le bateau antique. *Le Soir*, 24 de febrero de 1979, p. 3.

—. Quand Marseille dialogue avec Massilia. *Le Monde*, 16 de diciembre de 1979.

CUOMO, J. P.; DROCOURT, D.; GASSEND, J. M.; MOREL-DELEDALLE M.; TERRER, D. *Le navire antique du Lacydon.* Edición del Museo de Historia de Marsella, Marsella, 1982, 149 p.

VAROQUEAUX, Cl. L'épave du Musée des Docks. *Études classiques, 1968-70*, Aix-en-Provence, 1970.

incluso de un coloquio consagrado específicamente al tratamiento de la madera impregnada de agua por medio de la liofilización. Otras investigaciones científicas deberían permitir abordar la segunda fase del análisis de los restos.

En lo que hace al estudio de tipo arqueológico, se encuentra actualmente terminado y publicado. Se sabe ahora que los restos descubiertos pertenecieron a un buque mercante romano, que originalmente tenía una longitud estimada en 23 metros, (la pieza conservada es de 19 metros). Es probable que el barco haya navegado durante muchos años y que haya sido reparado en numerosas ocasiones; tras hacer agua, se hundió en el fondo lodoso del puerto, cuyo calado se había reducido ya a 1,20 metro en el siglo III. Poco a poco, la nave se enterró en el fango marino y sus costados se abrieron a causa de la presión. Se arrojó voluntariamente una capa de grava para rellenar esta dársena del puerto de Marsella, que en esa época retrocedía. Esta grava, acumulada en la época en que se abandonó el barco, selló los restos bajo el lodo; durante las excavaciones se recogieron en, debajo y alrededor de los restos, cerámicas que sin lugar a dudas no constituían su cargamento. Sin embargo, su examen resultó útil para precisar la cronología. La cerámica fina, sigilada, procedente de la Galia meridional, clara A y clara B, nos muestra que la nave se habría hundido presumiblemente entre los años 160 y 220. El cieno marino fino que la cubrió desde ese momento la había conservado perfectamente hasta el día de noviembre de 1974 en el que una cavadora mecánica recogió con los dientes de su cubilete una parte de la estructura.

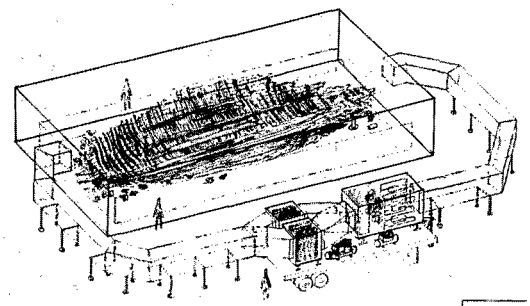
El exhaustivo estudio que se pudo hacer de la arquitectura naval suministró informaciones interesantes en cuanto a las formas, y permitió analizar las técnicas de construcción, así como evaluar el tonelaje del buque, es decir, 197 toneladas por un volumen de 285 m^3, lo que significa una carga de 140 toneladas de cereales como el trigo, la cebada o la avena. Se procedió a estudiar las especies de madera a partir de doscientas sesenta muestras extraídas. Se habían empleado cinco especies diferentes en la construcción: pino, alerce, ciprés, álamo y fresno. La quilla era de ciprés, conocido por ser imputrescible; el conjunto de la estructura es de pino y las bodegas de alerce. Parecería que se utilizó madera de árboles frondosos para las reparaciones.

Se emplearon determinadas maderas para los elementos longitudinales del barco (quilla, cercados, forro interior) y otras para los elementos transversales (armazón). Estas observaciones confirman lo dicho por los textos antiguos (de Vitruvio, Plinio o Teofrastes) acerca de las cualidades de las maderas, su utilización y su procedencia.

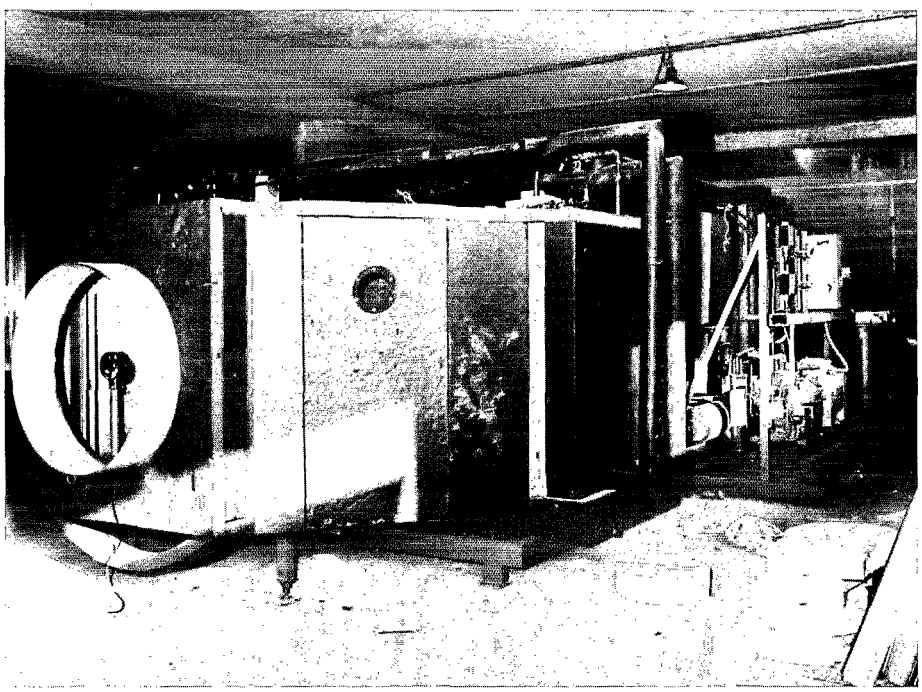
Dada la abundante utilización de resinosos, sobre todo el pino, se puede concluir ciertamente que las maderas empleadas en la construcción del buque del Lacydon provenían de un astillero de Provenza. En cuanto al ciprés y al alerce, que crecían sobre todo en Italia, parecería que se los debió transportar hasta los astilleros navales. No se ha podido localizar con precisión ningún astillero naval en Marsella, pese a que las excavaciones emprendidas por F. Benoît en 1945 hayan inducido a pensar que existían astilleros cerca del actual edificio de la municipalidad.

De este modo, gracias a la energía y la audacia que desplegaron unos cuantos apasionados de la ciencia y del patrimonio, y a que la más antigua ciudad de Francia supo reconocer sus riquezas históricas y asumir los riesgos de una primicia mundial en la esfera de la conservación museográfica, esta operación permitió verdaderamente una nueva botadura del barco de la Bourse.

[*Traducido del francés*]



Plan de la maquinaria.
[*Dibujo:* USIFROID.]



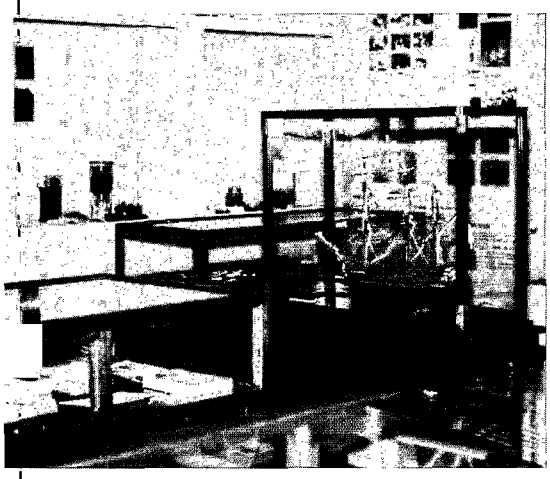
La maquinaria y el arcón instalados en el Museo de Historia.
[*Foto:* Museo de Historia de Marsella.]

COLECCIONES Y DESCUBRIMIENTOS DIVERSOS

Los restos del Saint-Géran *en la isla Mauricio: del mito al museo*

Deva Duttun Tirvengadum

Nació en Mauricio en 1936. Botánico, asistente científico en el Museo Nacional de Historia Natural de París, hasta 1978. Director del Mauritius Institute entre 1978-1981, presidente del Board of Ancient Monuments and Natures Reserves y editor del *Mauritius Institute bulletin.* Consultor ante el ICOM en 1981, actualmente es investigador asociado en la Universidad de Aarhus, Dinamarca. Autor de *Mauritius Institute 1880-1980* (1980); "El Mauritius Institute, una institución centenaria al servicio de la comunidad", *Mauritius Institute bulletin,* vol. 9, n.º 1, 1980; y "La arqueología submarina, nueva contribución al conocimiento del patrimonio mauriciano", *Mauritius Institute bulletin,* vol. 9, n.º 2, 1980.



Vista general de la exposición titulada "El *Saint-Géran* y su historia a través de la arqueología submarina y la literatura".

El Saint-Géran, *navío de 600 toneladas perteneciente a la Compañía Francesa de las Indias que se hundiera en 1744 a la altura de la isla Mauricio, se hizo célebre gracias a* Pablo y Virginia, *novela universalmente conocida. Pero no fue sino en 1979, gracias a la evolución de las técnicas de arqueología submarina, que una expedición francesa exploró en forma científica el lugar del naufragio, aportando una nueva luz sobre la verdad histórica de un acontecimiento en el cual la ficción literaria y los hechos realmente históricos habían estado hasta ahora íntimamente entrelazados.*

En este artículo, el autor expone los problemas a los que se enfrentó el Mauritius Institute, institución depositaria de la colección que se constituyó durante esta expedición. A pesar de los escasos medios técnicos y financieros, el Mauritius Institute pudo asegurar su misión de proteger, conservar y exponer, y alcanzar los objetivos que, sobre la concepción del papel que deben desempeñar los museos, ha fijado la evolución contemporánea.

El Saint-Géran: *breve reseña histórica*

El 24 de marzo de 1744, el *Saint-Géran* zarpó del puerto de Lorient (Francia). Destino: Isla de Francia, en aquel entonces posesión francesa que volvió a ser la isla Mauricio en 1810, luego de la toma de la misma por los ingleses. Además de los artículos típicos del comercio tradicional de la Compañía de las Indias, el navío, que efectuaba su cuarto viaje por la ruta de las Indias, transportaba equipos destinados al primer ingenio de la isla, 25.000 piastras y cerca de 200 personas.

El 17 de agosto de 1744, al mediodía, el *Saint-Géran* divisó las costas de la Isla de Francia. Pero, en la noche, y como resultado de un error de navegación, el navío se estrelló contra la barrera de coral del nordeste de la isla. Sólo nueve náufragos escaparon a la catástrofe. Este naufragio, del que no hubo testigos, tuvo gran repercusión entre la población de la isla debido a las pérdidas sufridas.

Bernardino de Saint-Pierre, que vivió en la Isla de Francia entre 1768 y 1770, publicó en París en 1788 *Pablo y Virginia*, primer manifiesto de la literatura preromántica. La novela, cuya acción se desarrolla en el marco entonces todavía intacto de esta isla subtropical, termina con la muerte de Virginia en el naufragio del *Saint-Géran*. El éxito rápido y perdurable de la novela contribuyó, desde entonces, a que entrase en el dominio de la historia un naufragio que pudo haber quedado como uno más entre tantos otros.

La arqueología submarina a la búsqueda del Saint-Géran

Hasta 1966, el *Saint-Géran* permaneció inviolado. En esta fecha, buzos aficionados descubrieron sus restos y lo saquearon utilizando dinamita para recuperar más fácilmente las piezas importantes. De esta manera, el lugar fue irremediablemente deteriorado sin que se pueda establecer un balance acerca de los daños causados. Los objetos recuperados clandestinamente durante esta expedición se dispersaron en colecciones privadas en la isla Mauricio y en el extranjero. Al Mauritius Institut, que administra los tres museos[1] de Mauri-

1. Museo de Historia Natural (Port Louis), Museo Histórico y Naval (Mahébourg) y Museo Conmemorativo Robert Edward Hart (Souillac).



Jean-Yves Blot delante de algunas piezas de madera de la armazón del *Saint-Géran.*

cio, sólo le entregaron la gran campana del navío y algunas piastras.

En 1979, Jean-Ives Blot, arqueólogo submarino francés, después de firmar con el gobierno mauriciano un acuerdo protocolar de explotación de las excavaciones, efectuó una misión en coordinación con la Comisión Nacional de Mauricio para la Unesco en el lugar del naufragio del *Saint-Géran*, entre los meses de enero y mayo de 1979. Esta misión había sido precedida de investigaciones en los archivos y del estudio detallado de algunos objetos recuperados en 1966.

Aunque el lugar de los restos ya había sufrido importantes saqueos, los resultados de esta misión fueron fructíferos gracias a la aplicación de nuevas técnicas: cartografía en tiempo real mediante teodolitos, distanciómetros de rayos infrarrojos, cuadriculación con calculadora programada, fotografía aérea teledirigida y enfoque pluridisciplinario para el estudio del crecimiento coralino en cada muestra fechada.

Si las excavaciones no lograron descubrimientos espectaculares, permitieron no obstante que se sacase a la superficie algunos objetos que no se esperaban (elementos metálicos diversos, piedras de lastre) y el descubrimiento de un nuevo sitio en el interior de la laguna, donde fueron encontrados elementos de la estructura del navío, pedazos de madera de la armazón, madera resinosa, pequeños pedazos del mástil y madera dura de las roldanas de las poleas. Por primera vez se encontraban elementos de un navío de la Compañía Francesa de las Indias.

La misión de proteger y exponer del Mauritius Institute

Conforme a los términos del acuerdo firmado con el gobierno mauriciano, los arqueólogos entregaron los objetos recuperados durante esta misión al Mauritius Institute. Algunos duplicados fueron expuestos en el Museo de la Ciudad de Lorient (Francia), consagrado a la historia de la Compañía Francesa de las Indias, otros fueron conservados por Jean-Yves Blot. Rápidamente, se tomaron medidas temporarias utilizando los medios precarios disponibles en el lugar. En el Museo de Historia Natural de Port-Louis, los elementos de madera fueron sumergidos en una gran fuente llena de una solución química para quitarles progresivamente el agua salada. En cuanto a los objetos metálicos (tales como las balas de los cañones) fueron sumergidas en unos bocales llenos de mazut, situados en el laboratorio del instituto, con el objeto de evitar su oxidación.

Dado que ninguna estructura científica local podía administrar la conservación de tal patrimonio, Jean-Yves Blot emprendió en Francia gestiones ante diversos laboratorios especializados. En el mes de diciembre de 1979, después de visitar en su sede al director del Mauritius Institute, el Instituto de Investigación Aplicada sobre los Polímeros (IIAP), en Le Mans, aceptó recibir estos objetos para someterlos a tratamiento, en particular con el fin de experimentar nuevas técnicas de conservación.

En febrero de 1980, 600 kilogramos de flete fueron expedidos a Londres gracias a la amabilidad de la compañía nacional Air Mauritius. De Londres fueron enviados a Le Mans; Jean-Yves Blot se encargó de este valioso cargamento. El embalaje de los objetos, compuestos en su mayoría de gruesas piezas de madera de navío, se efectuó con sumo cuidado, con el objeto de mantenerlos en una atmósfera lo suficientemente húmeda durante toda la travesía.

Después de la fase de estudio y análisis del estado de la madera, la continuación del tratamiento en el IIAP tuvo que detenerse por falta de créditos. Las gestiones que se están realizando permiten esperar la ayuda de organismos internacionales para llevar a buen fin este trabajo. La fórmula adoptada para la salvaguardia de esta madera arqueológica submarina es original, en la medida en que formula un gran llamado a la cooperación internacional. A este título, podría servir de ejemplo a otros países que no disponen de estructuras locales suficientes como para asegurar ellos mismos tales misiones.

Se estima en dos años la duración del conjunto de las operaciones de tratamiento, a partir del comienzo efectivo de su fase final. Por lo demás, los exámenes anatómicos realizados en algunas muestras por el Centro Técnico de la Madera, en París, permitieron identificar pedazos de roble de hojas caducas y tres especies de pino (pino silvestre, pino negro y pino alpino).

Exposición y misión cultural

La colección *Saint-Géran* debía naturalmente ocupar su lugar en las salas del Museo Histórico y Naval de Mahébourg. Pero los exiguos locales de este museo, instalado en una antigua casa colonial de finales del siglo XVIII, no permitían una instalación rápida. Por otra parte, para dar

la mayor publicidad posible a esta nueva colección, se decidió montar, durante un primer tiempo, una exposición temporaria susceptible de evidenciar mejor el contenido histórico y educativo de la colección. La preocupación de los organizadores fue dar una nueva dimensión a los museos de la isla Mauricio.

Mediante una evocación lo más concreta posible de las prolongaciones literarias y culturales de la historia del *Saint-Géran*, el museo establece una especie de puente entre el pasado y el presente. Primera de su tipo que se realiza en la isla, esta exposición permitió suscitar en el público mauriciano la noción de memoria colectiva y de patrimonio nacional, que es necesario proteger. Esta manifestación se realizó en una sala de exposiciones del Museo de Historia Natural de Port Louis, inutilizada desde hace mucho tiempo. En este lugar, situado en el corazón de la capital, el Mauritius Institute disponía de un local que, en espera de su equipamiento definitivo, se prestaba particularmente bien para este tipo de exposición temporaria y que, desde entonces, iba a convertirse en la sala polivalente destinada a albergar actividades vinculadas a las funciones ampliadas de un museo consciente de sus nuevas misiones.

La exposición intitulada "El *Saint-Géran* y su historia a través de la arqueología submarina y la literatura" se inauguró oficialmente el 17 de agosto de 1979. Recordando el 235.º aniversario del naufragio, se realizó con medios extremadamente modestos, pero no por ello dejó de tener un gran éxito ante el público, lo cual llevó a su prolongación durante tres meses.

En esta ocasión el Mauritius Institute publicó el texto inédito de León Doyen, historiador mauriciano, sobre el naufragio del *Saint-Géran*. Y, en el mes de noviembre de 1980, para festejar el centenario de la fundación del Mauritius Institute, se dedicó por completo un boletín del instituto, el primero de una serie sobre la herencia cultural mauriciana, a los resultados recientes de la arqueología submarina en Mauricio y su contribución al conocimiento del patrimonio marítimo mauriciano.

Dentro de los preparativos de este centenario, y a pesar de los escasos y anticuados medios, materiales y equipos de exposición, se reacondicionó el Museo de Mahébourg, lo cual permitió la instalación de esta colección arqueológica entre otras colecciones nacionales mauricianas. En esta ocasión, se utilizaron ampliamente los elementos y la documentación reunidos para la exposición temporaria.

No ha podido realizarse el proyecto de creación de un museo *in situ* del *Saint Géran*, lo que permitiría descubrir el lugar mismo de los restos, donde se encuentran en particular algunos grandes cañones, ya que ello supondría la instalación de estructuras muy costosas. Además de su interés turístico y cultural, hubiera tenido el mérito de asegurar la protección permanente de un sitio demasiado accesible.

La protección del patrimonio cultural arqueológico submarino en la isla Mauricio

El Ministerio de Educación y Asuntos Culturales de Mauricio dispone en adelante de un subcomité de búsqueda de restos, bajo la responsabilidad de la Comisión Nacional de Mauricio para la Unesco, en el cual el Mauritus Institute tiene su representante. El objetivo es el de administrar todas las investigaciones arqueológicas submarinas autorizadas en las aguas territoriales mauricianas.

De esta forma, en julio de 1979 se autorizaron dos nuevas concesiones de búsquedas para que Jacques Dumas explorara el *Banda* y el *Speaker*. El primero era un navío de la Compañía de las Indias Holandesas que desapareció el 6 de marzo de 1615 cerca de la costa sudoeste y el segundo un navío pirata hundido el 7 de enero de 1702 en la costa sudeste. Los objetos recuperados durante estas dos nuevas misiones fueron presentados al público mauriciano en el marco de una exposición temporaria organizada con ocasión del centenario del Mauritius Institute, y que presentaba piezas significativas (antiguas y recientes) del conjunto de las colecciones del Instituto.

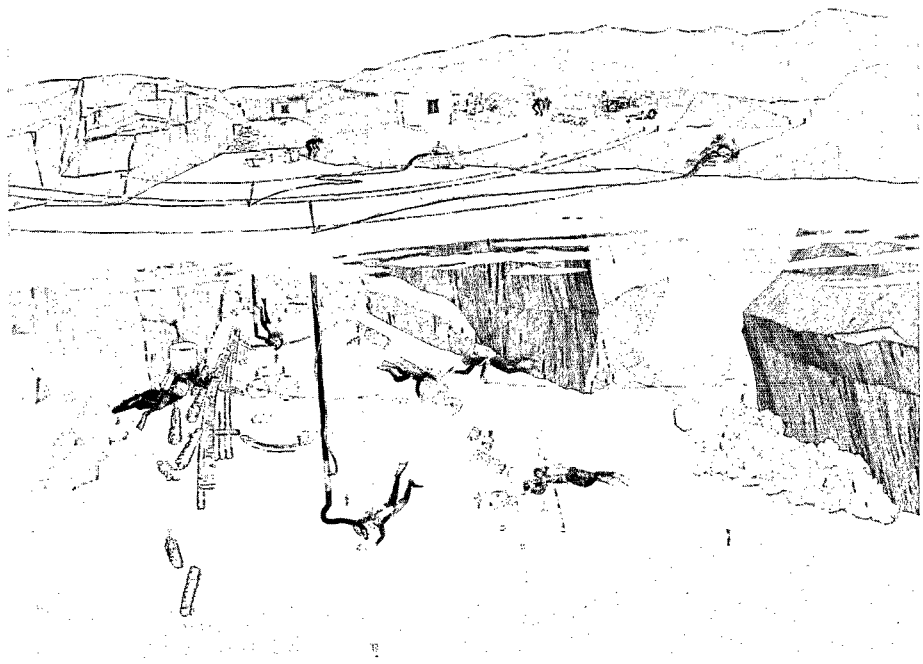
No obstante, hay que reconocer que son insuficientes los medios de los que disponen las autoridades de Mauricio para asegurar una real protección del patrimonio arqueológico de la isla: ausencia de control marítimo para luchar contra las excavaciones anárquicas y clandestinas, leyes inadecuadas para frenar la exportación ilícita de objetos descubiertos durante estas excavaciones y, finalmente, falta de arqueólogos mauricianos para que se responsabilicen ellos mismos de la administración de semejante patrimonio. Con relación a las colecciones entregadas legalmente al Mauritius Institute, su protección a mediano y largo plazo, en la medida en que sea necesario, sigue siendo precaria debido a que no existen laboratorios especializados y falta personal calificado.

Testimonios del patrimonio cultural

El esfuerzo realizado por el Mauritius Institute para revalorar la colección del *Saint-Géran* está de acuerdo con los objetivos definidos por el ICOM en su código sobre la ética de las adquisiciones. Se trata de actuar de forma tal que las colecciones constituidas gracias a las excavaciones arqueológicas permanezcan en los países de origen, como testimonio de la herencia cultural de la comunidad nacional. Este esfuerzo se inscribe igualmente en la perspectiva de ampliación del papel que deben desempeñar los museos, los que deben estar más abiertos a la comunidad y a las aspiraciones de información y educación.

En este contexto, el caso del *Saint-Géran* representa un ejemplo particularmente feliz en la medida en que la población multirracial, pluriconfesional de Mauricio pudo encontrar, en la evocación de esta célebre página de su historia, uno de los elementos constitutivos de la noción de "mauricianismo". Para los pueblos jóvenes, recientemente independientes, durante mucho tiempo privados de su pasado, este tipo de iniciativa puede ayudar a redescubrir su identidad cultural. En esta perspectiva, sus museos desempeñan un papel cada vez más importante.

[*Traducido del francés*]



Dibujo de las excavaciones en Stolen. A la izquierda aparece el equipo de comunicación. Dos elevadores neumáticos están en funcionamiento. El tamiz y el compresor de baja presión se hallan en tierra. En el centro, sistema de medición sobre la base de tres puntos. En primer plano, equipo de estereofotogrametría. [*Dibujo:* Norsk Sjøfartsmuseum.]

Las actividades de arqueología submarina de un pequeño museo noruego

Svein Molaug

Nació en 1914 en Stavanger, Noruega. De 1944 a 1945 fue conservador del Vestfold Fylkesmuseum. Maestría en la Universidad de Oslo en 1945. Es conservador del Norsk Sjøfartsmuseum. Autor de numerosos artículos, principalmente sobre arqueología submarina y temas etnológicos (la caza, la pesca, el arte decorativo, la vida campesina y la vida a bordo).

La costa de Noruega, extensa y expuesta, se caracteriza en su parte meridional por la presencia de una corriente traicionera en dirección oeste. El peligro es tal que bien puede suceder, si se lo desconoce, que una embarcación sea arrastrada hacia la costa antes de que la tripulación de guardia se dé cuenta de lo que está pasando. Skagerrak, la zona que se encuentra entre Jutlandia y Noruega, ha sido siempre una ruta de navegación muy transitada, por ser el único paso desde y hacia el mar Báltico. A menudo, la tentación de acercarse demasiado a la costa noruega, ya sea para poder seguir avanzando en contra del viento o para encontrar un refugio provisional en espera de mejores condiciones climáticas, ha provocado catástrofes. Los arrecifes proliferan en las vías de acceso a los puertos. En épocas de guerra, el canal de la Mancha solía estar obstruido y los barcos que abandonaban el mar del Norte debían costear la región septentrional de Escocia. La costa occidental de Noruega, formada principalmente por montañas y archipiélagos, tiene algunos tramos que están sumamente expuestos a las inclemencias del tiempo. Los vientos fuertes y constantes que pueden arrastrar implacablemente a un barco contra la costa han causado más de un naufragio dramático.

Consciente de la profusión de materiales que encierra la costa del país, el Museo Marítimo de Noruega (Norsk Sjøfartsmuseum) inició, no sin algunas vacilaciones, ciertas actividades prácticas de arqueología submarina en 1956 y desde entonces organiza un programa permanente de estudios y expediciones. Dado que sus posibilidades se veían limitadas por la falta de fuentes de financiamento, el museo tuvo que escoger una metodología adaptada a la peculiaridad del medio natural y a la exigüidad de los recursos disponibles.

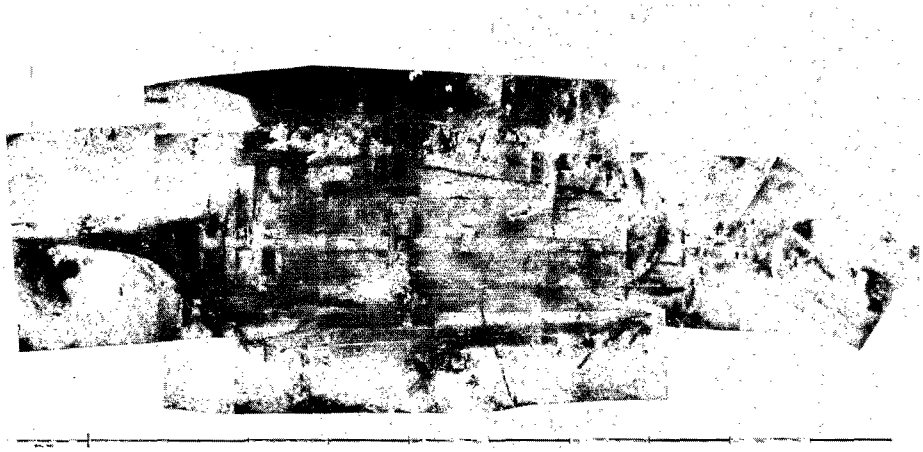
Buzos aficionados al servicio de excavaciones sistemáticas

Como era imposible contratar buzos profesionales pagándoles las tarifas vigentes, el museo se vio obligado a recurrir a aficionados, a los que capacitó en arqueología submarina.

La mayoría de los aficionados del país son socios de clubes que, a su vez, forman parte de la Asociación de Buceo de Noruega. Muchos se interesan especialmente por la arqueología submarina.

Mediante la organización de cursos anuales, el museo ha creado conciencia del valor histórico de los restos de naufragios, no sólo entre los grupos especializados sino también en los clubes de buzos. Actualmente se están tomando disposi-

Mosaico fotográfico de los restos de una nave hundida en Skarveset. Excavaciones organizadas por el museo de 1975 a 1977. [*Foto:* Bjarne Ims Henriksen.]



Sello de plomo (1625-1631). [*Foto:* Norsk Sjøfartsmuseum.]



ciones para que estos clubes puedan participar en las exploraciones de restos de naufragios y en las zonas portuarias de interés situadas en las regiones donde operan normalmente. Los clubes pueden solicitar que se les encomiende la realización de ciertas actividades tales como la fotografía, el registro provisional de los objetos hallados, el estudio de los puertos, etc.

Si así lo desean, los socios más entusiastas pueden participar en las excavaciones emprendidas por el museo. Si bien no reciben ninguna remuneración, reciben la comida gratuitamente, se les reembolsan los gastos de viaje y se les compensa parcialmente el costo de su traje de buceo. Si están de vacaciones, se les permite estar acompañados de sus esposas, novias o niños. Si bien esto entraña más gastos por concepto de comida, es también un medio para contar con más ayuda en la cocina y, lo que no es menos importante, para crear un ambiente más agradable.

A menudo los buzos aficionados son muy competentes en sus propias ocupaciones y se los selecciona de manera tal que en cada equipo haya un médico, arquitectos, ingenieros, mecánicos, comerciantes, cocineros, etc., criterio que en la práctica ha dado excelentes resultados. Como a menudo el lugar de las excavaciones dista bastante de la ciudad más próxima, es preciso poder efectuar las reparaciones y resolver los problemas en el propio lugar, sin pérdidas de tiempo.

Cada buzo está cubierto permanentemente por un seguro de vida y contra accidentes.

Antes de comenzar las excavaciones, se explora la zona aledaña con objeto de encontrar un lugar adecuado para el campamento. Si bien cada participante lleva su propia tienda de campaña, el museo proporciona la que hará las veces de comedor, cuyas dimensiones deben permitir acoger a todo el equipo al mismo tiempo. También se dispone de mesas de trabajo para que los arquitectos puedan actualizar los dibujos a medida que se va descubriendo el resto del naufragio, y de una pizarra para las conferencias diarias y las reuniones de información.

En esa tienda hay material de cocina, un refrigerador, instalaciones para el lavado y estanterías para almacenar la comida. Además, se utiliza otra tienda, como cuarto oscuro para revelar y reproducir fotografías, lo que constituye una ayuda importante para los dibujantes.

Mediante un sistema de coordenadas, se establece el mapa de la zona donde deben realizarse las excavaciones, la que se divide regularmente en cuadrados de dos metros. En una pared del barco de exploración se fija una gran pizarra en la que se muestra el sistema de coordenadas actualizado y los dibujos de las secciones ya exploradas. Antes de la inmersión, cada pareja de buzos recibe las informaciones pertinentes frente a esa pizarra. Llevan consigo una tablilla, papel y lápiz. Se anotan las secciones del mapa en las que deben trabajar, junto con el nombre de cada buzo, la fecha de la exploración y el tiempo que pasaron bajo el agua. Los buzos registran y dibujan lo que ven o lo que se les ha pedido que midan. Para ambas cosas, se utiliza un sistema que consiste en establecer tres puntos fijos por encima del lugar de las exploraciones, a fin de procurar los mejores ángulos para las mediciones. Una cinta métrica parte de cada uno de los puntos A, B y C y cuando se las extiende hasta un punto determinado del barco hundido, se pueden leer tres distancias al mismo tiempo. Los resultados de las mediciones se incorporan al programa de una computadora en el cual se registran todos los puntos correspondientes mediante un sistema tridimensional de coordenadas. La ventaja de este sistema es que permite medir con gran precisión elementos como las curvas de los cascos y que la computadora puede suministrar datos sobre todos los puntos medidos desde el ángulo que se desee.

Otro instrumento sumamente útil es la varilla de vidrio empleada para medir la profundidad en relación con un punto fijo, mediante la presión del agua. Se puede utilizar una cámara de video para filmar los trabajos en curso, lo que constituye un valioso documento sobre las excavaciones. Una vez que éstas han finalizado, se prepara un mosaico fotográfico combinando una serie de imágenes detalladas en la misma escala, para lo cual se recurre a una tabla especial de trazado.

Los participantes se reúnen todos los días después de cenar para evaluar la labor del día y examinar los últimos objetos hallados. Se dan charlas sobre temas relacionados con los descubrimientos hechos durante el día, puesto que es muy importante que los integrantes del equipo sepan lo que pasa y tengan conciencia de la importancia de su labor. A menudo, los habitantes de los alrededores concurren a estas charlas, lo que fomenta las buenas relaciones entre la población local y los buzos.

Catalogación y conservación

Ningún elemento descubierto se saca a la superficie hasta que no se haya dado la

autorización correspondiente. Después de numerar, medir y describir detalladamente cada objeto, se lo fotografía con su número, colocándolo en un mostrador con una gran chapa curva de plexiglás transparente. Luego se lo limpia y coloca en agua dulce. Todos los materiales se instalan en cajas de plástico resistente, cerradas a presión, cuyo tamaño puede variar, para ser transportadas al museo.

Como las instalaciones destinadas a la conservación del Museo Marítimo de Noruega son exiguas, la institución no puede encargarse de proyectos de gran envergadura. La madera saturada de agua se somete en primer lugar a un tratamiento con glicol polietilénico y luego a un secado en frío. La ventaja de este método es su rapidez. También puede aplicarse esta sustancia al cuero y a la cuerda, que recobran en gran medida su textura natural. Por las razones ya mencionadas el museo envía objetos de hierro (o de otros metales) y de cerámica a otras instituciones competentes, aunque en ciertas oportunidades ha recurrido a la electrólisis para conservar objetos metálicos. Hasta la fecha no se han utilizado otros métodos de conservación más complejos.[1]

Legislación protectora

En una etapa relativamente temprana, el Museo Marítimo de Noruega llamó la atención sobre la necesidad de contar con una legislación destinada a proteger los restos de antiguos naufragios y demás objetos encontrados en el fondo del mar. Fue así como en 1963 se introdujo una cláusula sobre el tema en la ley relativa al patrimonio cultural, pero como no se preveía explícitamente el caso de los cargamentos, suscitó bastantes confusiones. En 1974 se promulgó una nueva ley, de mayor alcance, en la que se especifica que los buques y embarcaciones o sus partes, su cargamento y los objetos transportados a bordo, son propiedad del Estado siempre que tengan más de cien años y que no haya ninguna perspectiva razonable de encontrar su propietario. Toda persona que descubra este tipo de bienes debe notificarlo a la dirección de un museo competente o a la autoridad policial más cercana. En las notas de esta ley se estipula que el Estado puede otorgar a esas personas una recompensa en efectivo o en especie; en el último caso se sugiere que ella consista en una parte relativamente importante del cargamento o de los objetos hallados. A estos efectos, la costa de Noruega está dividida en cinco distritos, cada uno de los cuales está a cargo de un museo. Un equipo de arqueólogos especializados, que comprende a representantes de la Asociación de Buceo de Noruega, coordina las exploraciones submarinas. El hecho de que los buzos observen la ley favorece el mantenimiento de buenas relaciones con los museos.

Resultados significativos

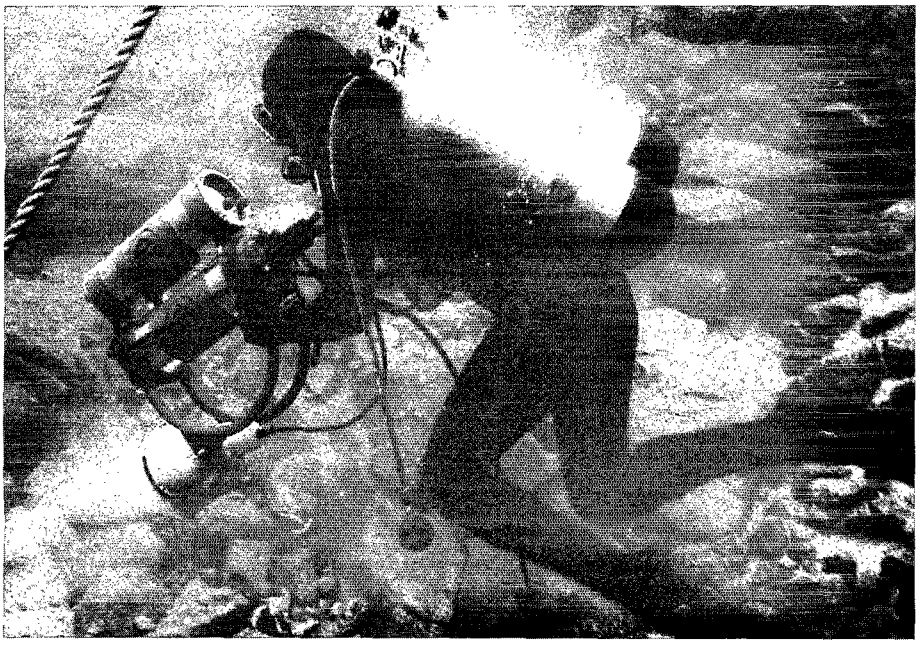
Las playas de arena son raras en la costa de Noruega, que en general es rocosa. Si un navío naufraga en una zona expuesta, el choque con las rocas lo reduce a fragmentos. Si, en cambio, naufraga en aguas mansas, puede permanecer más o menos intacto aunque los peces xilófagos de la especie *teredo navalis* devoran rápidamente toda la madera que queda a su alcance. Sólo se conserva bien la que queda enterrada en el fondo.

Por estas razones, no se ha descubierto aún ningún navío intacto en nuestras aguas, contrariamente a lo que sucede en el mar Báltico donde no existen estos peces. En la mayoría de los casos, lo que se ha hallado en buen estado de conservación en la costa de Noruega es el fondo de los barcos, y los descubrimientos más interesantes son, por lo tanto, elementos sueltos como por ejemplo, parte del cordaje o del material de navegación, de los efectos personales o del cargamento. Como se sabe que datan de una época inmediatamente anterior al naufragio, constituyen una fuente de información excepcionalmente valiosa sobre la navegación, la vida cotidiana y el comercio. En cambio, los documentos escritos (ya se trate de textos relativos al derecho marítimo, las leyes o las declaraciones de aduanas, etc.) no brindan más que informaciones de orden general y rara vez detalladas.

Un rápido recuento de las múltiples excavaciones realizadas dará a los lectores una idea de lo que han aportado a nuestro conocimiento sobre la historia de la cultura.

En los archivos se halló un documento jurídico sobre un naufragio ocurrido el 24 de diciembre de 1717. En esa fecha, en medio de una tempestad, una fragata fue arrastrada por el mar hacia el extremo meridional del fiordo de Oslo, donde encalló. Se estudiaron los pormenores del texto: a las seis de la mañana el navío se dirigía hacia una isla donde había un faro

1. Véanse los artículos de V. Jenssen y D. Grattan en las p. 15 y 23, respectivamente, de este número de *Museum*.



Filmación en video a una profundidad de 35 metros.
[*Foto:* Norsk Sjøfartsmuseum.]



Transporte del compresor de baja presión.
[*Foto:* Norsk Sjøfartsmuseum.]

y seis horas después se hundió. Como conocíamos la fuerza y la dirección del viento así como la amplitud del velamen, estábamos en condiciones de calcular la trayectoria de la fragata. Se envió una expedición de buzos hacia la zona donde se suponía que se había producido el naufragio: tras unas pocas excavaciones hallamos unos cañones en el fondo del mar. En las exploraciones ulteriores se descubrieron grandes estructuras de madera enterradas en el fango. Era la oportunidad que estábamos esperando. En efecto, queríamos organizar una serie de excavaciones para entrenar a participantes de los principales centros del país.

Las excavaciones de este barco, el *Lossen*, comenzaron en 1967 en la bahía de Stolen, que se encuentra en una zona alejada. Por su profundidad (10 a 12 metros) era un lugar ideal para este tipo de proyecto. El *Lossen*, muy escorado, había derivado en la bahía y se hundió con su banda de estribor hacia abajo. La parte que no quedó hundida en el fondo fue comida por los peces xilófagos. Lo único que se podía ver del navío antes de que comenzaran las excavaciones eran los cañones de hierro "flotando" sobre el lodo, pero a medida que avanzaron las obras, la estructura del barco se fue haciendo visible.

El método de medición de los tres puntos dio buenos resultados y permitió dibujar correctamente el barco hundido. La tentativa de recurrir a la estereofotogrametría, en cambio, fracasó por los problemas que planteaba tener en cuenta las fluctuaciones de la temperatura y los cambios de la salinidad.

Los hallazgos más importantes eran objetos sueltos, 4.500 de los cuales fueron catalogados. Por ejemplo, se hallaron numerosos ladrillos. Como en algunos se encontraron indicios de que habían estado expuestos al calor, se supuso que podían provenir de un hogar o, más precisamente, de un fogón abierto dotado de una chimenea. Pero también se descubrieron otros elementos del interior del barco. Por ejemplo, se logró reconstruir las ventanas enmarcadas de plomo del bar de la popa, y se encontraron dos camas de una plaza con paredes laterales esculpidas.

Asimismo se hallaron poleas y otros materiales de amarras de todas las formas y tamaños. El cordaje, que comprendía desde el de las velas hasta gruesos cables para anclas, estaba admirablemente bien conservado. Se encontró una cuerda gruesa con elementos esféricos colocados a intervalos regulares. La cadena de anclas, unida a un sistema de cables sin fin, era izada cada vez en la longitud de una envergadura.

En este lugar se halló una selección representativa de material de navegación, como por ejemplo una sonda profunda y otra pequeña y, lo que es bastante extraño, una ballestilla que en esa época ya tenía que haber sido reemplazada por un cuadrante. La escala Gunter, construida con madera de un frutal, estaba tan bien conservada que aún se podían leer las medidas y los números. Se la utilizaba para dividir y multiplicar y para efectuar cálculos mediante el seno y el coseno. Asimismo se hallaron dos compases, uno de los cuales también podía usarse como cuadrante solar. Se supone que un pequeño telescopio de bolsillo, de sólo 12 centímetros de largo, debió haber pertenecido al capitán.

La cocina también proporcionó múltiples informaciones de interés. Una gran olla de cobre estaba apenas dañada por la electrólisis debida al contacto con el hierro. Por una inscripción que aparecía debajo del borde, se supo que había sido tomada de otro barco de guerra. Por otra parte, los recipientes de arcilla de tres patas eran comunes en esos tiempos y ya se habían encontrado otros ejemplares en embarcaciones de la época. Cabe señalar, entre otros elementos interesantes, una cafetera de cobre que constituye un buen ejemplo del tipo de información que la arqueología submarina puede suministrar. Efectivamente, se había calculado que el café había sido introducido en Noruega aproximadamente en 1740, pero nos encontramos ante una prueba de que en 1717 se lo transportaba a bordo, lo que en realidad no debe sorprendernos excesivamente ya que, en general, los marinos eran los primeros en entrar en contacto con otras culturas.

Las bandejas en que se servía la comida a la tripulación eran de madera, así como las cucharas y cuchillos. Las provisiones se almacenaban en toneles que, en ciertos casos, tenían inscritos en la tapa el nombre del barco, la fecha y la marca del tonelero. Por los huesos encontrados se sabe que en ellos se almacenaba carne salada de oveja, de vaca y de cerdo, cortada antes de ser cargada en el barco, pues no se encontraron espinazos de cerdo entre los restos.

Pero no era ésta la única utilización de los toneles. También se los empleaba como baúles, para guardar efectos personales. En realidad, se encontraron unos pocos arcones, lo que demuestra que se respetaba la reglamentación que prohibía a los tripulantes sin rango llevar baúles a bordo. Es digno de mención que los que se encontraron en el lugar no tenían la forma que fue habitual en el siglo XIX.

La tripulación fumaba en pipa y aspiraba rapé. Pese a que los reglamentos lo prohibían, los marinos jugaban a los dados. Por otra parte, el material encontrado para fabricar cucharas de madera, demuestra que ésta era una forma de ganar un poco más de dinero.

Otro elemento bastante conmovedor que se encontró era un huso tallado para hilar la lana, que también podía utilizarse como sonajero.

Si bien no se hallaron textiles, el hecho de haber encontrado unos 600 botones de hueso, peltre, cobre y plata, así como ciertas hebillas de zapatos también de cobre y plata, nos dieron ciertas indicaciones sobre la forma en que se vestía la gente en esa época. Los zapatos, las hormas, las leznas y los retazos de cuero demuestran que el calzado se fabricaba a bordo. Se descubrieron botones de metal en una pequeña caja de madera con una tapa corrediza. Estaban atados con un bramante para protegerlos durante las tormentas.

Los oficiales estaban mejor abastecidos que la tripulación. Se los servía en fuentes de porcelana, copas y vasos de cristal. Asimismo se hallaron dos estuches de artículos de escritorio, uno de ellos con tapa, que contenían lápices para pizarras, alfileres, barras de cera para precintar, sellos con monogramas, unos pocos botones defectuosos y, lo que es bastante extraño, nuez moscada y media. Quizás el capitán de corbeta al que pertenecía el estuche añadiese al vino una pizca de esta especia.

Si damos todos estos detalles es para destacar la importancia que pueden tener los efectos personales cuando se trata de esbozar un panorama de lo que era la vida cotidiana en la época en que ocurrió el naufragio.

Otra excavación completamente distinta fue la de un barco que se hundió entre 1625 y 1631, que transportaba mercaderías para la exportación desde Inglaterra. El cargamento comprendía principalmente ropas destruidas por la podredumbre. Sólo se encontraron 450 bultos sellados con plomo de dos tipos: uno con marcas comerciales y el otro con insignias oficiales. El resto del cargamento comprendía objetos de peltre como platos, grandes fuentes, jarras, candeleros y orinales. También se encontró una gran cantidad de espuelas de bronce pero lo más notable eran las 600 lentes para anteojos correctores de la hipermetropía debida a la edad.

Este tipo de cargamentos nos brinda múltiples informaciones sobre el comercio que se practicaba en la época. En otros

barcos donde se efectuaron excavaciones se transportaban cargamentos de cerámica holandesa y pipas de arcilla.

La exploración de los puertos también nos ha dado una idea sobre el tipo de embarcaciones que llegaba al puerto y sobre la evolución de las condiciones de vida. Por ejemplo, un equipo que excavó una zona del puerto de Møvik examinó todos los objetos encontrados para determinar si la manera de quedar enterrados en el fondo obedecía a alguna regla. Se midió el volumen y el peso específico de cada objeto así como la profundidad a la que se hallaban. Aunque parezca bastante sorprendente, los objetos de hierro pesado reposaban a menudo sobre el fondo, mientras que elementos más livianos estaban enterrados a bastante profundidad. Pero no se pudo llegar a ninguna conclusión muy clara, como las que permite establecer la estratigrafía para la arqueología practicada en tierra firme.

El desarrollo positivo de la arqueología submarina en Noruega debe atribuirse parcialmente a los subsidios concedidos por la Fundación G. Unger Vetlesen, aunque el Estado también ha incrementado progresivamente la ayuda financiera que presta a estas actividades.

Esperamos que haya sido de interés para los lectores esta reseña sobre la forma en que un museo dotado de escasos recursos financieros ha abordado el problema de la arqueología submarina.

[*Traducido del noruego*]

Oğuz Alpözen

El Museo de Arqueología Subacuática de Bodrum

Bodrum es una ciudad fundada en el emplazamiento de la antigua Halicarnaso, capital de Caria en el Asia Menor. En esta última localidad se encontraba la gran tumba de Mausolo, sátrapa (gobernador) de Caria, que era una de las siete maravillas del mundo antiguo, y cuyo nombre, mausoleo, pasó a denominar en muchos idiomas cualquier tumba monumental. La tumba sirvió más tarde como cantera para los caballeros de San Juan, que tomaron piedras del edificio para construir un castillo sobre los restos de la antigua acrópolis de Halicarnaso. La construcción de este castillo se inició en 1402 y continuó de manera intermitente hasta 1513. En 1523 Solimán el Magnífico ocupó sin empeñar batalla el castillo, que llegó a ser una de las prisiones más célebres del Imperio Otomano. Durante la primera guerra mundial (1915) el castillo fue bombardeado y finalmente abandonado.

Hoy en día el castillo de Bodrum sirve de albergue a un museo de arqueología submarina que es único en su género, en el que se exhiben los restos de cinco naufragios que fueron objeto de excavaciones científicas, hallazgos submarinos hechos por los pescadores y buzos, y descubrimientos realizados en las zonas cercanas de tierra firme. El museo inició sus actividades de modo extraoficial a finales de los años cincuenta y en 1960 como depósito de hallazgos submarinos, en particular de los correspondientes al naufragio de la edad de bronce ocurrido en el cabo Gelidonya, cerca de Finike. Después de estos modestos comienzos, el castillo fue objeto de una restauración minuciosa, que hizo de él una de las construcciones más impresionantes del Mediterráneo. En efecto, cuenta con torres españolas, francesas, inglesas e italianas que, con otras partes del castillo, sirven de salas de exposición. A pesar de que se construyó con el propósito de dificultar el acceso, se han realizado modificaciones para hacerlo más confortable a los visitantes. Se entra al castillo interior por caminos bordeados de árboles y por amplias escalinatas. Está decorado por árboles bajos y plantas del Mediterráneo que florecen todo el año y cuyas especies han sido seleccionadas con especial cuidado. De este modo, los árboles sagrados del mundo antiguo (el olivo, el laurel y el plátano) ofrecen su sombra a los visitantes. A la entrada del castillo interior, exactamente al salir de la primera galería (la sala de la edad de bronce), un revuelo de palomas que obedecen al silbido de un guardia saluda a los visitantes.

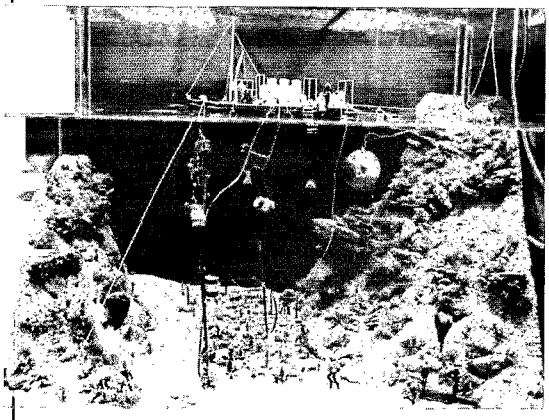
Lecciones sobre la antigüedad

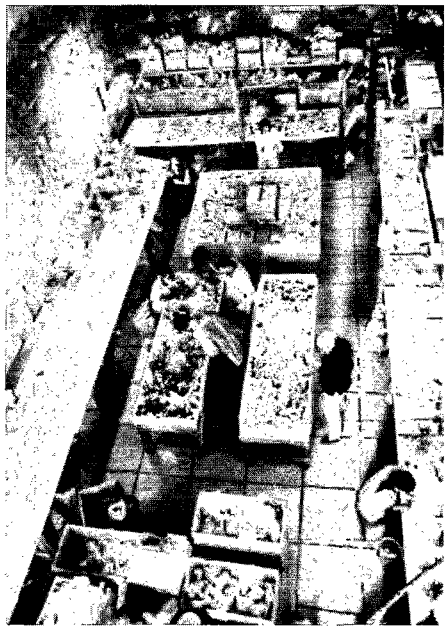
La sala de la edad de bronce está ubicada en una construcción que sirvió de capilla a los caballeros y, posteriormente, de mezquita a los otomanos. En el ábside de la capilla se pueden apreciar grandes jarras y cántaros, que datan de aproximadamente 1600 A.C., descubiertos en las excavaciones realizadas en Seytan Deresi, junto con fotografías submarinas que muestran cómo se despejaron los restos del naufragio objeto de las primeras excavaciones submarinas. A lo largo de las paredes de la capilla están dispuestos los hallazgos procedentes de un barco que se hundió en el cabo Gelidonya hacia 1200 A.C. Estos descubrimientos se exponen de manera que los visitantes puedan contemplar antiguos artefactos y entender al mismo tiempo la índole del viaje. Así, por ejemplo, los lingotes de cobre se han dispuesto sobre la arena del mismo modo en que yacían en el lecho marino, y en la pared que se alza sobre ellos se ha colocado una gran reproducción del fresco de una tumba egipcia, para mostrar de qué forma se utilizaban estos lingotes en la fabricación del bronce. Cada vitrina contiene una fotografía que ilustra el uso que se daba a los utensilios que contiene. Así, las herramientas de herrería descubiertas a bordo se exhiben junto con la ilustración de una herrería de la edad de bronce; los objetos personales (sellos en forma de cilindro, pesas, escarabajos y morteros de piedra), que sugieren que el barco procedía del Cercano Oriente, se han agrupado de manera similar, con ilustraciones explicativas y etiquetas en turco y en inglés. De este

Oğuz Alpözen

Nació en Izmir en 1940 y se graduó en arqueología clásica en la Universidad de Estambul. En 1962, antes de recibir su título, se sumó al equipo encargado de las excavaciones submarinas de Yassi Ada, y siguió trabajando en excavaciones de naufragios como asistente del museo de Bodrum y ulteriormente del museo de Antalya. En 1978 fue nombrado director del museo de Bodrum, que, un año después, pasó a denominarse oficialmente Museo de Bodrum de Arqueología Submarina. Entre sus publicaciones figuran artículos sobre ánforas y anclas, *Pamphylia. An archaeological guide* y *Turkiyede Sualti Arkeolojisi* (Arqueología submarina en Turquía).

Diorama de los restos del barco romano del siglo IV.
[*Foto:* Museo de Bodrum.]





Reparación de objetos de vidrio en el taller del Museo de Bodrum.
[*Foto:* Don Frey.]

modo, las ilustraciones permiten que los visitantes se informen sobre los propietarios de los utensilios de la edad de bronce y la forma en que se empleaban tales utensilios en la industria, el comercio y la vida cotidiana a bordo. Al igual que en todas las salas del museo, en ésta se exponen fotografías ampliadas para mostrar cómo se llevó a cabo la excavación. Por último, en el lado opuesto de la capilla se exponen hallazgos procedentes de un cementerio minoico descubierto en tierra firme a sólo unos pocos kilómetros de Bodrum.

En la puerta hay una escalera que conduce de la capilla al comedor de los caballeros, hoy convertida en la sala de Bizancio, y donde el visitante puede ver objetos de cerámica y metal descubiertos a finales de la década del sesenta en un barco del siglo IV que naufragó en Yassi Ada. Como las excavaciones efectuadas en dicho lugar incorporaban muchas de las técnicas modernas de excavación submarina, se dispuso un acuario en un nicho de uno de los muros de la sala, que contiene un diorama a escala 1:20 de la marcha de los trabajos, con reproducciones detalladas de la barcaza de buceo y su equipo, el sistema de rejas construido en el lugar del naufragio, boyas montacargas y ascensores hidráulicos, una cabina telefónica submarina, una cámara de descompresión sumergible, un pequeño compresor que proporciona aire a buzos figurados, herramientas de excavación en modelo reducido, así como los tres tipos de ánforas transportadas por ese barco.

En la sala de Bizancio se exponen igualmente los principales vestigios procedentes de las excavaciones de un barco bizantino del siglo VII que naufragó también en Yassi Ada, agrupados con arreglo a su uso. Así, por ejemplo, se exponen las herramientas de marineros y carpinteros en vitrinas diferentes de las que muestran los enseres de cocina. Es posible también adquirir una idea del barco mismo, gracias a una réplica reconstruida con todo detalle y exactitud en el centro de la sala, como resultado de más de doce años de investigaciones.

Anforas, monedas y economía monetaria

A la torre española, mejor conocida como la Torre de la Serpiente debido a que en una de sus paredes se esculpió una serpiente, se accede por una escalinata de pocos peldaños. La planta baja de esta torre se utiliza como sala de exposición y almacén que alberga una parte de la vasta colección de ánforas del museo, y que, de acuerdo a la opinión generalizada, es una de las más grandes y variadas del Mediterráneo. Los muros de la planta baja se han decorado con pinturas de escenas sobresalientes de la antigüedad, que ilustran las finalidades y contenidos de las ánforas y explican por qué se encuentran abundantemente bajo las aguas. Cuando sale de la sala almacén, el visitante puede contemplar una exposición al aire libre de una antigua taberna donde se muestran una serie de ánforas. Textos y dibujos explican a los visitantes la capacidad de las ánforas y el número de horas de trabajo que se requerían entonces para poder comprar un ánfora de vino, en comparación con el costo presente del vino.

La sección inferior de la torre italiana se utiliza para exponer monedas y joyería procedentes de las excavaciones realizadas en tierra firme y bajo las aguas. En esta sala, se muestran por separado las técnicas de acuñación, las denominaciones y los valores de las monedas. En general, cabe decir que las piezas del museo de monedas interesan a los numismáticos pero resultan aburridas para el público profano. No obstante, hay que señalar que por primera vez en la historia de los museos hemos intentado mostrar el poder adquisitivo del dinero a través de los siglos mediante una combinación de monedas y modelos. Así, por ejemplo, en el siglo VI A.C. podía comprarse un buey con un tetradracma, en tanto que el mismo buey costaba ocho tetradracmas en el siglo V A.C., trece en el siglo IV A.C., y veinte en el siglo II A.C. Se explican asimismo, con la ayuda de modelos, la economía de diferentes periodos, los subsidios para los pobres, la cantidad de bienes que podrían comprarse con diferentes sumas, y el costo diario de un esclavo, así como el precio del pan, la carne y el aceite. Los precios antiguos se comparan con los modernos de manera que los visitantes puedan comprender más adecuadamente la economía y la vida cotidiana del pasado.

Las diferentes épocas y sus contextos

La sala medieval, situada en la planta baja de la torre francesa, se ha reservado para exponer los materiales procedentes de las excavaciones que se hicieron en Serçe Liman de un naufragio del siglo XI. La sala está dividida en dos espacios. En el primero se exponen ánforas bizantinas que figuraban en los cargamentos de los barcos, bandejas islámicas bruñidas, equipo de pesca, morteros, armas y piezas de ajedrez.

Por otra parte, se muestran otros muchos descubrimientos, cuya recuperación del naufragio queda ilustrada por medio de fotografías en colores. Un visitante atento puede seguir el proceso completo de cómo se trazaron los mapas submarinos, cómo se excavó el lugar del naufragio, cómo se recuperaron los utensilios y, luego, cómo se conservaron, dibujaron y catalogaron los objetos que se exhiben en las vitrinas. Además, los diferentes empleos de los utensilios se explican mediante dibujos en los que se muestran sus usos en la antigüedad. En el segundo espacio, más alejado de la entrada, se han dispuesto las grandes cantidades de cristal islámico recuperadas del naufragio. En este salón abovedado y de paredes negras no hay ninguna luz salvo la que ilumina las vitrinas, para destacar las formas y colores de los objetos de cristal.

Los pisos superiores de las torres francesa e italiana sirven asimismo de salas de exposición. La sala más alta es la que corresponde al periodo helénico, y en ella figuran objetos que quedaron atrapados al azar en las redes de los pescadores de esponjas, incluyendo dos estatuas de bronce recogidas en las aguas profundas (80 metros) de un sitio que posteriormente fue localizado cerca de Yalikavak gracias al sonar y fotografiado desde un submarino de investigaciones de dos plazas. Fuera de la sala se ilustra con una red (*kangava*) la manera como las estatuas quedaron atrapadas en las pesadas redes de los pescadores de esponjas (se está planeando actualmente la creación de una sala completa que se consagrará a la historia de la pesca de esponjas en Bodrum).

La sala central de la torre italiana se ha consagrado al periodo clásico. Sobre el dintel de la puerta se ha empotrado un capitel jónico en el que aparece la palabra Italia, para indicar claramente que cada torre lleva el nombre de un país diferente. La pieza más importante de esta pequeña sala es una parte del relieve de Skopas, que originalmente adornó el mausoleo y más tarde fue utilizada por los caballeros como piedra de construcción para el castillo.

En el segundo piso de la torre francesa se ha instalado una sala dedicada al periodo submicénico y arcaico, en la que se exponen utensilios de los siglos XI al VI A.C., incluyendo varias estatuas arcaicas de mármol. En una crátera protogeométrica (un tazón de cerámica para mezclas) figura una notable pintura que representa un barco de la época.

El cuarto superior de la torre inglesa se ha restaurado y amueblado en el estilo del siglo XVI. Caballeros y damas con atuendos de la época dan la bienvenida a los visitantes que entran a la torre en ocasiones especiales. Hay también sirvientes ataviados con ropajes medievales que ofrecen jarras de vino entre incienso y música medieval, para que el visitante perciba la exposición con sus cinco sentidos.

Bajo el piso más alto de la torre inglesa, y en otras zonas del castillo, se han instalado laboratorios, talleres, bibliotecas, oficinas y cuartos de almacenamiento, donde un nutrido personal de especialistas turcos y extranjeros conserva, fotografía, dibuja y cataloga objetos de cristal y cerámica, así como el casco de madera de un antiguo barco.

Los patios del castillo se utilizan para organizar exposiciones al aire libre, en las que se exhiben anclas dispuestas con arreglo a sus diferentes usos: sobre arena, anclas de piedra hechas de diferentes piezas y, en un escenario de rocas, anclas de piedra especialmente diseñadas para fondos rocosos. Cerca de las anclas de piedra, aparecen otras anclas de plomo, dispuestas con vástagos y escudos de madera. En otras zonas del patio se han amontonado ánforas con arreglo a su disposición original en los cargamentos de los barcos de la antigüedad.

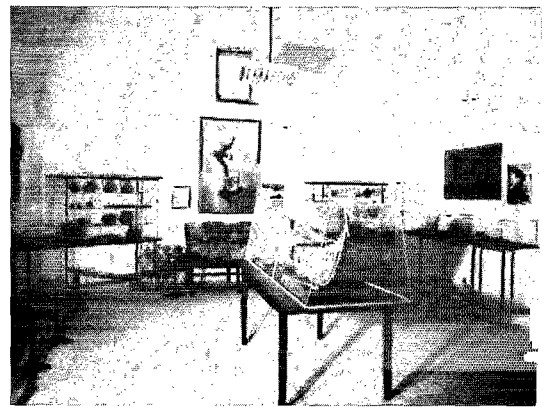
El patio principal cuenta con un área recreativa en la que los visitantes pueden sentarse a la sombra de los árboles y comprar bebidas refrescantes. Detrás de esta zona, puede verse una tienda de nómadas con los utensilios, sacos y armas que ellos utilizaban. Frente a la tienda, monta guardia un centinela vestido a la usanza nómada, que de vez en cuando toca una canción propia de esa cultura con una flauta del siglo XIX hecha en hueso de águila.

Cerca de la entrada principal del castillo, lo que una vez fue una batería en casamata se ha transformado en sala de exposiciones donde se exhiben las obras de artistas y artesanos en muestras temporarias. Las obras de arte adquiridas por el museo se exponen en la torre alemana.

Con sus exposiciones, reuniones y conferencias, así como sus actividades de educación para el público, el museo se ha convertido en una institución vital que se renueva a sí misma, y que ha hecho de dicho castillo un centro cultural con la ayuda de marinos, científicos y pescadores de esponjas.

[*Traducido del inglés*]

MUSEO DE BODRUM. La galería bizantina. [*Foto:* Don Frey.]





Un miembro del equipo dibuja una cerámica procedente de los restos del barco del siglo XVI hallado en Seytan Deresi. [*Foto:* Don Frey.]

LAGOS Y SITIOS HÚMEDOS

Descubrimientos arqueológicos en lagos y ríos

Ulrich Ruoff

Nació en Zurich en 1940. Estudios de arqueología y de prehistoria en la Universidad de Zurich. Desde 1962 es arqueólogo de la ciudad de Zurich y desde 1973 es director adjunto del Baugeschichtliches Archiv (Archivos de Historia de la Arquitectura). Presidente del Verband Schweizerischer Kantonsarchäologen (Sindicato de Arqueólogos de los Cantones). Ha desarrollado métodos de arqueología subacuática y ha creado un equipo de buzos especializados, así como un laboratorio de dendrocronología. Los métodos de excavaciones arqueológicas en agua dulce desarrollados en Zurich han sido adoptados por numerosos equipos científicos europeos.

Al hablar de arqueología subacuática se piensa inmediatamente en el mundo marino. Se conocen menos, en cambio, las riquezas arqueológicas que encierran también las aguas interiores. Desde los tiempos más remotos, sin embargo, las vías fluviales han servido como rutas naturales de gran movimiento aun cuando no fueran fácilmente navegables. Indudablemente, los miles de años de intensa utilización han dejado algunas huellas. Los ríos no sólo han sido rutas sino también obstáculos para el tráfico y, a través de las edades, los pueblos y sus productos han utilizado puntos de transbordo, vados y puentes. Las pérdidas tenían que ocurrir una que otra vez, cuando algún transbordador se dañaba, se derrumbaban los puentes o se quebraban los ejes de las carretas.

En muchos casos los objetos fueron arrojados al agua intencionalmente, ya sea como parte de sacrificios rituales, presentes en las más diversas culturas primitivas, ya sea como una manera de deshacerse de algún objeto comprometedor.

Las riberas de los lagos y los cruces fluviales han sido siempre lugares predilectos para los asentamientos humanos. El agua ofrecía grandes ventajas con sus múltiples usos y facilidades para el transporte. Muchos comercios fueron practicados sobre ella o en ella. Por último, podemos mencionar la protección que se obtenía al asentarse sobre las islas naturales o artificiales, o al construir fortificaciones sobre el agua. En la mayoría de los casos, los materiales que caían al agua no se podían recuperar. Los que se ha logrado recuperar están a menudo muy dañados por la erosión, el deterioro y otros factores, pero el medio acuático, por regla general, es más favorable que otros en materia de conservación. Nuestro conocimiento de los textiles prehistóricos en Europa central ha sido logrado casi exclusivamente a partir de muestras procedentes de lugares situados en terrenos pantanosos o de lagos. La madera ha sido conservada en suelo húmedo por miles de años, así como, por supuesto, otros materiales de origen vegetal, tales como los restos de alimentos. Estos vestigios son de gran valor para el historiador del periodo prehistórico, porque a menudo nos dicen más sobre la vida en los tiempos primitivos que cualquier otro objeto tomado por separado.

Métodos de excavaciones ultramodernos posibilitarán observaciones más precisas bajo el agua. Este buzo efectúa el dibujo de los estratos, algunos de los cuales datan de la edad de piedra.
[*Foto:* Oficina de Arqueología de la Ciudad de Zurich.]



Antiguas aldeas al borde del lago

En Suiza y los países vecinos, los descubrimientos provienen de los palafitos o viviendas sobre pilotes. Se trata de los restos de asentamientos que remontan principalmente al periodo neolítico y a la edad del bronce, es decir, desde fines del siglo V A.C. hasta el primer cuarto del siglo I A.C. inclusive. Generalmente los sitios pueden identificarse gracias a los miles de pilotes que yacen en el lecho del lago. La cuestión de saber si son restos de construcciones que originalmente estuvieron situadas en las orillas y que fueron luego sumergidas, o si en realidad los pueblos fueron construidos en el agua, ha conducido repetidamente a discusiones acaloradas y a menudo apasionadas entre los científicos y los aficionados, desde el siglo pasado hasta el presente. La imagen romántica que se tenía en el siglo XIX de las viviendas lacustres, basada en las noticias sobre las viviendas lacustres contemporáneas de los lagos en los mares del Sur, fue tomada por muchos como un evangelio. No obstante, la investigación moderna ha aclarado que los descubrimientos de los asentamientos individuales no permiten llegar a una conclusión general, y que las estructuras fueron construidas tanto al nivel del suelo como sobre pisos sobreelevados. Estas últimas pueden subdividirse asimismo en estructuras levantadas sobre una ribera normalmente seca o construidas en el agua.

Aparte del gran número de pilotes, se ha encontrado en este sitio una variedad significativa de pequeños objetos. Generalmente están en un excelente estado de conservación. Aquí y allá hay vasijas de cerámica que aparecen per-

fectamente conservadas, envueltas en el sedimento blando del lago. También se encuentran vestigios de materiales orgánicos que revelan un modo de vida. Durante los quince años pasados nuestras exploraciones arqueológicas subacuáticas en el lago de Zurich y en las aguas vecinas han devuelto a la luz del día objetos de las edades de piedra y de bronce, tales como mangos de hachas, cucharones, cuchillos de pedernal con los mangos completamente intactos, telares, arcos para flechas, cajas hechas de corteza, cofrecillos de madera, fragmentos de redes y textiles, ovillos de cáñamo y muchas cosas más. Los materiales semiterminados facilitan un conocimiento particularmente valioso de la tecnología prehistórica. Pueden ser muy eficaces para suprimir la impresión prevaleciente en el público de que las artesanías prehistóricas son toscas, mal hechas e ingenuas. En una exposición en un museo, éstas despertaron tanto interés por los tiempos primitivos como casi ningún otro objeto puede hacerlo. ¡Cuán sorprendente encontrar que un mango de hacha trabajado hace seis mil años no es inferior en nada al mango de una herramienta moderna, ya sea en la selección cuidadosa de la madera como en el terminado fino y apropiado para su uso! La cestería de la edad de bronce apenas se puede distinguir de la que se produce actualmente, y sin duda es más bella que la de muchos de sus equivalentes modernos.

Este patrimonio cultural subacuático está en gran peligro actualmente. Las causas principales de su desaparición son la construcción de obras nuevas en las riberas, el drenaje para dar paso a los barcos y el aumento de la erosión de las olas en las zonas costeras, a medida que se suprimen las barreras protectoras. Los colegas alemanes del lago de Constanza dan informaciones alarmantes sobre la rápida desintegración de los estratos de asentamientos prehistóricos en lo que es ahora una costa desnuda.

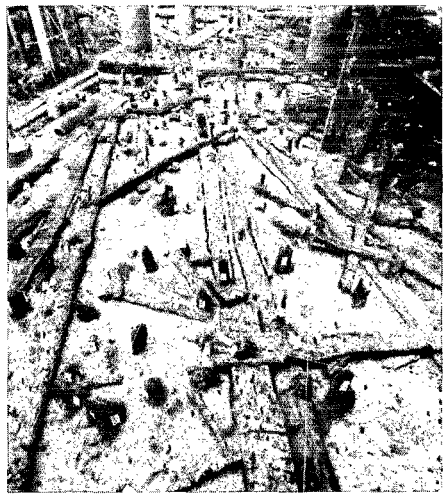
No es suficiente la simple acción de recuperar objetos interesantes como piezas aisladas. El significado de los objetos culturales que se han sacado a la superficie se puede determinar únicamente en el contexto de los descubrimientos de una investigación arqueológica completa. Más aún, los hallazgos que por razones técnicas o financieras se pueden recuperar sólo en fragmentos, o que no se recuperan del todo (los últimos restos de casas y otras construcciones, así como las diversas huellas de otras instalaciones) deberían, por lo menos, ser correctamente registrados.

Los especialistas de los museos tienden a prestar atención principalmente a los descubrimientos originales, con el resultado frecuente de que, cuando los cazadores de tesoros les ofrecen bellas piezas, éstas son recibidas con una actitud insuficientemente crítica. En su deseo de tomar lo que se les ofrece, no entran en detalles sobre las circunstancias exactas del descubrimiento, y de esta manera no llegan a advertir el pillaje devastador que tiene lugar en los sitios arqueológicos. Solamente unos pocos especialistas se dan cuenta de los daños que se cometen. Y puesto que los simples rumores (especialmente en el mundo de hoy, saturado de noticias) no atraen nunca la misma atención que aquello que se ve directamente, es a menudo difícil convencer, aun a los arqueólogos, de la urgente necesidad de tomar medidas drásticas.

Afortunadamente, en nuestros días el público en general y, por consiguiente, también los visitantes de los museos, piden más información que antes sobre los hallazgos. Ya no se contentan con una simple exposición de los objetos en una vitrina. Cuando ven un caldero, quieren saber qué era lo que se cocinaba en él; cuando ven una taza, quieren saber lo que se bebía en ella. Y una pregunta conduce a otra. ¿Dónde se conseguía el alimento y cómo? ¿Dónde encontraba la gente las materias primas necesarias? ¿Cómo aprendieron a hacer sus artesanías especializadas? Los descubrimientos de armas llevan a hacer preguntas sobre las relaciones entre las diferentes tribus, los intercambios entre regiones alejadas, las relaciones comerciales, y las rutas del tráfico, y así sucesivamente.

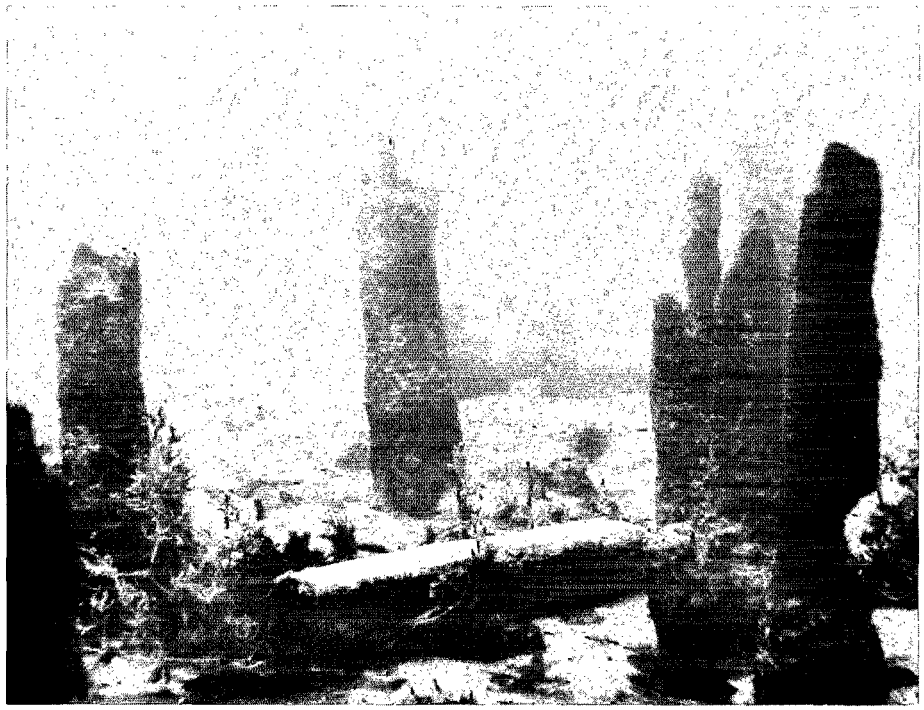
Recursos cuantiosos para la investigación y la museografía

Por consiguiente, los sitios subacuáticos tales como los asentamientos lacustres de la edad de piedra y la edad de bronce en Suiza (viviendas sobre pilotes) deberían también tener un gran interés para los conservadores de los museos. Envueltos en un sedimento húmedo, hay partes de plantas e incluso polen que se han conservado muy bien. El análisis por estratos de estos objetos da como resultado una gran cantidad de información sobre la historia del paisaje. Por ejemplo, sabemos ahora que fue durante la transición del periodo neolítico a la edad de bronce que ocurrió el cambio desde el bosque de robles mixto al bosque de hayas en la región del lago de Zurich. Esto debe haber



Vigas de una construcción de la edad de bronce (alrededor del 1600 A.C.), encontradas luego de haber descendido artificialmente el nivel del agua. Entre las vigas muy largas se encontraban vestigios más antiguos de la edad de piedra. [*Foto:* Oficina de Arqueología de la Ciudad de Zurich.]

En el fondo del lago de Zurich, pilotes de la edad de bronce (aproximadamente 1000 A.C.). [*Foto:* Oficina de Arqueología de la Ciudad de Zurich.]





Recipientes de aproximadamente el cuarto milenio A.C., encontrados durante las excavaciones en el sitio de Kleiner Hafner, en Zurich.
[*Foto:* Museo Nacional Suizo, Zurich.]

tenido repercusiones económicas de gran alcance. Más aún, los restos de plantas en los asentamientos muestran lo que la gente recogía en los diversos periodos y algunas veces el uso que se le daba.

Sólo se puede tener una idea del número de habitantes de los pueblos prehistóricos cuando es posible trazar el plano de las plantas de las casas, o por lo menos el área del asentamiento. Un factor importante en toda investigación de ese género es la asignación de una fecha y una duración a cada situación. También en este caso son los sitios subacuáticos los que facilitan el mejor material para la tarea. El orden de los estratos está raramente definido en tierra con tanta nitidez como, por ejemplo, en el lago de Zurich. Las huellas de los diferentes asentamientos están unas sobre otras, claramente separadas por capas estériles de barro calcáreo. Por consiguiente, un excavador cuidadoso puede decir inmediatamente la edad relativa de los objetos que se han de rescatar. Aún más importante es el abundante suministro de madera. La dendrocronología (un método de fechar basado en el ancho de los anillos anulares de los árboles, que varía según las fluctuaciones anuales del clima) es capaz actualmente, y en condiciones óptimas, de fechar con precisión año por año hasta el tercer milenio antes de nuestra era. No hay duda de que pronto se podrá remontar hasta el cuarto milenio. Ya sabemos cómo establecer la cronología de una gran variedad de pueblos de ese milenio, y el futuro establecimiento de una escala de tiempo absoluta es algo que puede darse por descontado.

Ningún sitio prehistórico en tierra firme ha aumentado las reservas del Museo Nacional Suizo en una escala comparable con nuestras excavaciones o exploraciones subacuáticas en las que son ahora secciones secas de la costa. Una exposición de los materiales rescatados gracias a los proyectos principales de recuperación en el lago de Neuchâtel, organizada por los competentes arqueólogos cantonales, demostró que aun las exposiciones que se referían al progreso técnico de las excavaciones arqueológicas y a los problemas del análisis científico despertaban un agudo interés entre los visitantes. A la gente le gusta tener una idea de cómo los investigadores han llegado a obtener sus resultados, y la información que reciben aumenta, a su vez, su conciencia del cuidado que requiere la protección del patrimonio cultural subacuático.

Desafortunadamente, es poco factible desplazar hasta un museo los restos más grandes de un asentamiento. En los casos en que se excavan restos particularmente impresionantes como, por ejemplo, un extenso piso de madera de la edad de bronce cerca de la ópera de Zurich o los interesantes cimientos de casas que datan del mismo periodo en la turbera de Fiavè (Trentino, Italia), se presenta el problema de saber si estas cosas del pasado se pueden conservar en el sitio original para que todos puedan verlas. Es de lamentar, sin embargo, que la conservación de los restos orgánicos *in situ* sea todavía un problema sin solución. Por consiguiente, la solución aplicada es la de construir una réplica. Se han hecho tentativas para reconstruir las casas prehistóricas en los museos al aire libre. La gran popularidad de la reconstrucción propuesta de la casa sobre pilotes en Unteruhldingen, en el lago de Constanza (Alemania), muestra cuán fácilmente el profano puede ser seducido por las representaciones de las condiciones prehistóricas. Por consiguiente, es lástima que en éste y en otros casos se vea decepcionado por una apariencia de autenticidad científica, o fascinado por un mundo de fantasía exagerado. En mi opinión, la obligación de un museo es presentar el conocimiento genuino en proporciones científicamente justificadas, como una adición a su exposición general y frustrar así a los "charlatanes". Con este fin, la exploración arqueológica subacuática puede proporcionar material básico de primera clase.

Exploración en agua dulce

Se dispone actualmente de métodos de exploración subacuática comprobados y verificados. En el caso de la tecnología para la excavación en agua dulce, nosotros mismos podemos hacer una contribución substancial con la introducción de la llamada "manga de incendio" y otras innovaciones. Desde nuestra primera excavación realmente subacuática en el sitio de Kleiner Hafner, Zurich, en 1967 (véase la bibliografía), se estableció un pequeño grupo de buceo arqueológico que ha estado trabajando allí constantemente. Se han realizado muchas mejoras en los métodos de trabajo y ahora estamos en posición de decir que las excavaciones estratigráficas se pueden llevar a cabo en unos pocos metros de agua con un grado tan alto de precisión como las que se hacen en tierra. Incluso es posible fotografiar en color secciones verticales bajo el agua. Con el fin de mejorar la calidad de las fotografías, añadimos recientemente al frente de la cámara un dispositivo en forma de embudo, hecho de plexiglás y acero cromado. Cuando se lo llena de agua limpia, nos permite obtener fotografías muy claras y precisas de la estratificación, aun en aguas relativamente turbias. La idea de la adición de agua limpia no es nueva, pero fue

Bibliografía

BOCQUET, Aimé. Lake-Bottom Archaeology. *Scientific American*, febrero de 1979.

PERRINI, Renato. La palafittà di Fiavè-Carera. *Preistoria alpina*, n.º 11, 1975.

RUOFF, Ulrich. Der "Kleine Hafner" in Zürich. *Archäologie der Schweiz*, n.º 4, 1981.

—. Tauchuntersuchungen bei prähistorischen Seeufersiedlungen. *Zeitschrift für Archäologie und Kunstgeschichte*, n.º 2, 1971.

VARIOS AUTORES. Zürcher Seeufersiedlungen; von der Pfahlbauromantik zur modernen archäologischen Forschung. *Helvetia archaeologica*, vol. 12, 1981.

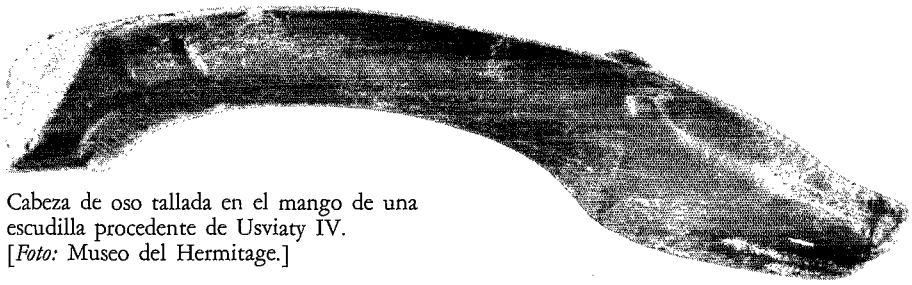
—. 500 siècles d'archéologie neuchâteloise, *Helvetia archaeologica*, vol. 11, 1980.

previamente utilizada con un equipo mucho más pequeño que nuestro dispositivo, cuyo cristal es de un metro cuadrado.

Hace dieciocho meses modificamos nuestro procedimiento de trabajo, de modo que pudiésemos extraer solamente una estrecha franja cada vez y registrar los datos sobre la sección así puesta a la luz antes de pasar a extraer la franja siguiente. La ventaja de este progreso gradual desde arriba hasta abajo de una cara vertical es que la posición de las finas capas individuales puede ser registrada con precisión, aun cuando estén deformadas por la sedimentación o sean discontinuas, o cuando, como sucede a menudo, desaparecen repentinamente. En esta forma, aun antes de que se extraiga el material, ya sabemos cómo proceder con la clasificación. Este enfoque ha tenido tanto éxito que lo hemos adoptado, en casos apropiados, para las excavaciones en tierra. No obstante, hay que prevenir sobre el riesgo que representa adoptar en materia de excavación un enfoque sistemático. El arte del excavador consiste precisamente en escoger el procedimiento más adecuado.

Después de quince años de arqueología subacuática, las tareas que debemos afrontar todavía son enormes. Aún estamos descubriendo nuevos peligros y nuevas formas de destrucción. Hace sólo unos pocos días descubrimos la planta de una casa de fines de la edad de bronce, la cual había sido dejada al descubierto por la erosión. Tres troncos de la casa estaban todavía en su posición original, pero el cuarto había desaparecido. En el mismo lugar, hace dos años, buzos voluntarios habían encontrado una colección completa de pequeñas vasijas de la edad de bronce, que yacían bajo una capa calcinada pero que ya había sido puesta al descubierto.

[*Traducido del alemán*]



Cabeza de oso tallada en el mango de una escudilla procedente de Usviaty IV. [*Foto:* Museo del Hermitage.]

El Museo de Arqueología Subacuática del Hermitage

Alexander M. Mikliaev

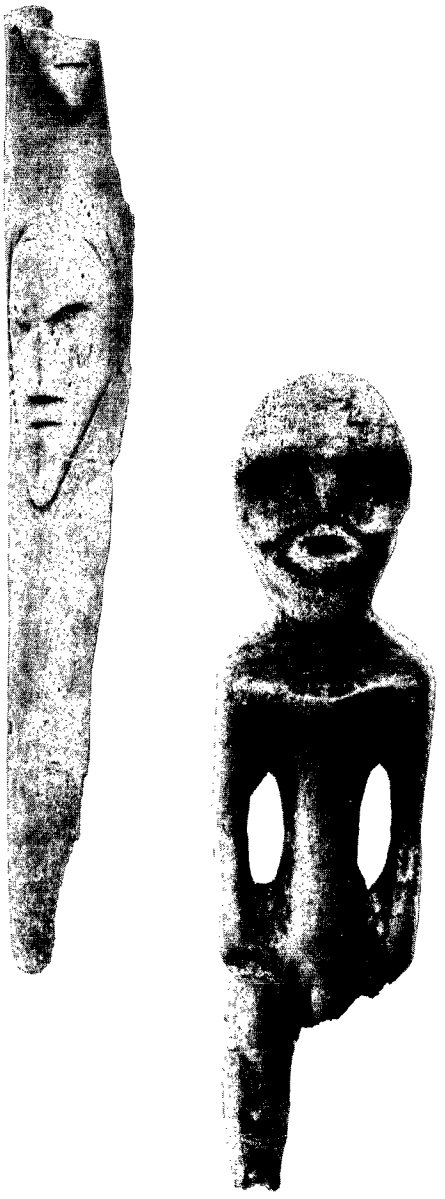
Nació en 1934. Diploma de historia y arqueología de la Universidad Estatal de Leningrado en 1958. Titular del diploma a candidato de ciencias (en historia), alto funcionario del Museo Estatal del Hermitage, especializado en arqueología de la nueva edad de piedra y de la edad de bronce del noroeste de la URSS. Conservador de los objetos neolíticos encontrados en esta región. Desde 1960 ha publicado más de sesenta artículos científicos.

En la década de los años setenta, el Museo del Hermitage lanzó un proyecto de arqueología subacuática en el noroeste de la Unión Soviética.

La región está delimitada al norte por la cuenca del río Luga, en las cercanías de Leningrado, al este por las colinas de Valdai, al sur por las fuentes de los afluentes del Dvina occidental, y por las fronteras de Letonia y Estonia al oeste. Hasta una época reciente, las piezas arqueológicas más antiguas conocidas en esta región eran túmulos eslavos y asentamientos humanos de principios de la edad de bronce. Sin embargo, fuera de esta región, se han descubierto y excavado áreas de desarrollo de la cultura de la cerámica tallada y de la cultura Narva. Todo parecía indicar que en épocas remotas un pueblo extraño había logrado mantener a distancia a todas las tribus vecinas. Puesto que esta población no había dejado huellas, los especialistas supusieron que las condiciones físicas y geográficas particularmente desfavorables habían hecho que el ser humano desistiera de instalarse en esta región. Pero los datos recogidos por la paleografía invalidaron esta hipótesis. Estos datos tendían más bien a probar que las condiciones impuestas por el medio ambiente y el clima no habían sido peores (y aun en algunos lugares probablemente mejores) que en Carelia, las regiones del Báltico y Valdai.

A comienzos de la década de los años sesenta, los arqueólogos del Museo del Hermitage descubrieron los primeros asentamientos humanos de la edad de bronce, al sur de la región de Pskov. Un poco más tarde, dieron con una zona de población neolítica, cerca de la aldea de Usviaty. Al norte del lago del mismo nombre, lleno de depósitos de turba, encontraron vestigios de casas sobre pilotes pertenecientes a la cultura llamada lacustre (según G. G. Childe), características de la región alpina europea. Entre los años 1964 y 1967, un terreno de excavaciones de unos quinientos metros cuadrados permitió a los arqueólogos encontrar cerca de 2000 pilotes de roble, olmo, abedul y pino, unidos entre sí por vestigios de planchas espesas. En las capas de sapropel saturadas de agua encontraron elementos de estructuras de casas muy bien preservados así como numerosos utensilios domésticos, útiles y armas de madera, cuerno y hueso. Entre estos objetos se encontraban piezas únicas del arte neolítico, en especial un ídolo esculpido en un cuerno de alce y un mango de escudilla de madera en forma de cabeza de oso. Se encontraron también instrumentos tallados en sílex, fragmentos de recipientes decorados en el estilo de los vasos caliciformes europeos y vestigios de culturas posteriores, lo que provocó cierta sorpresa entre los arqueólogos ya que no creían que la influencia de esta cultura hubiera penetrado tan profundamente en el este. Estos descubrimientos demostraron que los habitantes de esta región habían conservado vínculos con Europa oriental y central. Pero lo que si-

Fragmento de hueso con bajorrelieve que representa rostros humanos, un ejemplo del arte de los pueblos que en el tercer milenio A.C. habitaban las aldeas lacustres de la cuenca del Dvina occidental.
[*Foto:* Museo del Hermitage.]



Idolo esculpido en un cuerno de alce, proveniente de Usviaty IV, que representa a un hombre desnudo.
[*Foto:* Museo del Hermitage.]

gue siendo todavía totalmente inexplicable es que estas poblaciones parecen no haber tenido el menor contacto con los pueblos fabricantes de cerámica, distantes a sólo unos doscientos o trescientos kilómetros.

En 1969, se descubrió otro núcleo lacustre en una turbera en las cercanías de la aldea de Naumovo, sobre el lago Zhizhitskoye. En las capas culturales primarias se descubrieron piezas neolíticas del mismo tipo de las de Usviaty. Otras capas contenían cerámicas y utensilios de culturas prehistóricas, de los cuales un gran número parece provenir de Bielorrusia septentrional.

Descubrimientos posteriores de núcleos lacustres en los alrededores confirmaron la existencia de una civilización de constructores de casas sobre pilotes en el sur de la región de Pskov y al norte de la región de Smolensk. Elaboradas técnicas de datación (sobre todo el carbono 14) han demostrado que la construcción de estas aldeas fue emprendida en el segundo cuarto del tercer milenio A.C. y se prosiguieron durante la primera mitad del segundo milenio A.C. Cada aldea fue reconstruida varias veces con motivo de obras de mantenimiento, luego de incendios o de crecidas del lago, causadas tanto por fenómenos vinculados a las variaciones del grado hidrométrico como a las fluctuaciones de nivel del mar Báltico cuya influencia se manifiesta en el agua de los lagos interiores mediante el Dvina occidental, en cuya cuenca se encuentran estas aldeas.

La arqueología subacuática en auxilio de los sitios lacustres

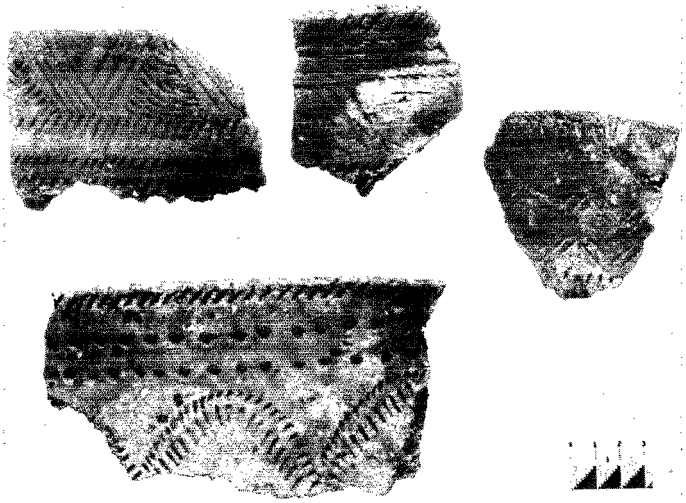
Cada uno de los lagos tenía su vida propia. Pero los lagos Usviaty y Zhizhitskoye son aún en la actualidad refugio de patos y ocas salvajes que vienen a ellos en busca de alimento. Estos lagos son reputados (en especial el lago Zhizhitskoye) por su riqueza en peces. Las turberas sólo ocupan una parte y es precisamente en estos lugares donde se descubrieron las ciudades lacustres. Otros lagos se transformaron, hace mucho tiempo, en vastas turberas y las casas sobre pilotes se han conservado en las primeras capas de depósitos sedimentarios. Es de suponer que en el fondo de los lagos desprovistos de turba se podrían descubrir aldeas lacustres. La arqueología subacuática sería el único modo de explorarlas.

En 1976, se descubrió un asentamiento de este tipo en el fondo del lago Sennitsa, cerca de la aldea de Dubokrai, en la proximidad de la ciudad de Nevel. Aun cuando la capa cultural se encontraba muy cerca de la superficie (a alrededor de 1,50 m), la tarea era difícil a causa de la presencia de agua y barro. Se pudo demostrar que la capa cultural, donde se encontraban restos de vasijas y herramientas de pedernal pertenecientes a las culturas de Usviaty y Bielorrusia septentrional, era de hectárea y media. Parece que las construcciones lacustres del lago Sennitsa datan del primer tercio del segundo milenio A.C. Estas construcciones fueron abandonadas a mediados del segundo milenio A.C. y los vestigios destruidos por el hielo y las olas. Sin embargo, es posible que se puedan encontrar en el lodo más vestigios de asentamientos humanos. Desafortunadamente la visibilidad es tan poca que las exploraciones subacuáticas son imposibles.

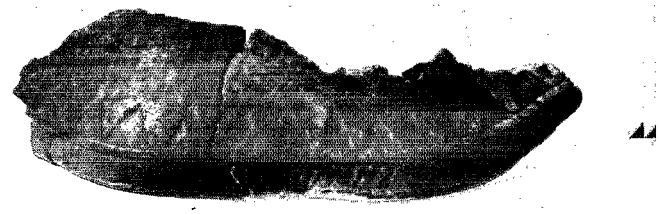
Se descubrió otro asentamiento humano, el Serteia II, durante las obras de desecación de las turberas. Un canal de desagüe destruyó una pequeña parte del sitio. Comenzada en 1973, esta exploración debió suspenderse a causa de serios problemas de drenaje, pero las obras recomenzaron en 1980. En el fondo lateral del canal, se descubrió un gran número de pilotes con tablones intercalados así como numerosos fragmentos de recipientes de la cultura Usviaty y utensilios de sílex. El agua era clara y la rápida corriente limpiaba las nubes de barro que se escapaban de la capa de sapropel. Lo primero que se extrajo fueron los sedimentos depositados sobre los pilotes inferiores y las orillas del canal. Encontramos, medimos y precisamos el emplazamiento de unos veinticinco pilotes de 7 a 20 centímetros de diámetro. También se retiraron dos planchas de 6 centímetros de espesor. En estas planchas se descubrió un enchapado de roble o tal vez de corteza de olmo, recubierto por una delgada capa de arena de grano mediano, del que no se ha hallado ejemplo en ninguna otra parte. La arena contenía una gran cantidad de residuos de carbón, fragmentos de recipientes de la cultura Usviaty, utensilios de sílex, así como astillas y huesos de animales salvajes. El conjunto permite suponer que se trata de la sección de una plataforma perteneciente a una antigua aldea construida sobre pilotes. Si esta hipótesis es correcta, los descubrimientos efectuados en el canal del Serteia revisten una gran importancia pues hasta el presente no se ha encontrado en ninguna aldea lacustre europea una plataforma en buen estado de conservación. Sólo después de haber sacado el sapropel de los pilotes y determinado su emplazamiento, pudimos determinar el lugar donde se encontraban los cimientos de los pilotes, pero aún no tenemos ninguna idea acerca del aspecto de este asentamiento.

Los datos recogidos gracias a las exploraciones (carbón y pilotes carbonizados en su superficie) permitieron establecer con certeza que el sitio había sido destruido por el fuego. En el fondo del canal, cerca de la estructura de la plataforma, se encontraron fragmentos de cráneos humanos, un omóplato y varias costillas. Sobre la plataforma se encontraron fragmentos de pelvis, un hueso sacro y un fémur pertenecientes a un hombre de edad mediana y elevada estatura. El fuego debió haber sido muy violento pues los huesos también estaban en parte calcinados.

Los vestigios recogidos se revelaron tan interesantes que, pese a los problemas técnicos, la exploración subacuática de Sertia II será proseguida. Los sedimentos del pantano y del lago serán retirados hasta la altura superior de los pilotes. Luego, se destruirá la presa intermedia que se encuentra entre el canal y el foso de la exploración para que el agua pueda llenar el foso. Los arqueólogos se desplazarán



Fragmentos de un recipiente de arcilla encontrado durante la limpieza de la plataforma Sertia II (segunda mitad del tercer milenio A.C.).
[*Foto:* Museo del Hermitage.]



Este fragmento de un plato de madera (tercer milenio A.C.) fue encontrado en la capa inferior de la aldea lacustre de Naumovo en el lago Zhizhitskoye.
[*Foto:* Museo del Hermitage.]

de la orilla del canal hacia el foso y, con ayuda de eyectores, limpiarán el sapropel en el cual están enterrados los vestigios de los asentamientos.

La finalidad esencial de este proyecto es la de evitar que los buzos dañen las capas culturales y lo que éstas contienen (los arqueólogos dañan involuntariamente los objetos al caminar sobre estas capas). En segundo lugar, cuando realizan exploraciones según el método tradicional, los arqueólogos deben descender para sacar los residuos, capa por capa, lo que destruye las interconexiones existentes entre los vestigios de las casas sobre pilotes. Tenemos el proyecto de seguir la exploración no sólo de arriba hacia abajo sino también lateralmente, del canal hacia el foso. Tal vez esta técnica permitirá preservar al máximo los vestigios, establecer un plano exacto de su posición y comprender *in situ* sus interconexiones. Se debe anotar que en este caso la exploración subacuática presenta menos riesgos en la medida en que no nos encontramos ante montones de turba, arcilla, arena, etc., que puedan desmoronarse sobre los arqueólogos. Las más de las veces, reforzar muros de sostén o bombear agua requiere mucho más tiempo y dinero que emprender una exploración subacuática del lugar.

En síntesis, se observa que los vestigios de las aldeas lacustres, que remontan al tercero o segundo milenio A.C., son sitios arqueológicos muy raros puesto que no sólo se encuentran objetos constituidos de materia orgánica sino también vestigios de viviendas. Prosiguiendo esta tarea en las turberas de Usviaty y Naumovo, nos vimos obligados a destruir algunos vestigios para poder estudiarlos. Al desplazarnos de arriba a abajo fuimos sacando las capas protectoras húmedas que recubren los pilotes, lo que dio como resultado que se oscurecieran, agrietaran y, en suma, se dañaran. Los revestimientos de plástico, por supuesto, no bastaron para proteger los pilotes. Inmersos en los fosos llenos de agua, en cambio, estos pilotes no corren el riesgo de secarse. Las más de las veces, los métodos tradicionales de exploración no sólo destruyen los pilotes sino también ciertos elementos de la estructura que se encuentran en el plano horizontal. Al extraer el agua, digamos a una profundidad de veinte metros, no siempre somos conscientes de que estamos provocando la desecación de planchas y travesaños situados a unos dos metros de profundidad, los cuales no serán limpiados y examinados minuciosamente sino varios días o semanas más tarde. Las exploraciones subacuáticas no presentan tales peligros.

Estas técnicas permitirán preservar estos sitios excepcionales con el fin de volverlos accesibles a los visitantes. Pero la creación de tal museo de sitio será una tarea muy difícil de llevar a cabo dado que todos los vestigios de aldeas lacustres se encuentran en zonas inundadas. Si los sitios no están aislados por un lago o por la cuenca de un río, las crecidas de primavera los destruyen. Del mismo modo, en aquellos lugares donde el nivel del agua baja en proporciones importantes, los vestigios también corren el riesgo de desaparecer. Son enormes los problemas museológicos que se plantean cuando se quiere mostrar objetos de cinco mil años de edad.

Sin embargo, estamos decididos a tomar todas las precauciones necesarias para preservar estos sitios arqueológicos excepcionales. Aunque hasta el presente sólo un pequeño número de ellos ha podido ser localizado, esta situación puede evolucionar. Se ha trazado un mapa con los emplazamientos probables de las aldeas lacustres a partir de estudios publicados en el siglo pasado. Los pescadores han informado la existencia de obstáculos submarinos que han destrozado sus redes y hasta pretenden haber visto, aquí o allá, cantidades de vestigios. Otras fuentes mencionan la existencia de fragmentos de vasijas, huesos gigantescos, cáscaras de avellanas y de bellotas encontrados durante tareas de drenaje.

Hasta hace poco los arqueólogos ignoraban este tipo de informaciones así como los testimonios, más numerosos y fantásticos, referentes a los "puentes del diablo" construidos entre las dos orillas de los lagos, los "molinos de agua del demonio" y las "naves reales" (probablemente navíos vikingos idos a pique con sus pasajeros). Aun si estos elementos de información extraídos del folklore no aparecen en el mapa, merecen ser tomados en consideración.

Después de todo, en el siglo XIX, los lugareños conocían la existencia de los vestigios de las aldeas de Latgale que datan de los siglos IX o X, inundadas por el lago Araishu, y los tomaban por castillos en ruinas de barones maléficos ahogados en el lago a causa de sus fechorías diabólicas.

Es difícil poder afirmar dónde se encontrarán nuevas aldeas lacustres. En cambio, lo que sabemos casi con certeza es que en Bielorrusia y en las regiones próximas a Smolensk y a Pskov existía, en el tercer y segundo milenio A.C., una civilización original de constructores de casas lacustres que mantuvo vínculos estrechos y continuos con la población de Europa central.

Estudiar exhaustivamente esta civilización es una de las tareas más importantes que podrían emprenderse con la ayuda de la arqueología submarina.

[*Traducido del ruso*]

Huahine: patrimonio de los grandes navegantes polinesios

Yosihiko H. Sinoto

Nació en Tokio, Japón. Licenciado en letras por la Universidad de Hawai, colaboró con el museo de esa ciudad como asociado de antropología en 1958. Obtuvo el doctorado en la Universidad de Hokkaido, Japón. Especialista en prehistoria japonesa y arqueología polinesia, en 1962. Desde 1960 ha tomado parte y dirigido expediciones arqueológicas en el archipiélago de la Sociedad, en las islas Marquesas y en el grupo de las islas de Pitcairn, Tuamotu, Austral, Cook, Tonga y Kosrae. Ha desempeñado un papel importante en las tareas de investigación y restauración de algunas estructuras religiosas y una casa de reunión en las islas del archipiélago de la Sociedad.
Es, desde 1970, el presidente del departamento de arqueología del Bernice P. Bishop Museum de Honolulú.

Uno de los más importantes sitios arqueológicos actualmente conocido en Polinesia fue descubierto por casualidad en 1972, durante la construcción del hotel Bali Hai en Huahine, una de las islas del archipiélago de la Sociedad en la Polinesia francesa. Este hotel se encuentra cerca de Fare, capital de Huahine, en las comunas de Vaito'otia y Fa'ahia, frente al paso Ava Mo'a en el arrecife de coral de la parte septentrional de la isla.

En 1972, mientras se realizaban las obras de dragado para obtener la arena del terraplén, el equipo que construía el hotel desenterró varios huesos de ballena de grandes dimensiones. Por ese entonces ejercía yo la dirección de las obras de restauración en la aldea de Maeva, no lejos de ese lugar. Cuando se me informó de este descubrimiento, me trasladé de inmediato a Fare. Richard Soupene, arquitecto del hotel, había dejado a un lado un objeto que creía fabricado por el hombre. Difícilmente podría describir la sorpresa y la emoción que me embargaron cuando lo ví. Era una especie de maza en hueso de ballena, un objeto que no había sido encontrado sino en la cultura maorí, que lo empleaba como arma de tiro. Era la prueba material que confirmaba la hipótesis generalmente admitida, fundada en leyendas transmitidas por la tradición, según la cual los ancestros de los maoríes procedían de Opoa, en la Ra'Iatea, una de las islas del archipiélago de la Sociedad. Mi preocupación inmediata fue la de definir el contexto arqueológico de esta arma y asegurarme, a la vez, que el conjunto de la capa cultural de ese sitio estaba aún intacta.

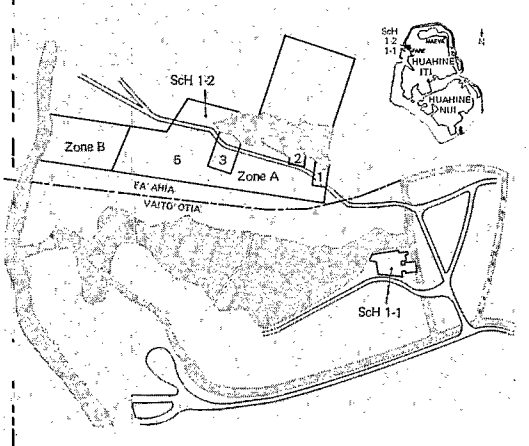
Excavaciones sucesivas...

En 1973, gracias a una ayuda financiera de la National Geographic Society que fue completada por subvenciones privadas, pude volver a este sitio acompañado por un equipo de arqueólogos del Bishop Museum de Honolulú. Se realizaron fosas de excavaciones testigo en la costa del estanque dragado, cerca del lugar en que se había encontrado la maza. La tercera fosa testigo permitió descubrir otra maza completa, similar a la primera pero —hecho sorprendente— tallada en madera. A la vez, caímos en cuenta de que la capa cultural estaba saturada de agua y que el nivel variaba en función de las mareas del océano y de las infiltraciones de las aguas subterráneas procedentes de una colina cercana. En 1975, el señor Oyshio Kitagawa, del Museo Histórico de Hokkaido, Japón, emprendió el estudio del medio ambiente y los análisis correspondientes. En 1981, el señor Douglas Yen, del Bishop Museum, prosiguió estos estudios. La zona en la cual se encuentra el sitio está casi al nivel del mar y se puede suponer que al principio estaba formada por una laguna que las mareas llenaban. Pero cualquiera sea la hipótesis, todavía buscamos las causas de la inmersión de estos vestigios culturales.

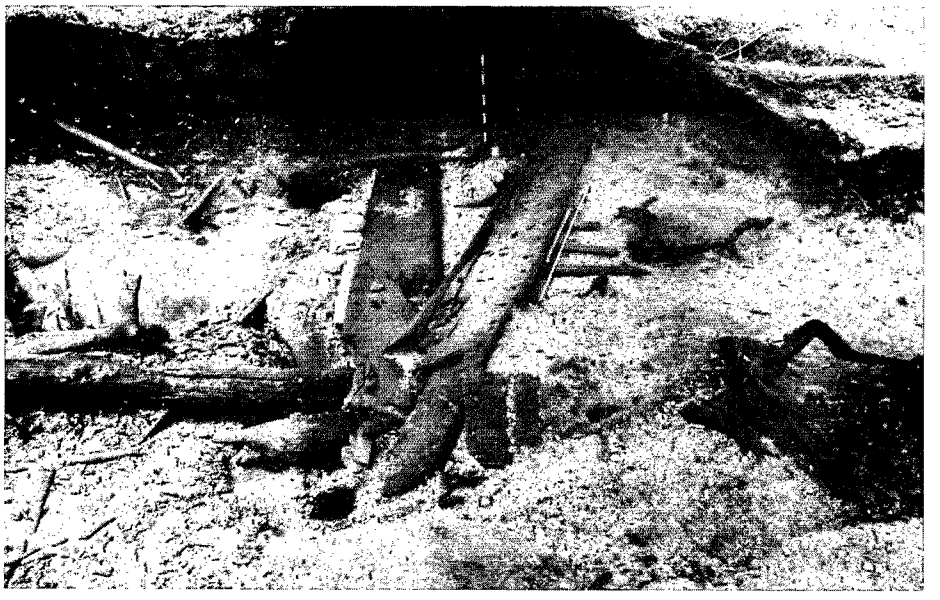
En 1974 y 1975 se emprendieron importantes obras de excavación. Se encontraron elementos vegetales tales como cocos, pandanos, restos de calabazas y varias otras plantas como, por ejemplo, el *awa*,[1] empleada por los polinesios para hacer una bebida, así como postes de madera caídos cuyas bases estaban todavía implantadas en su lugar.

En 1977, se dragó de nuevo el estanque, lo que permitió que encontráramos otros vestigios culturales. Una vez más, con la ayuda financiera de la National Geographic Society, pudimos llevar a cabo excavaciones que revestían un carácter urgente. Esta vez, encontra-

1. Palabra malaya que designa a un árbol o arbusto de las regiones cálidas semejante a la palmera.



Mapa del sitio de Huahine. Varios *patu* de hueso de ballena y de madera, así como las bases de los pilares de las casas de depósito encontrados en las excavaciones señaladas en ScH 1-1. Fragmentos de embarcaciones y otros objetos de madera de gran tamaño encontrados en ScH 1-2, zona A-3. Vestigios de una casa de cocina comunitaria, un mástil de embarcación y una viga encontrados en la zona B.
[*Foto:* Y. H. Sinoto.]



Los dos costados de una embarcación en forma de L, encontrados en 1981. Obsérvese el recipiente de madera de forma oblonga que puede verse en parte en el primer plano, bajo la plancha inferior.
[*Foto:* Y. H. Sinoto, Bernice P. Bishop Museum.]

Y. H. Sinoto y un miembro del equipo local, Giselle Lai, sostienen un *patu* de hueso de ballena.
[*Foto:* Y. H. Sinoto.]



Y. H. Sinoto y M. E. Yen examinan una azuela con mango intacta, probablemente de mil años de antigüedad, descubierta en 1981.
[*Foto:* Y. H. Sinoto.]



mos planchas grandes y gruesas, procedentes de una embarcación, un canalete y achicadores de agua, lo que indicaba que en esa aldea se habían construido barcos. Las repercusiones de este descubrimiento eran, claro está, muy importantes.

A partir de ese momento, insistí ante el gobierno territorial para que se me confiara la responsabilidad de la preservación de ese sitio importante, por lo menos hasta que el estudio arqueológico y las excavaciones testigo estuvieran terminadas. Esta autorización me fue acordada de urgencia pues ciertos planes preveían ampliar el hotel sobre el área del sitio. También mi pedido de subvención recibió una acogida favorable por parte del gobierno, el que me acordó créditos por la misma cantidad recibida del Bishop Museum. Ese mismo año se enterraron las planchas y demás objetos relativos a las embarcaciones, para que la naturaleza los protegiera hasta que se encontrara un método adecuado de conservación. No debíamos regresar a ese lugar antes del año 1981.

...y una serie de descubrimientos importantes

Lo que aprendimos antes de las excavaciones y durante ellas es particularmente interesante. El sitio arqueológico se extiente desde Vaito'otia, donde se descubrió la primera maza, hasta Fa'Ahia, en el norte, donde se encontraron las planchas procedentes de embarcaciones. Aun cuando el sitio se encuentra en la actualidad entre dos divisiones territoriales, al principio sólo representaba una sola comunidad o aldea. Las técnicas de fechado por radiocarbono indican que este complejo arqueológico estaba habitado entre los años 850 y 1100 de nuestra era. Se convierte así en el sitio más antiguo conocido del archipiélago de la Sociedad.

Otro descubrimiento importante, que se hizo gracias a los estudios de la estratificación de la fosa y los esquemas de repartición de los objetos, fue que hacia el año 1000 la zona sufrió un maremoto que dio por resultado la interrupción brutal de las actividades de la comunidad. El maremoto afectó primero a Fa'ahia y luego a Vaito'otia. Cubiertas por toneladas de arena proveniente de la playa, numerosas zonas de actividad permanecieron intactas. Es así como las fosas testigo permitieron el descubrimiento de objetos que no siempre correspondían a su contexto primitivo. En nuestra opinión, a causa de ese desastre, la mayoría de los habitantes no volvieron nunca al lugar. Se comprobó, sin embargo, que las autoridades de la aldea de Fa'ahia volvieron para construir una casa relativamente grande, redondeada en su extremidad. La zona de Vaito'otia estuvo más tarde reservada a actividades religiosas como lo atestiguan una piedra vertical, un pequeño zócalo pavimentado y un pequeño pozo (probablemente pertenecientes a la casa de los hombres), descubiertos en el nivel superior de la capa de arena procedente de la playa. Poco después del año 1100, los habitantes abandonaron la región para no volver más, salvo a la playa que se encuentra próxima.

Pese a la amenaza de este tipo de cataclismos, el lugar era muy propicio a la vida humana. El paso abierto entre los arrecifes daba acceso a la pesca en alta mar y, rodeando el lugar, la zona baja de pantanos era propicia al cultivo del taro,[2] tal como lo es hoy. Tierra adentro, varias centenas de metros cuadrados pudieron ser cultivadas como en la actualidad para producir papa, batata y banana.

En Vaito'otia descubrimos varias casas destinadas a depósito, que descansaban sobre pequeños pilotes y cuyo piso estaba constituido por planchas procedentes de tres troncos de cocotero hendidos en dos y tallados con azuela. Las casas, de una longitud de apenas cinco metros y de un ancho de un metro cincuenta, aun cuando de buena construcción, eran demasiado exigüas para servir como habitación.

El descubrimiento del remate triangular de una casa nos permitió reconstituir una habitación de depósito. Este descubrimiento permite suponer que la cantidad de alimentos que se producía era suficiente para mantener una comunidad estratificada compuesta por las familias de los jefes, los monjes, los artesanos y los campesinos. Aun cuando no conozcamos aún la naturaleza exacta de lo que se almacenaba, es muy probable que se tratara de batatas.

Posteriores excavaciones permitieron establecer con claridad que había puestos de artesanos instalados en varios lugares de la aldea. Cerca de las casas de depósito de Vaito'otia se fabricaban anzuelos tallados en conchas de nácar y embarcaciones, mientras que el trabajo de la madera a la azuela se hacía en Fa'ahia.

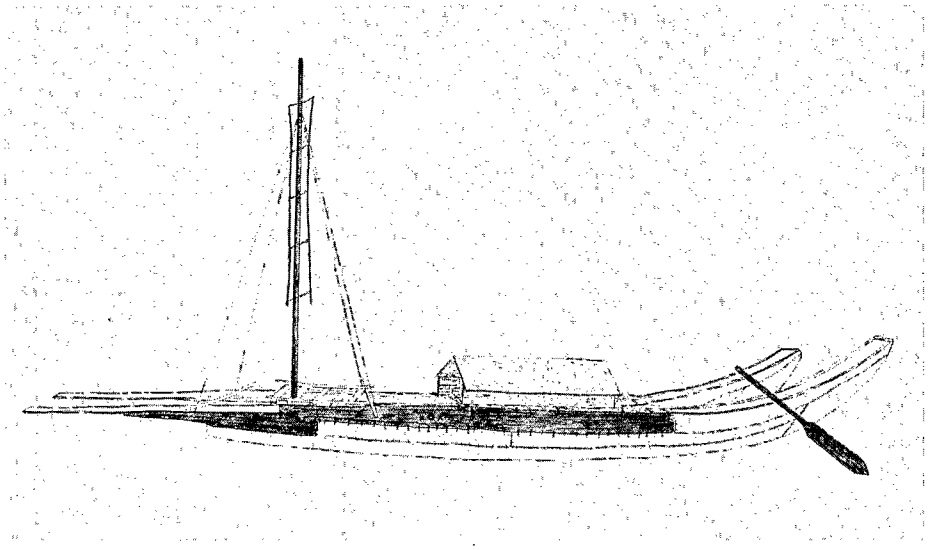
En la extremidad septentrional de Fa'ahia encontramos un cierto número de pilares y vigas caídas. Las extremidades de algunos de esos postes todavía sobresalían de sus bases. En la actualidad proyectamos ampliar la excavación en ese sector y esperamos poder descubrir más cimientos de casas de los que habitualmente se encuentran en los sitios arqueológicos de las islas del archipiélago de la Sociedad.

Frente a estos pilares verticales, del lado de la laguna, se encontró un cepo de yunque de piedra y una mano de mortero para golpear el *tapa.* Hasta la fecha hemos encontrado cuatro manos con estrías longitudinales. Puesto que los vestigios culturales fueron preservados en este medio saturado de agua, pudieron descubrirse muchos otros objetos.

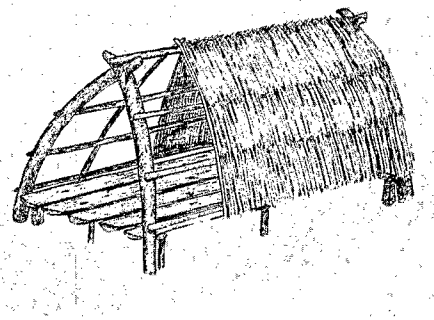
Entre ellos, se encontraban objetos cuya función nos es desconocida, así como otros que sólo figuran en colecciones etnográficas de finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, como, por ejemplo, una roda de madera, cuencos, achicadores de agua, manos para golpear el *tapa* y espátulas empleadas para la batata.

En 1979 cavamos el borde de la playa y en el área que se halla inmediatamente al sur de aquella, donde en 1980 encontramos la embarcación, de modo que quedara despejado el

2. Nombre polinesio del *Colocasia antiquorum,* planta tropical de la familia de las Aráceas cultivada por sus tubérculos alimenticios.



Posible emplazamiento de las planchas del mástil y del canalete, según el dibujo realizado por J. Webber de una doble embarcación (tercer viaje de Cook, 1776-1780).
[*Foto:* Y. H. Sinoto.]



Reconstrucción de una casa de depósito a partir de los elementos encontrados en las excavaciones.
[*Foto:* Y. H. Sinoto.]

lugar que en principio estaba destinado a la ampliación del hotel. (La situación de la economía mundial jugó en nuestro favor, pues hasta hoy no se ha hecho ninguna construcción nueva.) En esas excavaciones de la playa desenterramos una casa en parte intacta que estaba destinada a la preparación de la cocina de la comunidad. También descubrimos una hilera de ochenta y tres bases de pequeños postes que iban desde la playa actual hasta el mismo interior de la laguna.

En las inmediaciones se encontraron piedras provenientes de un horno de tierra y trozos de carbón. El análisis de uno de los postes mediante el radiocarbono revela que es del 900, lo cual indica que la cocina comunitaria era contemporánea del resto del sitio de Fa'ahia. La cocina comunitaria debió haber sido construida ya sea junto a la habitación principal y las casas de descanso o en forma separada al abrigo del viento. Ello implica la existencia de un grupo de casas en la zona actual de la laguna. Según el testimonio de las personas de edad avanzada ha habido cambios en la conformación de la costa, como lo prueban los muchos cocoteros actualmente derribados en el interior de la laguna. Tales cambios se pueden observar en muchos lugares de Polinesia.

Un poco al interior de la playa, las excavaciones permitieron descubrir un mástil de diez metros cincuenta centímetros y una viga maestra de diez metros de largo que, debido a la acción de la marea, probablemente se fueron acercando a la costa desde el interior de la tierra.

En 1981, tras cuatro años de preparación, abrimos de nuevo y ampliamos el foso donde estaban depositados los objetos de madera hallados en 1977. Por último, pudimos exponer completamente los dos tablones, de siete metros de largo cada uno, que pertenecían a la canoa en forma de L. Estos tablones y otros objetos de madera fueron cuidadosamente manipulados y acondicionados en cajones llenos de agua especialmente concebidos al efecto y enviados al Museo de Tahití y de las Islas, donde se depositaron los objetos en tanques de agua. Allí se hallan actualmente y son objeto de un tratamiento de conservación.

Los objetos de madera encontrados en 1981 procedían de vestigios enterrados a dos metros cincuenta centímetros de profundidad y estaban recubiertos por una capa de restos tan densa que fue necesario limpiar la fosa con chorros de agua bombeada con un motor de 3 caballos de fuerza. Nos dimos cuenta que era peligroso para los objetos cavar la fosa con trullas pues la mayor parte de ellos estaban ocultos bajo restos de madera que se encontraban a flor de tierra. Poco a poco fuimos comprobando que este sector era en realidad el lecho de un río que atravesaba la zona de Fa'ahia. El maremoto había arrastrado hacia el río una gran cantidad de objetos y restos hasta obstruir el lecho. Las planchas procedentes de embarcaciones, los pilares de las casas, las estacas que servían para cavar la tierra y las ramas de los árboles se encontraban orientadas en una sola dirección indicando la orientación del río. Uno de los descubrimientos más interesantes fue una azuela con mango, es decir un utensilio de piedra atado a un mango de madera mediante cuerdas de cáñamo (fibras de cocotero trenzadas). El diseño del mango, simple y funcional, difiere bastante de los mangos más elaborados que se pueden encontrar posteriormente en la cultura tahitiana. La azuela era un instrumento esencial en la construcción de barcas, casas y otros objetos de madera, lo que explica que en la fosa de la excavación hayamos encontrado un gran número de esos mangos. También descubrimos numeroso fragmentos de redes de pesca así como esteras trenzadas con hojas de pandano. Un recipiente de madera de un metro veinte de largo, en forma de barco, descubierto bajo una de las planchas, presenta cierta similitud con las embarcaciones actuales de los tahitianos.

Las planchas procedentes de las embarcaciones presentan ensamblados de tingladillo en su extremidad, concebidos para obtener el encabalgamiento de las planchas, lo que permitió establecer que éstas estaban unidas por encima del casco en el sentido longitudinal. En un costado y a intervalos regulares, se habían practicado agujeros para el amarre. La longitud total de estas dos piezas es de catorce metros. Si calculamos aproximadamente la longitud de las planchas incluida la roda a la cual estas planchas estaban unidas, la longitud total de la embarcación podía fácilmente llegar a veinticuatro metros. La recuperación de estas planchas y de otros fragmentos de embarcación nos permitió obtener bastantes elementos para saber cómo era uno de esos barcos construidos en Fa'ahia hace unos mil años, capaces de navegar en alta mar. Para reconstituir esta embarcación nos inspiramos en un dibujo del siglo XVIII de John Webber (el dibujante que acompañó al capitán Cook en su tercer viaje) y que representa una embarcación doble. También descubrimos un canalete de tres metros setenta centímetros y un achicador de agua de casi cincuenta centímetros, sin terminar. Pero los dos elementos de casco procedentes de embarcaciones de pequeñas dimensiones también encontrados no parecen tener relación con las planchas encontradas. Proyectamos, en 1983, proseguir la exploración en el sector contiguo con la esperanza de encontrar por lo menos algunos fragmentos del casco mayor.

Las fechas más antiguas provistas por el análisis al radiocarbono, son ampliamente confirmadas por los tipos y formas de las azuelas de piedra, los colgantes, los anzuelos, las puntas de arpón y los utensilios de tatuaje así como otros objetos encontrados en las excavaciones. El conjunto de los objetos culturales procedentes del sitio se puede comparar (en algunos casos son idénticos) con los procedentes de la primera cultura de las Islas Marquesas. Yo he formulado la hipótesis según la

cual los polinesios originarios de Samoa o Tonga se desplazaron hacia el este hasta llegar al archipiélago de las Islas Marquesas, desde donde colonizaron posteriormente las demás partes de la Polinesia.[3] Los años supuestos del asentamiento inicial son los siguientes: el 300 para las Marquesas, el 850 para el archipiélago de la Sociedad y el 1000 para Nueva Zelandia. Las pruebas encontradas en el sitio de Huahine favorecen mi hipótesis sobre la población progresiva de la Polinesia oriental así como de la hipótesis según la cual la población de Nueva Zelandia era originaria del archipiélago de la Sociedad. Además de las mazas del tipo *patu* (hasta ahora se han encontrado más de doce en el sitio de Huahine), los pendientes de dientes de ballena tallada, las perlas dispuestas como elementos de un ábaco y las azuelas de piedra descubiertos en Huahine tienen una relación tipológica con las expresiones tangibles de la cultura maorí primitiva. Una parte de las azuelas de Vaito'otia y de Fa'ahia, cuya arista opuesta al filo tiene la forma de un triángulo invertido, así como de las manos de piedra para golpear el *tapa*, son típicamente tahitianas.

Estos objetos aparecieron en la cultura del archipiélago de la Sociedad sólo algunos siglos más tarde.

Problemas de conservación

El almacenamiento y la conservación de los objetos de madera húmeda plantean ciertos problemas. En el museo de Tahití, el único espacio disponible para el almacenamiento se encuentra en el traspatio, donde pudimos colocar los grandes recipientes llenos de agua bajo un techo provisional. Como consecuencia de este emplazamiento y de la temperatura ambiente relativamente alta, la temperatura del agua sube a 25 grados centígrados, lo que favorece la proliferación de hongos. Para conservar el agua a menor temperatura (10 grados centígrados es lo ideal), debemos utilizar un sistema de enfriamiento que está siendo actualmente estudiado por un grupo de ingenieros de Tahití. Durante estos últimos diez meses, el agua se ha cambiado manualmente y en forma periódica, método que es ineficaz y consume demasiado tiempo. Hemos colocado bloques de hielo en los recipientes pero sin gran resultado. El polietileno glicol (PEG) será empleado para la conservación básica, pero sólo podremos recurrir a él una vez que hayamos podido identificar todas las especies de árboles. James Barbour, de la Forestry Division de la Universidad de Washington, lleva a cabo esta operación y a la vez se ocupa de las experiencias concernientes a los diversos métodos de empleo del PEG. Transcurrirán dos años antes de que los especialistas puedan manipular los objetos de madera y proceder a análisis detallados que acaso puedan dar un gran número de conocimientos suplementarios sobre el desarrollo de la notable tecnología marina de los antiguos polinesios.

[*Traducido del inglés*]

3. Yosihiko H. Sinoto, "The Marquesas", en J. D. Jennings (comp.), *The prehistory of Polinesia*, p. 110-134, Cambridge, Harvard University Press, 1979.

¿ESTÁ SUMERGIDO?
Un nuevo centro francés puede ayudar

El Centro de Estudio y Tratamiento de la Madera Saturada de Agua de Grenoble (CETBGE) está compuesto por un equipo de físicos, químicos, restauradores y conservadores. Actualmente está encargado del tratamiento de diversas colecciones (objetos medioevales de Charavines Colletière, bomba galorromana de Périgueux, objetos Tène III de Tolouse, etc.). Sus servicios incluyen el secado, la conservación, la restauración, la presentación, el acondicionamiento y el moldeo, particularmente importante para las piezas frágiles. Junto a estas actividades, el CETBGE también investiga. Con la ayuda de la Dirección de Museos de Francia, ha emprendido varios programas relativos a la reversibilidad del PEG y la degradación de la madera. La Comisión de Energía Atómica colabora con el centro en los estudios sobre la liofilización, los crioprotectores y las nuevas resinas reversibles. La experimentación es sistemática e incluye fichas muy precisas que permiten verificar las modificaciones sufridas durante el tratamiento y consiguiente envejecimiento. El CETBGE aconseja igualmente a museos y arqueólogos. A pedido, realiza estudios y propone soluciones provisionales o definitivas para la conservación.

CETBGE
11, Montée de Chalemont
38000 Grenoble
Francia