El Correo



Arqueología subacuática



Foto Unesco/Michel Claude

En patines por el Mediterráneo

El 9 de septiembre de 1987 llegaban a la Casa Central de la Unesco en París, saludados por el Director General de la Organización, un grupo de cinco jóvenes patinadores que acababan de realizar una impresionante hazaña deportiva. Partiendo de Mónaco el 13 de julio, habían recorrido 5.000 km a través de Italia, Túnez, Argelia, Marruecos, España y Francia, por carreteras a menudo difíciles y bajo calores tórridos. Las etapas diarias eran de 90 km, salvo una de 216 (record mundial en la materia). Esta expedición de la amistad entre los jóvenes, patrocinada por el Fondo Internacional para el Desarrollo de la Educación Física y el Deporte (FIDEFD) de la Unesco, es el preludio a una serie de manifestaciones deportivas y culturales intercontinentales encaminadas a promover los objetivos del Fondo.

Este número

Hace casi 45 años, con la invención de la escafandra autónoma por el explorador francés Jacques-Yves Cousteau y el ingeniero de la misma nacionalidad Emile Gagnan, se iniciaba una nueva era en la exploración de los suelos oceánicos. Antes de esa invención, los buzos tenían que soportar un pesado y engorroso equipo que limitaba enormemente su resistencia y sus movimientos bajo el agua. Gracias a la escafandra autónoma amplias superficies del fondo de los mares quedaron abiertas a la curiosidad de biólogos, fotógrafos y arqueólogos submarinos.

Desde entonces la arqueología subacuática ha progresado a grandes pasos. Una serie de espectaculares descubrimientos, excavaciones y operaciones de rescate (algunas de las cuales se recogen en este número) han venido a despertar el interés y la imaginación del gran público. Mientras tanto, la arqueología subacuática se desarollaba cumplidamente como disciplina autónoma. En ella convergen los esfuerzos no sólo de los arqueólogos profesionales y aficionados sino también los de los buceadores deportivos, geólogos, arquitectos, topógrafos e historiadores del mar, así como los de geofísicos e ingenieros electrónicos que contribuyen a explorar el suelo marino y a identificar los restos allí existentes mediante sus aparatos de teledetección. Los arqueólogos subacuáticos contribuyen hoy notablemente a nuestro conocimiento del pasado. Las viejos pecios o restos de naves son como "cápsulas de tiempo" que, estudiadas científicamente, nos ofrecen una imagen de la vida de su época. Así, el estudio de pecios y yacimientos subacuáticos, a menudo nada espectaculares en sí mismos, arroja nueva luz sobre las viejas técnicas y sistemas de comercio, sobre los cambios del nivel del mar y sobre los antiguos asentamientos y migraciones, enriqueciendo nuestro conocimiento de la utilización por el hombre de mares y lagos durante varios milenios.

En este número nos hemos esforzado por dar a conocer a nuestros lectores las actividades de los arqueólogos subacuáticos que trabajan en distintas regiones del mundo, en diferentes entornos marinos, en unos u otros tipos de yacimientos, empleando los más variados métodos y en el marco de proyectos de muy distinta escala. Las actividades de que aquí se informa abarcan no sólo la exploración de pecios sino también de yacimientos subacuáticos terrestres, puertos, ciudades e incluso una ancha extensión de tierra hoy bajo las aguas como consecuencia de una serie de fenómenos naturales. Por último, dos artículos tratan de los esfuerzos de la Unesco para proteger los sitios arqueológicos y de la necesidad de tomar medidas contra el saqueo de los yacimientos subacuáticos y contra el creciente tráfico ilegal de tesoros arqueológicos.

Nuestra portada: Un buque fantasma surge del pasado gracias a la imagen obtenida con un sonar de exploración lateral de los restos de un velero que se fue a pique en 1813 en el lago Ontario, en Norteamérica. Las ondas sonoras proyectadas desde el pecio, que yace a 70 metros de profundidad, permiten ver el casco, en negro, y los mástiles todavía intactos, en blanco.
Foto © Gary Kozak, Centro Canadiense de Aguas Interiores, Klein Asociados, Inc.

Portada posterior: un buceador estudia el casco de una nave hundida frente a la costa de Gabón.
Foto Xavier Desmier © C.E.D.R.I, París.

Jefe de redacción: Edouard Glissant

Noviembre 1987

Año XL

Sumergirse en el pasado 4
La arqueología subacuática, una nueva disciplina científica que goza de gran popularidad
por Nicholas Flemming y Mark Redknap

Estudio internacional del patrimonio cultural bajo las aguas 7

El Mediterráneo, un cementerio de barcos 8
Miles de naves hundidas de todas las épocas esperan aun quien las descubra y las explore
por A.J. Parker

La nave de Giens 11
por André Tchernia

Diez grandes descubrimientos 12

Explorar en aguas profundas 15
La tecnología al servicio de la arqueología submarina
por Charles Mazel

Veleros que resucitan 23

El derecho y el patrimonio subacuático 24
por Lyndel V. Prott y Patrick J. O'Keefe

La guerra de las ánforas 25
Cómo poner término al saqueo de los restos de naufragios

Las joyas del Corona 26
Un barco de guerra sueco del siglo XVII preservado por la baja salinidad del Báltico
por Lars Einarsson

Cesarea, el gran puerto de Herodes 30
Una obra maestra de la ingeniería antigua sumergida en las aguas del Mediterráneo
por Avner Raban

Beringia 32
Un gran puente intercontinental que unía a Asia y América en la época prehistórica
por Nikolai N. Dikov

Informes de seis países 35
ITALIA: El pecio de Lazzaretto, en Cerdeña
MEXICO: Manantiales sagrados y galeones españoles
NORUEGA: Los buceadores aficionados, motor de la arqueología submarina
PAISES BAJOS: La nave naufragada de Medemblik
SRI LANKA: Monedas y cañones
ESPAÑA: Un navío de la Armada de Felipe II

Apolonia, un puerto modelo de la Antigüedad 38

El Correo
Una ventana abierta al mundo

Revista mensual publicada **en 33 idiomas** por la Unesco, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 7, Place Fontenoy, 75700 París.

Español **Francés** **Inglés** **Ruso** **Alemán** **Arabe** **Japonés**
Italiano **Hindi** **Tamul** **Hebreo** **Persa** **Portugués** **Neerlandés**
Turco **Urdu** **Catalán** **Malayo** **Coreano** **Swahili** **Croata-serbio**
Esloveno **Macedonio** **Serbio-croata** **Chino** **Búlgaro** **Griego** **Cingalés**
Finés **Sueco** **Vascuence** **Tai** **Vietnamita**

Se publica también trimestralmente en braille, en español, inglés, francés y coreano.

ISSN 0304-310 X
N° 11 - 1987 - CPD - 87 - 3 - 451 S

Sumergirse

La arqueología subacuática, una nueva disciplina científica que goza de gran popularidad

LOS orígenes de la arqueología subacuática se remontan a hace un siglo aproximadamente, cuando un puñado de intrépidos arqueólogos empezaron a emplear los métodos de buceo con escafandra o a recurrir a los pescadores de esponjas para observar las ruinas y los pecios o restos de naves naufragadas. Estos métodos se utilizaron tal vez en una docena de lugares en total hasta fines de la Segunda Guerra Mundial, época en la que la invención de la escafrandra autónoma por el explorador francés Jacques-Yves Cousteau y el ingeniero Emile Gagnan permitió a los científicos y exploradores trabajar con facilidad y con costes moderados bajo el agua hasta una profundidad de 50 metros.

Ahora bien, si se examina la situación actual, observamos que son innumerables los libros y artículos de revistas que han aparecido acerca de la arqueología subacuática. En especial, en los últimos años se ha dado amplia publicidad a una serie de excavaciones bajo el agua (ver pág. 12). La importancia de esos descubrimientos, estudios y excavaciones ha sido primordial, constituyendo un estímulo para el arte y la disciplina de la exploración subacuática, la estratigrafía y el conocimiento de la navegación de los pueblos antiguos. Esas grandes excavaciones de restos de naufragios, que han permitido obtener objetos bien conservados, representan los puntos culminantes de la arqueología subacuática en los últimos treinta años.

Sin embargo, si pasáramos revista nuevamente a esos puntos culminantes podría pensarse que la arqueología subacuática se ha estancado intelectual y espiritualmente y que se ha dormido en los laureles de sus grandezas pasadas. La verdad es otra: en realidad la arqueología subacuática no ha hecho más que extenderse como un reguero de pólvora en los últimos años. Actualmente se sabe de muchos miles de yacimientos arqueológicos subacuáticos a lo largo y lo ancho del planeta cuya antigüedad oscila entre 45.000 años y unas pocas décadas, desde las canteras de la edad de bronce en Tasmania hasta las cañoneras de la guerra de la independencia norteamericana, desde el lecho del Mediterráneo hasta los lagos alpinos y los cenotes o pozos de agua dulce de México y Florida. Cientos de arqueólogos profesionales dedican por lo menos parte de su tiempo a explorar y estudiar los yacimientos subacuáticos, mientras muchos miles de buceadores-arqueólogos aficionados colaboran con los profesionales en gran número de países.

Son muchos los países en desarrollo que actualmente prestan apoyo a las actividades de exploración científica de sus restos arqueológicos suabacuáticos, tales como el navío portugués del siglo XVII frente a las costas de Mombasa (Kenia), las factorías comerciales del siglo IX al XII junto a las costas de Malasia, las embarcaciones preeuropeas que yacen bajo los mares de Corea y Tailandia y los antiguos puertos y restos de naufragios de la costa sudoriental de Sri Lanka (ver la pág. 36). Resulta sumamente alentador que los gobiernos e instituciones cobren cada vez mayor conciencia de la importancia cultural de los yacimientos arqueológicos existentes en sus aguas territoriales.

El sinnúmero de yacimientos conocidos en la actualidad ofrece a los arqueólogos



en el pasado

por Nicholas Flemming y Mark Redknap

profesionales nuevas oportunidades de extraordinario interés. Aunque no todos ellos tengan un valor equivalente y algunos sean incluso banales, la acumulación de datos permite a los expertos establecer correlaciones y determinar la evolución y las tendencias a lo largo del tiempo, las estructuras espaciales, los vínculos y las causas. En lugar de ocuparse de los objetos sólo desde un punto de vista estético o por su perfección técnica, el arqueólogo puede empezar a interpretarlos como parte de la cultura, la economía, la política y los modos de vida. Es evidente que los arqueólogos que emprendieron las excavaciones iniciales se valieron de comparaciones con lugares en tierra firme para hacer deducciones hipotéticas, pero la abundante información hoy acumulada permite formular análisis mucho más acabados a partir de comparaciones entre los yacimientos subacuáticos.

El estudio conjunto de gran número de vestigios similares, pertenecientes a una misma época, nos permite empezar a comprender los vínculos de las culturas y los pueblos con el mar y con los lagos en cada milenio y cada siglo. El objetivo es ambicioso. A medida que ha ido aumentando el número y la diversidad de los yacimientos, se ha logrado llegar en las investigaciones a épocas cada vez más remotas.

En los años 50 los restos más antiguos que se conocían eran los de una embarcación de la Edad de Bronce naufragada en Gelidonia (Turquía) en 1200 a.C. (algunos otros eran anteriores a 200 a.C) y los puertos más antiguos de que se tenía noticia databan de 600 a.C aproximadamente. Un ligero avance respecto de la antigüedad de los vestigios descubiertos se logró con el hallazgo en 1982 de un barco del siglo XIV a.C. cerca de Kas, en la costa meridional de Turquía (ver la pág.13). Pero en los últimos tiempos el número de naves conocidas de más de 2.200 años de antigüedad ha aumentado sensiblemente, de modo que se han llenado los vacíos existentes.

Los últimos hallazgos hacen remontarse mucho más lejos en el tiempo la antigüedad de los puertos y asentamientos costeros conocidos. Baste mencionar el descubrimiento de puertos de la Edad de Bronce (1500 a.C) en Grecia e Israel a fines de los años 60 y principios de los 70; posteriormente, el de asentamientos neolíticos y mesolíticos (5.000-10.000 años de antigüedad) en el mar Báltico y junto a las costas de Grecia, Turquía, Israel y Estados Unidos; y, en una época más reciente, el de objetos paleolíticos en el mar del Norte y a lo largo del litoral de Francia, Italia y Grecia, objetos cuya antigüedad fluctúa entre 10.000 y 45.000 años. Estamos pues ahora en condiciones de emprender el estudio completo de la evolución de la cultura humana en su relación con el mar durante los últimos 40.000 años.

Durante el último periodo glaciar, que se sitúa aproximadamente entre los 120.000 y los 5.000 años de antigüedad, el nivel del mar descendió nada menos que 150 metros debido al gran volumen de agua que fue quedando inmovilizada en los grandes casquetes de hielo de los continentes. Como consecuencia, el mar se retiró de la mayoría de las plataformas continentales del mundo y las tribus paleolíticas podían pasar por tierra de Siberia a Alaska, de Europa continental a Gran Bretaña, de la Unión Soviética al Japón, y recorrer a pie la mayor parte de la distancia que separa a Asia de Australia. Hoy día la arqueología subacuática contribuye a que conozcamos mejor esas migraciones prehistóricas.

En la actualidad se utilizan ya normalmente aparatos muy perfeccionados de registro estratigráfico bajo el agua. En los años 50 el profesor George Bass fue el iniciador de las técnicas que permiten a los buzos obtener un tipo de registro semejante a los obtenidos en tierra, consiguiendo descripciones exactas de los yacimientos y utilizando matrices para elaborar planos precisos de éstos. Con el paso del tiempo, gracias a los progresos de la localización electrónica y de la obtención de imágenes con sonar así como la utilización de equipo de exploración subacuática y de grabadoras para recoger con rapidez datos *in situ* se han mejorado los procedimientos y se ha acelerado el trabajo. Pero el objetivo sigue siendo el mismo: registrar la estructura tridimensional de un yacimiento, trátese de los vestigios de un naufragio o de los de un asentamiento humano, a fin de determinar la secuencia de la acumulación de objetos y de restos naturales. La cronología de esa



Foto © Peter Throckmorton, Newcastle, Me., EUA

acumulación puede desentrañarse a la inversa, a fin de aproximarse lo más posible a las condiciones y modos de utilización de los objetos inmediatamente antes de que se depositaran en el fondo del mar.

Los casos que se exponen en las páginas siguientes no son sino una pequeña muestra de los cientos de proyectos de investigación sobre arqueología subacuática que están realizándose actualmente en numerosos países y que van desde las grandes excavaciones destinadas a museos importantes hasta las que, realizadas por aficionados, tienen por objeto algún modesto pecio. Estos proyectos, característicos de los años 80, dan testimonio de una energía suficiente, de una preocupación permanente por los detalles y de una reacción alentadora ante las nuevas ideas.

¿Hacia dónde se dirige la arqueología subacuática? Ante todo, conviene ser prudentes y no aceptar sin más la idea de que esta rama de la arqueología ha alcanzado la madurez. Los conflictos entre los aficionados y los profesionales, entre los buscadores de recuerdos y de tesoros y los arqueólogos interesados en descubrir y preservar la herencia del pasado para las generaciones presentes y futuras todavía son una fuente permanente de problemas. Ni la legislación ni los comportamientos han evolucionado en la medida necesaria para evitar esos conflictos. Un gran esfuerzo de educación, en un sentido amplio, parece indispensable para poner orden en este punto.

La Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (CMAS) está llevando actualmente a cabo un estudio del patrimonio cultural que yace bajo las aguas con la intención de hacer frente a la necesidad de proceder a una evaluación global de la situación presente de la arqueología subacuática y de incrementar el intercambio de información en la materia (ver el recuadro de esta página). La CMAS ha enviado así a 151 países cuestionarios acerca de sus yacimientos culturales marinos y sus restos subacuáticos terrestres. Se ha recibido información sobre los inventarios nacionales que contienen una enumeración de los objetos de interés para la arqueología subacuática en diversos países de Europa, Africa y Asia y en todo el litoral del Mediterráneo. Con estos antecedentes se va a elaborar un documento de consulta que incluirá recomendaciones concretas para dar mayor impulso a la investigación.

Existe una conciencia cada vez más clara de que el patrimonio arqueológico subacuático pertenece a la población en su conjunto, a la nación y a la comunidad humana y de que nadie tiene derecho a destruirlo y a explotarlo con fines de lucro. Si las excavaciones necesarias para rescatar y preservar fuera del agua una ciudad o los restos de un naufragio resultan demasiados costosas, habrá que adoptar las medidas adecuadas para mantenerlos y conservarlos bajo el agua. De acuerdo con los mismos principios que se aplican a la propiedad de la tierra en muchos países cuando las prioridades sociales exigen la construcción de un puerto de una carretera o de una represa o la perforación de un pozo petrolífero, en esos casos habría que comenzar aplicando medidas de arqueología preventiva.

Otra tendencia importante de la arqueología subacuática es hoy estimular la cooperación entre los aficionados y los profesionales. Se calcula que decenas de millones de personas se interesan por la arqueología, que unos dos millones de individuos practican el buceo como deporte, que unos pocos centenares son arqueólogos profesionales y que un número reducido se dedica sistemáticamente a la caza de tesoros. Los arqueólogos subacuáticos profesionales insisten en que su labor sería imposible sin la colaboración de los aficionados.

La existencia de federaciones deportivas de buzos en más de sesenta y cinco países que, en su mayoría, se interesan vivamente por la arqueología subacuática no podía dejar de traducirse en un rápido aumento del número de nuevos yacimientos señalados a las autoridades. En el Mediterráneo, por ejemplo, la mayor parte de los pecios de antiguos naufragios se han descubierto en las zonas del sur de Francia donde es más común el deporte del buceo. Análogamente, gran parte de los asentamientos neolíticos se han encontrado junto a las costas de Dinamarca, Israel y Florida, donde los deportistas y los profesionales del buceo han combinado sus esfuerzos para localizarlos. Como el deporte del buceo es bastante caro, se va popularizando paulatinamente en los países en desarrollo a medida que se perfecciona su preparación tecnológica y que mejora su nivel de vida. Cabe prever pues que en los años venideros se produzca un fuerte aumento de los datos de interés para la arqueología subacuática procedentes de las costas de Asia y de Africa. □

NICHOLAS FLEMMING, *británico, es presidente del Comité Científico de la Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas. Tiene una dilatada experiencia en actividades de buceo arqueológico sobre yacimientos sumergidos en aguas continentales y es autor de numerosos artículos y libros sobre la materia, entre otros uno relativo a la arqueología marina en los litorales cuaternarios.*

MARK REDKNAP, *arqueólogo británico especialista en alfarería romana y medieval, es secretario del Comité Arqueológico de la Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas. Ha participado en numerosas excavaciones tanto bajo el agua como en tierra firme.*

La fotografía es un instrumento esencial para el arqueólogo subacuático que, al igual que el excavador de cualquier yacimiento arqueológico, debe registrar el emplazamiento de los hallazgos y proceder a un estudio cuidadoso del lugar. La estereofotogrametría se utiliza ampliamente en la actualidad para trazar planos exactos de los yacimientos a partir de fotos estereoscópicas tomadas en diferentes puntos dentro de un marco. A la derecha, un arqueólogo buceador instala una cámara montada sobre una barra preparada para la estereofotogrametría. Dado que suele ser imposible abarcar toda el área que se está excavando en una sola foto, los arqueólogos ensamblan diversas fotos como un rompecabezas para dar una visión general del yacimiento. Abajo, un mosaico fotográfico de los restos del *Kronan*, navío sueco del siglo XVII que naufragó en el Báltico (ver el art. de la pág. 26). Los principales problemas con que tropieza la fotografía bajo el agua consisten en que la luz, el color y el contraste se pierden a medida que aumenta la profundidad.

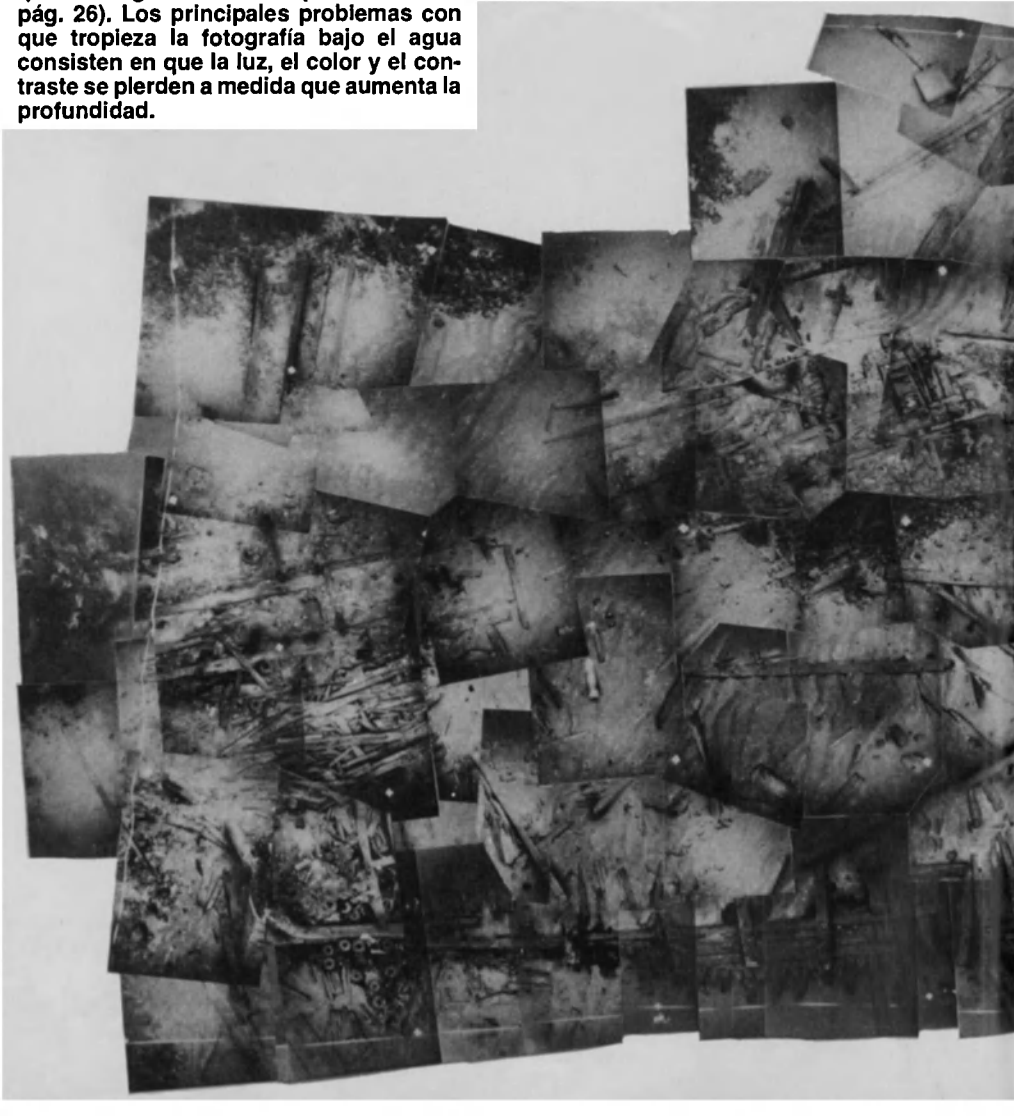


Foto Claude Rives © CEDRI, París





Foto © Museo del Condado de Kalmar, Suecia

Estudio internacional del patrimonio cultural bajo las aguas

El Comité Científico de la Confederación Internacional de Actividades Subacuáticas (CMAS) está realizando actualmente, con el respaldo de la Unesco, un estudio internacional del patrimonio cultural subacuático. Se van a reseñar todos los bienes culturales marítimos y sitios subacuáticos terrestres, los mecanismos para protegerlos, las bases de datos sobre naves naufragadas e inventarios del patrimonio cultural subacuático, los medios para dar a conocer los resultados de las investigaciones y las prioridades que tiene ante sí la investigación arqueológica bajo el agua.

La CMAS, que ha elaborado también un Código Internacional de la Práctica del Buceo Científico, es una organización internacional no gubernamental a la que pertenecen las entidades nacionales relacionadas con la formación y la seguridad de los buceadores no militares ni comerciales que trabajan en la esfera del deporte, la fotografía, la ciencia, la conservación, la medicina y la tecnología del buceo. De su Comité Científico, creado en 1970, forman parte representantes de las entidades relacionadas con el buceo profesional. El Comité tiene comisiones especializadas en biología y conservación, tecnología, geología y arqueología.

En la Lista del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Unesco se han incluido ya una serie de sitios importantes para la arqueología submarina. Esos sitios están cubiertos por el sistema de protección y de cooperación internacional instituido por la Convención del Patrimonio Mundial que la Conferencia General de la Unesco aprobó en 1972 (Ver *El Correo de la Unesco* de octubre de 1987). Los sitios son: la Gran Barrera de Coral (Australia), donde se han señalado varios pecios de interés histórico, entre ellos el del *HMS Pandor* (ver las páginas en color), la isla de Gorée (Senegal), las grandes ciudades clásicas de Cartago (Túnez) y Leptis Magna (Jamahiriya Arabe Libia) y las ruinas de Kilwa Kisiwani y de Songo Mnara (Tanzania), desde donde los mercaderes controlaban en otro tiempo una gran parte del comercio en el océano Indico.

El Mediterráneo, un cementerio de barcos

por Anthony J. Parker



Foto © Universidad de Bristol, R.U.

Un buceador explora el lugar donde yacen los restos de una nave romana del siglo IV a.C en el fondo del Mediterráneo.

LAS culturas que engendraron la historia de Europa, en particular el vasto Imperio Romano, crecieron en torno al mar Mediterráneo. Es pues natural que desde los primeros tiempos tuvieran que ver con la navegación, la pesca y el comercio marítimo. Como muestran los objetos de obsidiana y las espinas de peces descubiertos en yacimientos prehistóricos de Grecia, ni siquiera en una época tan remota como el séptimo milenio a.C. constituía el mar una barrera insuperable. Y en el periodo clásico ciudades como Atenas y Roma no habrían podido subsistir sin el aprovisionamiento regular de alimentos y materias primas que les llegaban de allende los mares en centenares de barcos de vela. Un observador que contemplara el mar Mediterráneo desde un farallón de la costa o una cima montañosa en un día de verano durante los dos siglos últimos antes de nuestra era o los dos primeros de ella habría visto la superficie marina moteada de velas.

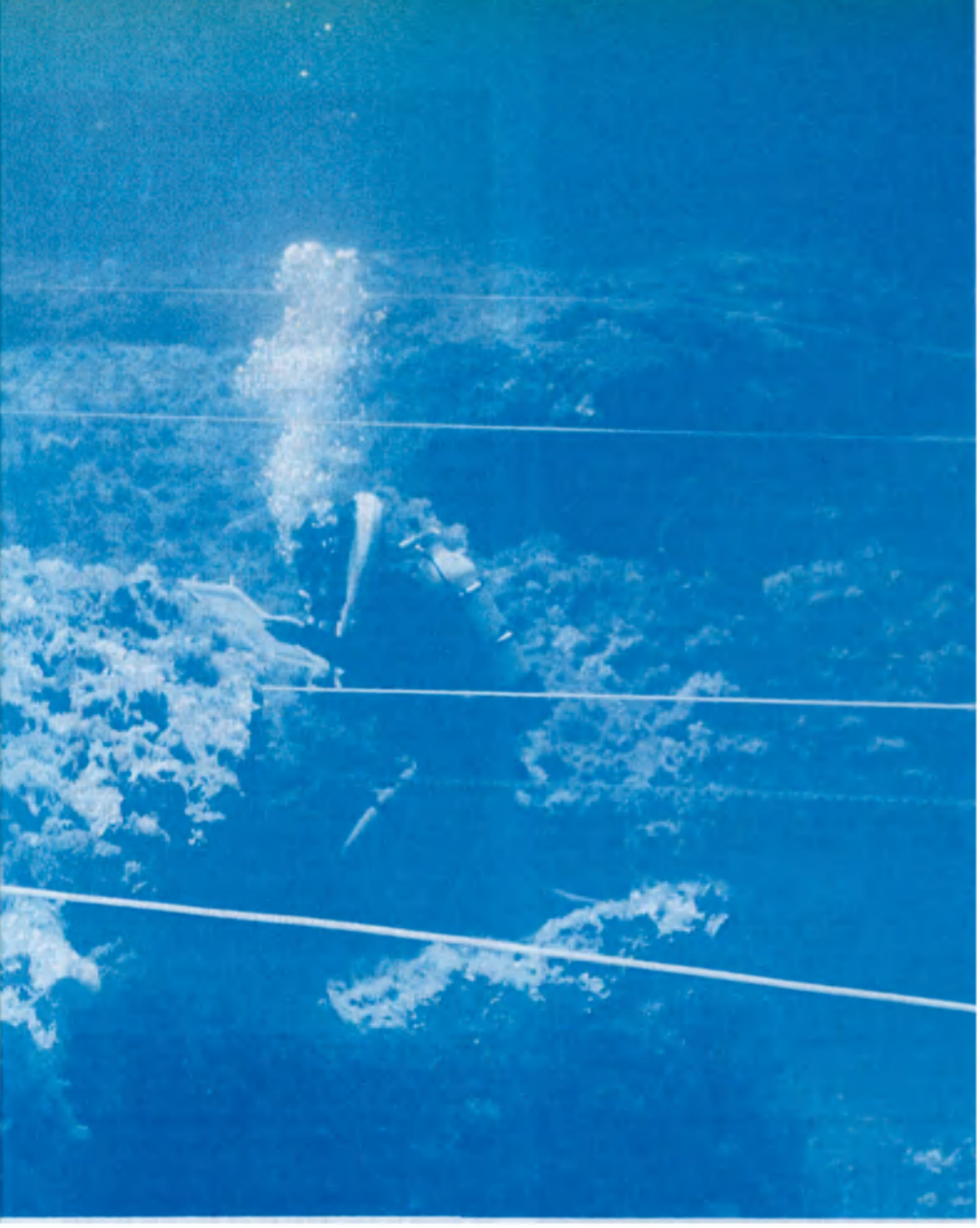
Aunque prácticamente no conoce las mareas y goza de buena visibilidad y de una meteorología tranquila durante la mayor parte del verano, el Mediterráneo presenta todavía peligros para los barcos de vela. Abundan las costas bajas y arenosas carentes de señales de navegación y de puertos naturales; abundan también las costas rocosas y montañosas donde los barcos pueden verse envueltos por vientos contrarios o arrollados por las borrascas. Por otra parte, las corrientes mediterráneas, aunque los potentes buques modernos apenas las notan, son lo suficientemente fuertes, si se combinan con otros factores, para poner en peligro un pequeño barco de vela.

El mundo clásico desconocía la brújula; los marinos navegaban por el Mediterráneo ayudándose de la observación de señales terrestres tales como las montañas o de las estrellas durante la noche. De ahí que una tormenta repentina pudiera poner en peligro un barco, no porque fuera arrollado por las olas o porque hiciera agua sino porque el cielo o el horizonte se oscurecía con lo que la nave podía dirigirse imprevistamente hacia una zona peligrosa. No es pues de extrañar que en la Antigüedad clásica se produjeran muchos naufragios. Desconocemos su número total —puede ser de hasta decenas o cientos de miles—, pero eran notorios los peligros que debía afrontar la navegación de vela (especialmente en los peores meses del año), y son numerosos los escritores, tanto griegos como romanos, que los mencionan. Hasta ahora se han descubierto en el Mediterráneo y en el mar Negro casi mil barcos naufragados de los periodos clásico y medieval; casi todos estos hallazgos han tenido lugar en los últimos cuarenta años y han sido obra de buzos provistos de escafandra autónoma.

Tan voluminosa información, que sigue creciendo a un ritmo de entre cincuenta y cien nuevos yacimientos arqueológicos al año, ofrece a los arqueólogos e historiadores la posibilidad de incrementar sus conocimientos sobre el comercio y la economía del mundo antiguo. Naturalmente, las dificultades no faltan. Los barcos mercantes naufragados que aun subsisten para que los descubran los buceadores no contienen en general materias perecederas como granos, madera y telas, que figuraban sin duda alguna entre los artículos de comercio más importantes; no todas las naves hundidas se conservan en buen estado; algunas zonas no han sido totalmente exploradas, y son demasiados los yacimientos que no han sido adecuadamente excavados, registrados, estudiados y dados a conocer públicamente. Numerosos arqueólogos y conservadores de museos siguen sin comprender la importancia de una investigación y catalogación de las antigüedades submarinas y a muchos buceadores lo único que les preocupa es recoger unas cuantas piezas de recuerdo o incluso lucrarse vendiendo sus hallazgos.

Las cualidades particulares de los pecios submarinos de la época clásica son dos: la visión general y la precisión de los detalles. Apenas nos quedan estadísticas de la Antigüedad sobre el comercio marítimo; por fortuna, algo pueden ofrecernos al respecto los cientos de naves naufragadas, aunque éstas sean muy distintas unas de otras. Ningún patrón se atrevió nunca a hacer naufragar su barco, a destruir su carga y a poner en peligro la vida de sus tripulantes; por consiguiente, los pecios de naves que conocemos son una muestra al azar de las múltiples naves que surcaban el Mediterráneo, sin que podamos saber si esa muestra tiene o no un significado y una importancia. Por ejemplo, uno de los datos estadísticos nos lo ofrecen las zonas donde se han descubierto pecios (figura 1). El mapa muestra los naufragios que se han señalado en la mayoría de las regiones del Mediterráneo, pero la distribución es resueltamente desigual. En numerosas zonas costeras y en la mayor parte de las de alta mar no se señalan naufragios. La situación es la contraria en otras zonas, como el sur de Francia, donde han aparecido la quinta parte de los yacimientos conocidos, desproporción que se explica porque allí la práctica del buceo es muy popular, hay un servicio de arqueología submarina y se han dado a conocer la mayor parte de los restos de naufragios descubiertos.

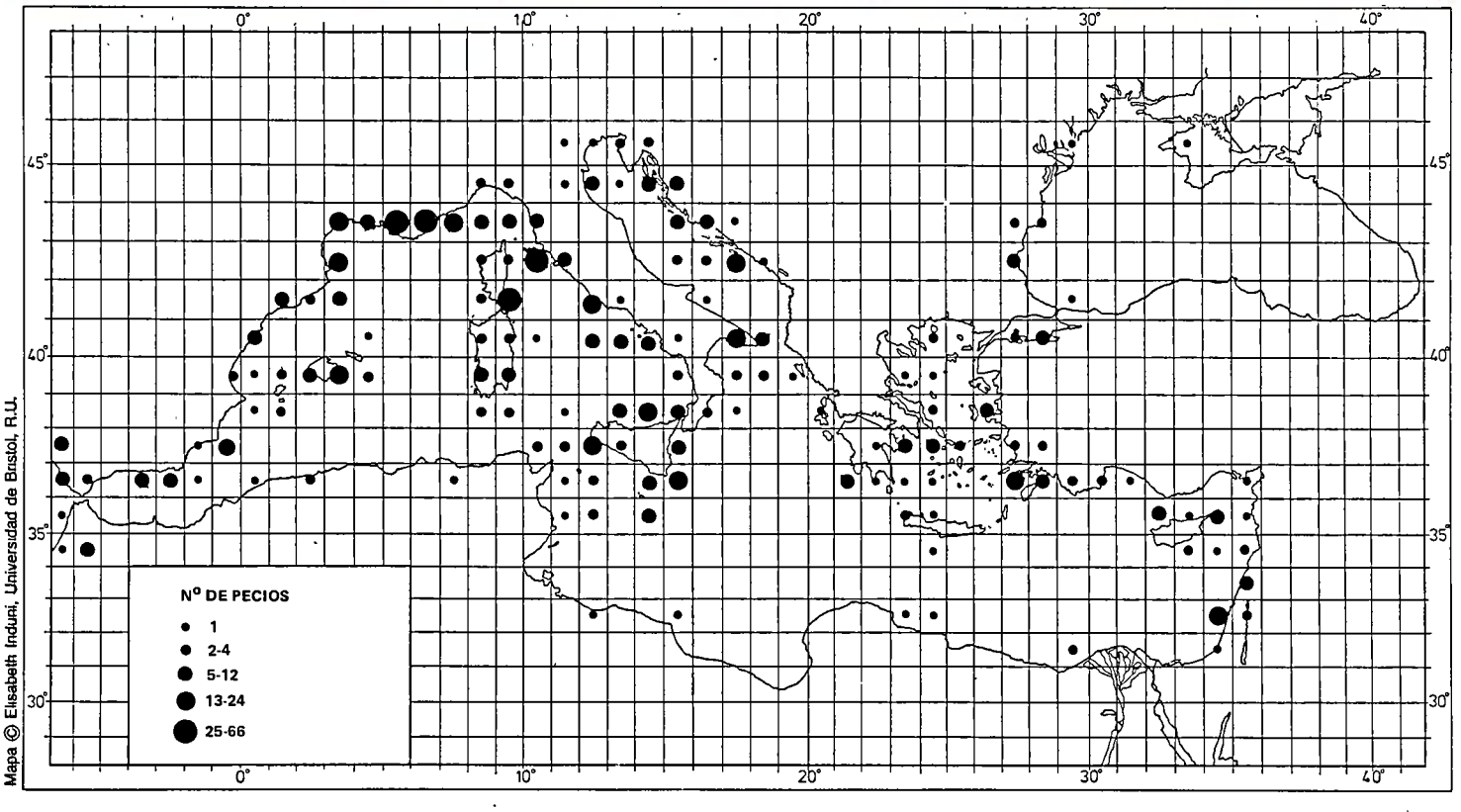
Otro dato estadístico que pueden ofrecernos los naufragios de que se tiene noticia es el de los periodos en que eran más frecuentes los viajes (figura 2). Por el cua-



dro podemos ver claramente que la mayoría de los naufragios ocurridos en el Mediterráneo datan del periodo helenístico y de la primera época del Imperio Romano. En cambio, faltan curiosamente datos sobre la prehistoria e incluso sobre los siglos colonizadores y arcaicos de la navegación griega y fenicia. Por otro lado, abundan los datos acerca de la resurrección del comercio mediterráneo en el siglo VI d.C. Durante la Edad Media (tras la conquista árabe del siglo VII) se produjeron numerosos cambios en el comercio marítimo, por lo que no es de extrañar que se hayan señalado escasos naufragios ocurridos durante esos siglos.

A la hora de elaborar estadísticas de ese tipo hay que tener en cuenta toda clase de restos de naufragios, tanto las naves que se hallan bien conservadas, con su carga y una buena parte del casco yaciendo en el fondo del mar tal como allí fueron a depositarse el día de su hundimiento, como los simples restos dispersos de objetos de alfarería, a menudo hechos trizas por las olas y mezclados con los restos de otros cargamentos perdidos en el mismo azaroso lugar. Pero no todos los restos de naufragios de los que se ha dado conocimiento tienen la misma importancia; en realidad, las noticias que tenemos de más de la cuarta parte de los yacimientos arqueológicos submarinos son sobremanera sucintas, del estilo de "Nave romana naufragada a dos kilómetros de la costa..." El historiador puede ordenar todos estos materiales mediante cuadros y cifras, pero no cabe duda de que sólo los grandes pecios bien conservados y adecuadamente explorados, con sus tipos de carga, su equipo náutico, sus objetos de uso personal y las tablas y maderos de su casco, pueden ofrecer algo verdaderamente valioso a la arqueología.

Antiguos pecios existentes en el Mediterráneo y en el mar Negro.



Mapa © Elisabeth Indurí, Universidad de Bristol, R.U.

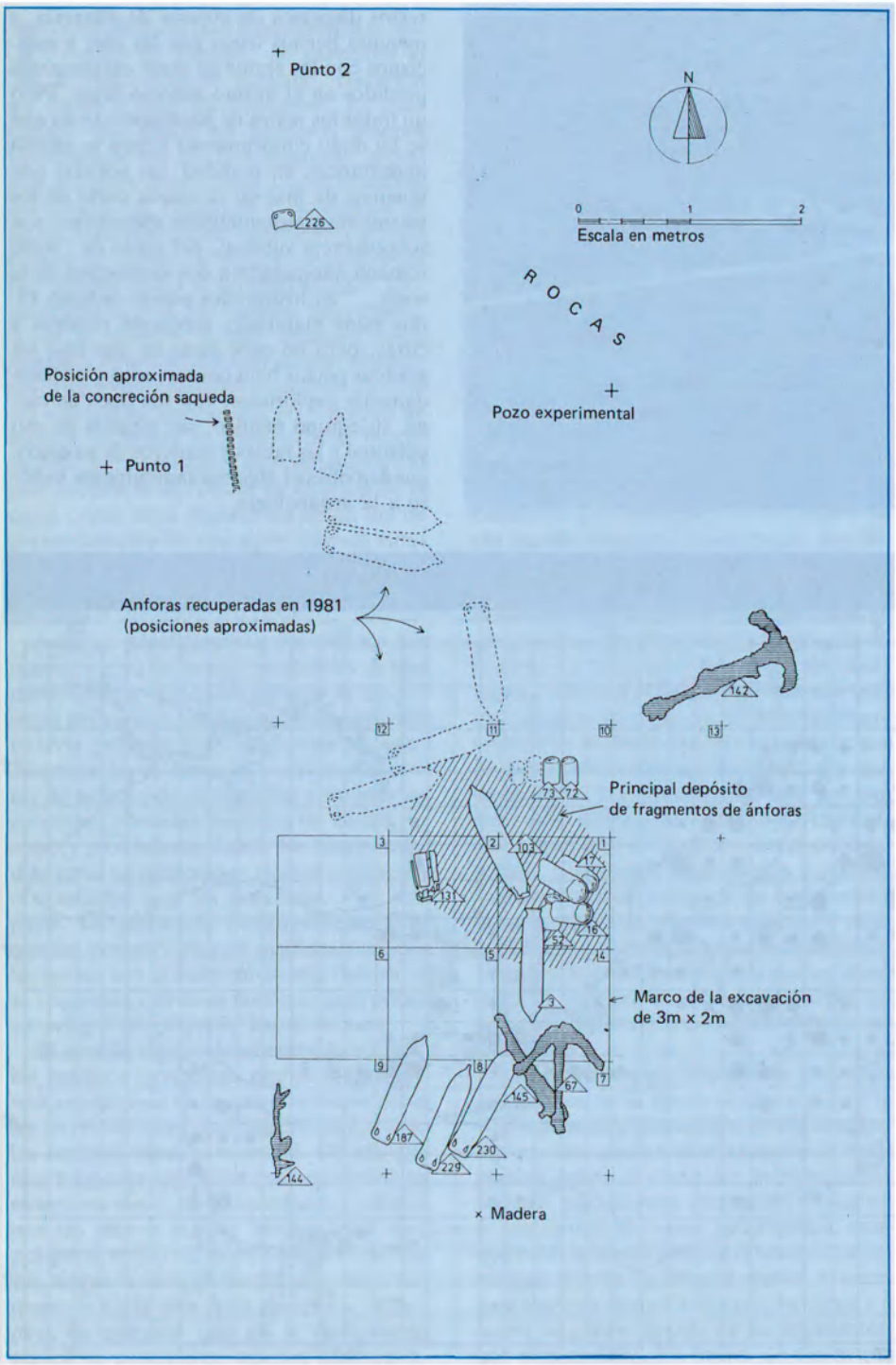
Las personas y los objetos reunidos a bordo de una nave forman un grupo especial de cualquier sociedad, pero rara vez tenemos en tierra una posibilidad semejante de observar a unas gentes y unos objetos que han quedado inmovilizados en medio de su vida cotidiana. Este aspecto de "tiempo encapsulado" de las viejas naves naufragadas fascina siempre a los buzos, a medida que de entre los restos enterrados se van retirando la arena, las algas y las incrustaciones. Podríamos citar un solo ejemplo: el de la nave bizantina naufragada en Yassi Ada, explorada por George Bass y Fred von Doorninck, en la que se descubrió que el capitán Georgios se hacía cocinar los platos en un pequeño fogón de suelo de piedra instalado en la popa mientras el barco, de pequeño calado, navegaba con su carga de vino anisado, que se vertía de sus tinajas. Gracias a estos y otros muchos detalles de decenas y decenas de pecios submarinos es posible trazar un panorama vívido y cada vez más amplio de la vida en el mundo antiguo.

Mas para poder ir trazando ese panorama se necesita algo más que bucear y colectar objetos. Los restos submarinos sólo pueden interpretarse convenientemente si se exploran de manera meticulosa, se catalogan totalmente *in situ* y se conservan debidamente y, sobre todo, si se dedican todo el tiempo y el dinero necesarios para estudiar a fondo todos los aspectos del pecio. La nave naufragada de Yassi Ada es uno de los pocos yacimientos arqueológicos submarinos que de algún modo han sido adecuadamente estudiados y dados a la publicidad. Nadie es perfecto y es fácil subestimar el esfuerzo necesario para obtener toda la información que encierran unos restos submarinos.

Como en otras partes, también en el Mediterráneo los restos de naufragios están amenazados de destrucción a consecuencia del desarrollo comercial y del pillaje. Los objetos portátiles como las ánforas son difíciles de proteger mediante la legislación y la vigilancia pública, y a menudo la única manera de salvar un pecio es explorarlo y excavarlo lo antes posible.

Sin embargo, hay ciertos restos más fáciles de proteger, al menos del saqueo fortuito, y hay también otros restos sobremanera espectaculares hasta los que se puede bucear. Se trata de los restos de barcos cargados de mármol y piedras sillares. En Roma la demanda de piedra fina para construir o rematar un edificio sólo podía satisfacerse importando mármol y granito de Grecia, Turquía, Egipto y otras regiones lejanas del Imperio. Naturalmente, algunas naves cargadas de piedra no llegaban a su destino y sus cargamentos yacen perdidos para siempre a lo largo de las rutas mediterráneas. Bucear entre los grandes bloques de piedra es una experiencia estética llena de encanto evocador. Es de esperar que estos restos podrán mantenerse tal como están, con un estatuto de protección y un guardián instalado en una barca para hacerlo cumplir, a fin de que sirvan de espléndidos e instructivos monumentos que los turistas acuáticos provistos de escafandra autónoma, de un esnórquel o incluso de un cubo con fondo transparente podrán contemplar admirados, de la misma forma que, en otras condiciones, pueden visitar el Coliseo de Roma o el Partenón de Atenas. □

ANTHONY J. PARKER, *británico, es profesor de arqueología romana de la Universidad de Bristol. Está por aparecer un estudio completo, del cual es autor, sobre los pecios anteriores al siglo XVI en el Mediterráneo.*



Dibujo © Elisabeth Indun, Universidad de Bristol, R.U.

El dibujo de la izquierda es un ejemplo de la forma en que los arqueólogos subacuáticos trazan mapas de los lugares de interés. Muestra el pecio de un pequeño barco mercante romano que encalló en la playa de Randello, en la costa meridional de Sicilia, hacia el año 300 de nuestra era, cuando transportaba un cargamento de sardinas conservadas en salmuera y depositadas en ánforas. Casi 1.700 años más tarde, en 1982, un equipo de arqueólogos de las universidades británicas excavó el yacimiento con la ayuda de su descubridor, el especialista Giovanni D'Andrea, y el apoyo de las autoridades sicilianas. El examen de las espinas de pez existentes en las ánforas reveló que las sardinas "habían sido tratadas en una factoría pesquera permanente", según afirma el Dr. Anthony Parker. "De la arcilla y la forma de las ánforas parece deducirse que esta operación se efectuó en el estuario del Sado, en Portugal; en las ruinas de la ciudad romana de Troia, en la desembocadura de dicho estuario, aun pueden verse hileras de cubetas o tanques para salar peces. Las salinas de Sado tienen desde siempre renombre por el fino sabor de su sal, y hasta hace un siglo los pescadores utilizaban barcos y redes para pescar sardinas en una forma que recuerda extraordinariamente no sólo lo que sabemos en general de la pesca entre los romanos sino también lo que cabe deducir de los restos de sardinas de Randello."

La nave de Giens

por André Tchernia



Foto © Chéné-Réveillac, CNRS-Universidad de Provenza, Francia

Una parte del cargamento de ánforas del pecio de Giens fotografiadas durante la excavación.

DURANTE once años, de 1972 a 1982, los arqueólogos-buzos del Instituto de Arqueología de Aix-en-Provence (Francia), asociado con la Universidad de Provenza y con el Centro Nacional de Investigaciones Científicas, instalaban anualmente su campamento en un pinar que domina el mar en la costa sur de la península de Giens, a unos 30 km al este de Tolón.

En 1961 se habían descubierto allí los restos de una nave romana. Como yacía a profundidad moderada —de 18 a 20 metros— y no había sido objeto de pillaje, como tantos otros, se eligió este pecio para llevar a cabo la primera exploración verdaderamente científica emprendida en Francia con medios importantes. Al principio se pensaba que los trabajos durarían tres años; pero es que aun no se sabía que el pecio de Giens correspondía a una de las naves antiguas de mayor calado cuyos restos se hayan descubierto bajo el mar.

El método empleado, sencillo de explicar, es mucho más difícil de aplicar si se piensa en los azares del mar y del equipo utilizado. Las tareas a realizar eran: limpiar cuidadosa y completamente mediante un aspirador o bomba de succión los objetos sin desplazar ninguno antes de descubrirlo; colocar en todas las ánforas y en los principales objetos números perfectamente visibles; fotografiar completamente con procedimientos estereoscópicos toda la zona explorada; elevar a la superficie los objetos identificados y continuar la excavación nivel por nivel hasta el casco; y, por último, estudiar cuidadosamente el casco desmontando algunas de sus partes para averiguar la forma como se construyó.

La nave naufragó hacia el 70-60 antes de nuestra era. Transportaba un cargamento de vino de Italia, exactamente de la región de Terracina; conocemos el emplazamiento del taller donde se fabricaron la mayor parte de las ánforas del cargamento. Con casi 40 metros de eslora, el navío podía transportar de siete a ocho mil ánforas, lo que supone un desplazamiento en carga de 350 a 400 toneladas, tonelaje respetable para cualquier navío de la marina tradicional antes del siglo XIX.

Pero en el fondo no pudimos encontrar tantos miles de ánforas. Primero porque, en su último viaje, la nave no estaba enteramente cargada de vino. La parte superior del cargamento la formaban cajas de vajilla barnizada de negro. Después, porque hemos podido averiguar que, al poco tiempo de naufragar, los buceadores, quizá profesionales, se dedicaron a salvar el cargamento sumergido, izando a la superficie una mitad larga de las ánforas. De ello quedan dos indicios concordantes. En el pecio aparecen dispersas una serie de gruesas piedras; gracias a un estudio geológico realizado se ha podido saber que venían muy probablemente de la misma península o de la colina que se eleva frente a ella junto a la ciudad de Hyères. Son las piedras que utilizaban los buceadores de entonces para descender más rápidamente hasta el fondo del mar, como desde hace siglos vienen haciendo los pescadores de esponjas en el Mediterráneo.

Por lo demás, el estudio de las fotografías y de los planos trazados durante la excavación muestra, sin lugar a dudas, que, aunque el cargamento se haya desplazado durante y después del naufragio, todavía subsisten tres capas de ánforas a babor, pero solamente una a estribor. En ciertos lugares pueden observarse verdaderos agujeros en el cargamento, y una o dos ánforas aisladas quedaron incrustadas en la arena volcánica que, en la parte posterior, servía tanto de lastre como para apuntalar las ánforas, mientras sus vecinas fueron izadas a bordo de la nave sirviendo de base a nuestros predecesores de la época de los romanos.

El estudio del casco fue el que exigió los trabajos más espectaculares; para examinar la quilla y obtener muestras de ella fue necesario excavar un túnel por debajo del casco y utilizar una máquina de trozar submarina. Los fragmentos recogidos se desmontaban y se estudiaban escrupulosamente en tierra, después de lo cual se reconstituían y se colocaban de nuevo en su lugar en el pecio.

El resultado más importante fue mostrar que la vuelta de carena importante y la altura de la quilla permitían seguramente que la nave resistiera bien a la deriva y remontara el viento. La forma elaborada de la carena compensaba el velamen sencillo de los navíos antiguos y les permitía mantener una buena velocidad. En la parte delantera una roda invertida y un tajamar completaban las cualidades náuticas de la embarcación.

Después de trazar un plano detallado de la carena, Patrice Pomey lo superpuso a una imagen mucho más reciente de un navío representado en un mosaico de Túnez. Sus proporciones son idénticas: los lanzamientos anterior y posterior comienzan en los mismos lugares y las bombas de la cala y los mástiles también están situados en los mismos sitios. De ello se desprenden tres conclusiones importantes: que ese mosaico y sin duda muchos otros representan los barcos antiguos con un realismo y una fidelidad mucho mayores de lo que podría pensarse; que las partes desaparecidas y el velamen del pecio de Giens debieron de ser semejantes a los del mosaico; y que este tipo de navío se mantuvo prácticamente idéntico durante más de tres siglos.

Cinco años después de terminada la excavación, el estudio completo de los resultados dista mucho de estar concluido. Aun quedan numerosas observaciones por hacer. En todo caso es de lamentar que para preservar este gran casco antiguo lo único que se haya discurrido sea recubrirlo de arena y volver a sepultarlo en el lugar donde lo habíamos encontrado. □

ANDRE TCHERNIA, *francés, es Director Adjunto de Ciencias del Hombre y de la Sociedad del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS). Fue el primer director de Investigaciones submarinas francesas en 1967 y 1968. En el marco del CNRS dirigió, con Patrice Pomey, la excavación de los restos del pecio de Giens de 1972 a 1982.*

Diez grandes descubrimientos

En esta doble página y en la siguiente presentamos una selección de descubrimientos y logros de la arqueología subacuática en los dos últimos decenios a los que se ha dado amplia publicidad y que han contribuido a despertar un interés cada vez mayor por el patrimonio subacuático.



Una de las estatuas de los guerreros de Riace poco después de haber sido sacada del mar.

Foto Giansanti © Sygma, París

ITALIA
Los guerreros de Riace

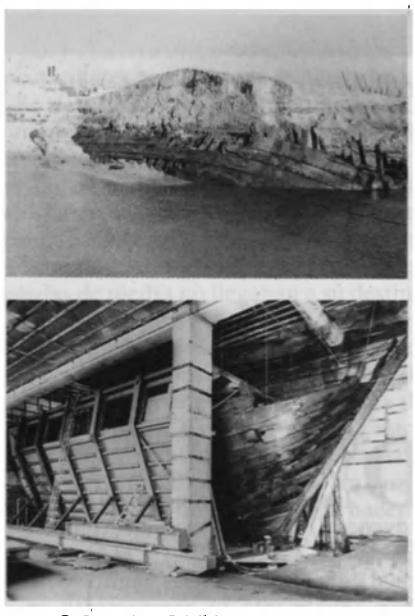
En agosto de 1972 un buceador romano sin escafandra descubría cerca de Riace, en la costa de Calabria (sur de Italia), dos grandes estatuas de bronce que representaban figuras humanas. Inmediatamente informó a las autoridades arqueológicas de la región, y las estatuas, de unos dos metros de altura y más de 150 kilos de peso, fueron retiradas del fondo del mar y llevadas a tierra firme con la ayuda del Museo Nacional de Reggio di Calabria. Auténticos ejemplos del arte clásico ateniense, se piensa que formaban parte de un grupo de once estatuas destinadas a decorar el templo de Delfos. Algunos especialistas creen que son obra del gran escultor griego Fidias quien, con sus discípulos, esculpió el frontispicio y los frisos del Partenón de Atenas. Tras unos 2.000 años de inmersión, la restauración de estas obras maestras del arte griego del siglo V a.C constituyó una larga y penosa tarea. Se estudiaron las estatuas con rayos X para tener una idea clara de su estructura interna y del espesor de sus distintas partes y poder elegir los materiales de restauración adecuados. Las investigaciones revelaron que en algunas de sus partes se habían utilizado metales diferentes del bronce. Los dientes y las pestañas de una de las figuras son de plata y los labios de cobre y se empleó marfil para el blanco de los ojos y una pasta de vidrio y ámbar para el iris. Las estatuas se conservan actualmente en el Museo de la Magna Grecia de Reggio di Calabria y se expusieron por primera vez al público siete años después de ser descubiertas. (Véase *El Correo de la Unesco* de noviembre de 1981).



Mapa Jack Kelly, cortesía de *Archaeology* Vol 38, 4 © Archaeological Institute of America 1985

TURQUIA
"Bizcochos de metal con orejas"

Estas son las palabras empleadas en el otoño de 1982 por un joven pescador de esponjas ante los responsables del Museo Arqueológico de Bodrum, en Turquía, para referirse a los objetos que había podido contemplar en el fondo del mar, a menos de un centenar de metros de la costa de su aldea natal de Kas. A los especialistas estas palabras les recordaban los lingotes de cobre encontrados en 1960 no lejos de allí, en el pecio del cabo Gelidonia. El arqueólogo norteamericano George Bass y su equipo del Instituto de Arqueología Náutica de la Univesidad de Texas, que ya habían estudiado éste, se pusieron inmediatamente a excavar el yacimiento de Kas; gracias a los resultados por ellos obtenidos puede afirmarse que ya en la Edad de Bronce eran conocidas las técncas de construcción naval propias de la Antigüedad. En efecto, los lingotes de cobre —que se aleaba con el estaño para obtener el bronce que da nombre a esa edad— se parecen extrañamente a un objeto de idéntica naturaleza representado en las paredes de una tumba tebana de 1350 a.C. Un sello minúsculo, apenas mayor que un botón y semejante a los que empleaban los mercaderes griegos de la Antigüedad, permitió averiguar la nacionalidad de la nave. De su pecio se retiraron gran cantidad de objetos preciosos de oro, piezas de cerámica y ánforas de origen cananeo, chipriota y micénico, así como barras de vidrio de color azul cobalto, las más antiguas encontradas hasta ahora, que estaban probablemente destinadas a transformarse en joyas y recipientes. El pecio continúa entregando sus tesoros y los restos del casco tal vez proporcionen valiosos datos sobre el tipo de barcos que se utilizaban por la época de las guerras de Troya.



Fotos © Deutsches Schiffahrsmuseum, Bremerhaven, Rep. Fed. de Alemania

REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA
Conservando un mercante medieval

Al llevarse a cabo en 1962 el dragado del puerto de Bremen, en el estuario del Wesser (Rep. Fed. de Alemania), los ingenieros descubrieron una nave mercante del siglo XIV que se había conservado enterrada en el lodo. El pecio fue rescatado con vistas a conservarlo y estudiarlo. Con este rescate, más el del *Wasa* y el de los cinco barcos vikingos del fiord de Roskilde, los conservadores de museo tuvieron que afrontar por primera vez el problema de cómo preservar grandes objetos de madera vieja y saturada de agua. Los científicos descubrieron que la manera de proteger los tablones y maderos de las deformaciones causadas por el encogimiento que se produciría inevitablemente al secarse era impregnarlos de una cera soluble en el agua, el polietilenoglicol (PEG). Una vez reconstruido el barco de Bremen a partir de las 2.000 piezas de madera recogidas (tarea en la que se invirtieron siete años), se construyó en torno al pecio un depósito o estanque de conservación en el que quedó sumergido en una solución de PEG. Quienes hoy visitan el Museo Marítimo Alemán de Bremerhaven pueden ver la nave de nuevo sumergida a través de las ventanas del depósito, donde permanecerá durante largos años. Después se la someterá a un secado controlado, convirtiéndose el depósito en una cámara climatizada.



Mapa Reinhardt y Cavanagh. Cortesía de *Archaeology* Vol. 37, 1 © Archaeological Institute of America 1984

JAMAICA
La ciudad sumergida de Port Royal

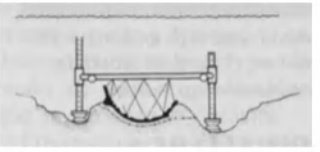
El 7 de junio de 1692, poco después de mediodía, un violento terremoto y el correspondiente maremoto pusieron fin a la agitada y hormigueante existencia de la ciudad de Port Royal, en Jamaica. En un lapso de pocos minutos las nueve décimas partes del gran centro comercial del Caribe quedaron sumergidas bajo las aguas de lo que hoy es el puerto de Kingston. Desde entonces gran número de buceadores han explorado sus ruinas, aunque, por desgracia, no siempre bajo los controles y con la documentación que exige la moderna arqueología. En 1978 se elaboró un plan de colaboración entre el gobierno de Jamaica y el Instituto de Arqueología Náutica de la Universidad de Texas, EUA, emprendiéndose un programa general de investigaciones. Son cientos los edificios que hay que excavar y que ofrecen un sinnúmero de datos y de elementos arquitectónicos. Las tareas deben continuar aun durante años. Se han sacado ya a la superficie, para ser restaurados y estudiados, gran cantidad de objetos de latón, peltre, plata, hierro, vidrio, cerámica y madera. Gracias al estudio con rayos X de un reloj envuelto en una costra de sedimentos se ha podido saber la hora exacta en que se produjo el seísmo.

REINO UNIDO
El *Mary Rose*, un museo de la época de los Tudor

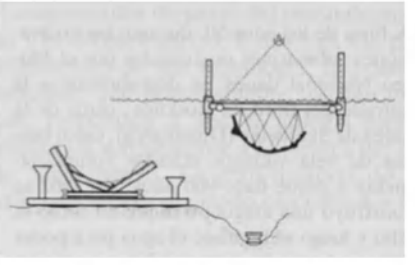
Un tranquilo día de verano de 1545, mientras una flota francesa de invasión echaba el ancla frente a Portsmouth, el *Mary Rose*, buque insignia del rey Enrique VIII de Inglaterra, zarpó para librar su último combate. Probablemente a causa de una maniobra errónea y de un exceso de carga, el navío se encoró y terminó hundiéndose, tan cerca de la costa que, según se dice, el rey, que contemplaba el naufragio, pudo oír los gritos de los marinos ahogándose. El 11 de octubre de 1982, 437 años después, lo que subsistía de la parte de estribor del casco fue izado a la superficie y remolcado hasta el puerto de Portsmouth: con ello se coronaba una vasta operación de rescate iniciada a fines de los años 60, cuando los arqueólogos localizaron el pecio. Buceadores voluntarios, arqueólogos y científicos llevaron a cabo un programa de estudios y exploración de los restos hasta 1979; pudo así recuperarse todo lo que el pecio contenía y registrarse hasta el último detalle de su estructura. Los 17.000 objetos sacados a la superficie por los buceadores representaban casi todos los aspectos de la vida en el mar durante la época de los Tudor. Los tablones del interior del casco fueron desarmados y llevados a la costa. Finalmente, el casco del *Mary Rose* fue izado en una cuna o armazón protectora de acero y remolcado a un dique seco especial del arsenal de Portsmouth. Hoy los visitantes pueden contemplar el casco del navío que se levanta como un modelo gigantesco hasta la altura de una casa de cuatro pisos y observar como los especialistas vuelven a colocar los tablones retirados durante los años de excavación subacuática. Cuando haya concluido este trabajo podrán iniciarse las tareas de conservación a largo plazo. En la gran nave en que se ha instalado el *Mary Rose* se mantiene un grado de humedad del 95%. El casco es vaporizado con agua fría para impedir que se seque demasiado y se deteriore.



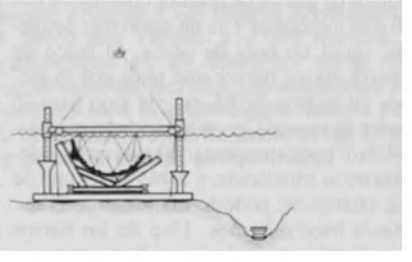
Foto © Mary Rose Trust, Portsmouth, RU



El casco listo para ser izado mediante cables atados a un elevador tubular de acero.



El casco, suspendido en el elevador, es trasladado bajo el agua a una plataforma de apoyo.



El casco, instalado en la plataforma, va a ser izado por el aire para colocarlo en una barcaza que se remolcará hacia la costa.

Dibujos © Mary Rose Trust, Portsmouth, RU



Foto Pablo Bush Romero

MÉXICO
El Cenote Sagrado de Chichén Itzá

El antecedente más antiguo de la arqueología subacuática en México es la exploración del Cenote Sagrado de Chichén Itzá, un pozo de agua dulce con un diámetro de 68 metros y una profundidad de 22 hasta la superficie del agua, más otros 14 hasta el fondo. Los mayas, una de las más refinadas culturas prehispánicas de Mesoamérica, solían rendir culto a las deidades acuáticas arrojando ofrendas y haciendo sacrificios en su honor en el cenote. El primer intento de exploración lo llevó a cabo, sin éxito, en 1881 o 1882 el anticuario francés Desiré Charnay. A partir de 1904, Edward G. Thompson, primer cónsul de Estados Unidos en Yucatán, organizó dos temporadas de trabajo mediante dragado y buceo con escafandra, recuperando un auténtico tesoro arqueológico (figurillas de jade, esculturas de piedra, discos de oro y cobre, restos de esqueletos humanos...) que fue enviado al Museo Peabody de la Universidad de Harvard. Posteriormente se llevaron a cabo nuevas tentativas de recuperación. Las últimas exploraciones tuvieron lugar en 1967 y 1968, bajo la coordinación del Dr. Piña Chan, del Instituto Nacional de Antropología de México. Se emplearon métodos diversos, como hacer bajar el nivel del agua casi cuatro metros y aclarar el agua con sustancias químicas. En los buceos se aplicaron las técnicas más modernas. Esta vez todas las piezas recuperadas, que hoy se exponen en varios museos del país, fueron sometidas a un tratamiento adecuado de conservación, siendo clasificadas, catalogadas y estudiadas por los especialistas del Instituto.



Copia de tamaño natural de un barco vikingo encontrado en el fiord de Roskilde.
Foto © Museo de Naves Vikings, Roskilde

DINAMARCA
Las naves vikingas de Roskilde

A fines de los años 50, durante las excavaciones submarinas organizadas por el Museo Nacional danés, se descubrieron a la entrada del fiord de Roskilde, cerca de la aldea de Skuldelev (Dinamarca), cinco barcos de vela vikingos echados voluntariamente a pique hace 900 años. En 1962 se construyó una ataguía o dique en torno al sitio y luego se bombeó el agua para poder excavar los pecios como si fuera en tierra. Tras un largo tratamiento para su conservación los barcos fueron reconstruidos con gran esmero. Se trataba de los restos de dos barcos de guerra de distinto tamaño, de dos barcos mercantes y de un navío más pequeño, quizá un bote de pesca. El barco de guerra mayor parece que tenía por lo menos 30 metros de eslora, con sitio para 26 pares de remos. Con su velocidad y manejabilidad, podía trasportar 60 guerreros, además de su tripulación, y debió de ser uno de los pilares del poderío marítimo de Dinamarca hace mil años. Uno de los barcos mercantes era casi con toda certeza un *knarr*, un tipo de nave oceánica de anchos tablones de la que hablan las sagas islandesas y que constituía la columna vertebral de la flota comercial de los vikingos. Los hallazgos de Roskilde ofrecen a los arqueólogos una oportunidad única en los mares nórdicos para estudiar naves construidas en la misma época pero con distintos fines.



Un buceador examina un yacimiento neolítico (4000 a.C) en el lago de Zurich.
Foto © Dr. Ulrich Ruoff, Zurich

SUIZA
El tesoro del lago de Zurich

Cuando se habla de arqueología subacuática se piensa sobre todo en el mundo submarino. En cambio, son mucho menos conocidas las riquezas arqueológicas que encierran las aguas interiores, en particular los lagos. Por ejemplo, en Suiza y países vecinos se han hecho importantes descubrimientos que provienen de los palafitos o viviendas sobre pilotes, esencialmente del periodo neolítico y de la edad del bronce (fines del siglo V-principios del siglo I a.C.). En este punto uno de los lagos más importantes es el de Zurich (Suiza), donde en los últimos quince años las exploraciones arqueológicas han devuelto a la luz del día objetos de esas edades, tales como mangos de hacha, cucharones, cuchillos de pedernal, telares, arcos para flechas, cofrecillos de madera, fragmentos de redes y textiles, ovillos de cáñamo..., que ofrecen valiosa información sobre la tecnología prehistórica. Hace cuatro años se descubrió la planta de una casa lacustre de troncos de fines de la edad del bronce. Y un poco antes un grupo de buzos voluntarios encontraron una colección completa de pequeñas vasijas de la misma edad. Este patrimonio cultural está hoy en grave peligro debido a la construcción de nuevas obras en las riberas, al dragado para facilitar la navegación y al aumento de la erosión de las olas al suprimirse las barreras protectoras.



El casco preservado y reconstruido de la nave de Kyrenia de 2.300 años de antigüedad. Foto © M.L. Katzev, Arlington, Vt., EUA.

CHIPRE
Los restos del *Kyrenia*

En 1968, un equipo dirigido por Michael L. Katzev, de la Universidad de Pensilvania, (EUA), empezó a estudiar y a excavar los restos, descubiertos por un pescador de esponjas, de un barco del siglo IV a.C. cargado de ánforas que había naufragado en unos 30 metros de agua junto al puerto y ciudad de Kyrenia, en Chipre. Se inició así un programa de investigación y de conservación que ha proseguido durante los dos últimos decenios, culminando con la construcción del *Kyrenia II*, réplica de tamaño natural del antiguo mercante griego (ver pág 00). La nave de Kyrenia, escribe Katzev, "es el casco mejor conservado que conocemos de la época clásica griega. Aproximadamente el 60 por ciento de su superficie y más del 75 por ciento de sus tablones más importantes subsistían y fueron registrados con todo detalle. Cinco años duraron los trabajos para sacar pieza a pieza a la superficie el casco, protegiéndolo después con polietilenoglicol e instalándolo finalmente en una bella galería del Museo de las Cruzadas de Kyrenia". Su cargamento estaba formado por 500 ánforas, además de loza, ruedas de molino, lingotes de hierro y los restos de casi 10.000 almendras.



Foto © Wasa Museum, Stockholm

La popa ricamente decorada del Wasa. En el centro se destaca el escudo sueco.

SUECIA
El Wasa, una joya de la arqueología marina

En 1961 se sacó a la superficie desde el fondo del puerto de Estocolmo, donde se había hundido en 1628 al iniciar su primer viaje, el navío de combate sueco *Wasa*. Con sus 1.300 toneladas de desplazamiento y sus 70 metros de eslora, el gran barco zozobró, probablemente por defecto de equilibrio, y se hundió en 35 metros de agua. Su estado de conservación era notable; por lo pronto, apenas había servido; además, tampoco quedó embarrancado. Descansando en el fondo desde hacía tres siglos, no le habían dañado ni el hielo ni las corrientes y tampoco le habían atacado los organismos marinos destructores de la madera. El *Wasa* es un testimonio excepcional sobre la arquitectura naval y sobre la vida en la Suecia del siglo XVII. Anders Franzen, historiador y arqueólogo submarino aficionado, descubrió el pecio en 1956. Y de 1957 a 1961 se emprendieron operaciones sin precedentes con vistas a su recuperación. Una vez sacado a la superficie, para impedir que la madera se secara prematuramente se instalaron aparatos de riego que mojaban constantemente el navío, el cual fue colocado en una nave especial donde se mantenía una temperartura y una humedad determinadas. Para tratar la madera embebida de agua del barco se le vaporizó durante más de diez años hasta en sus menores partes, gracias a una serie de chorros y de canalizaciones, con una solución de PEG (polietilenoglicol).

Explorar en aguas profundas

por Charles Mazel

La tecnología al servicio de la arqueología submarina

"Davy Jones recurre a la computadora", "Alta tecnología para la búsqueda de tesoros": estos titulares de dos artículos sobre el reciente descubrimiento de restos de naufragios son claro indicio de la creciente importancia que están cobrando los equipos y máquinas ultraperfeccionados en la localización y exploración de los lugares submarinos de interés histórico. El barco corsario *De Braak*, perdido en 1798 con un tesoro a bordo, fue descubierto junto a la costa de Lewes, en Delaware, EUA, gracias a un equipo de sonar de exploración lateral. Utilizando un magnetómetro se ha podido localizar lo que parece ser el lugar donde se hundió en 1717, junto a las costas del cabo Cod, el barco pirata *Whidah*. En ambos casos desempeñó un papel clave la nevegación de precisión.

Las aplicaciones de la tecnología van más allá de la fase de búsqueda de un proyecto. Los lugares tienen que ser explorados cuidadosamente, trazando mapas precisos con indicación de los puntos donde se han encontrado los diversos objetos. El trabajo bajo el agua entraña dificultades y problemas muy distintos de los del trabajo en tierra. El primero es naturalmente el de la respiración; pero además hay toda una serie de limitaciones para la visibilidad, las comunicaciones y la locomoción, por señalar sólo unas cuantas. Una de las primeras tareas con las que se enfrentaba la moderna arqueología submarina era fabricar instrumentos y máquinas cuyo rendimiento fuera igual o superior al de las que se emplean en tierra. Algo que en general se ha logrado.

Pero el hecho de que en las actividades de exploración se utilicen los últimos artilugios electrónicos y aparatos controlados con computadora no significa que el proyecto esté bien orientado. No hay que confundir la tecnología adecuada con la técnica o método conveniente. La tecnología es simplemente el material o equipo, electrónico o de otra clase, que se emplea para realizar el trabajo, mientras que la técnica es la manera como ese equipo se utiliza.

La cuestión de la técnica debe plantearse en cuanto se concibe un proyecto. Uno de los factores del planeamiento inicial de una operación es la adopción de la tecnología adecuada. Pero, aun en el caso de que se haya elegido el equipo perfecto, el intento puede fracasar si no se lo utiliza adecuadamente. Por ejemplo, emplear un proyector sonar con control de navegación insuficiente es una técnica impropia que puede conducir al fracaso.

La buena gestión de un proyecto exige dos cosas: una, tener éxito; otra, gastar en ello el menor tiempo y dinero posible. Tanto el exceso de tecnología como su falta puede constituir un problema. Sin una técnica ajustada el éxito es cosa de suerte. Elegir bien los instrumentos y los métodos es algo cada vez más importante a la hora de descubrir restos de naufragios y otros lugares de interés y de efectuar la exploración y la necesaria documentación.

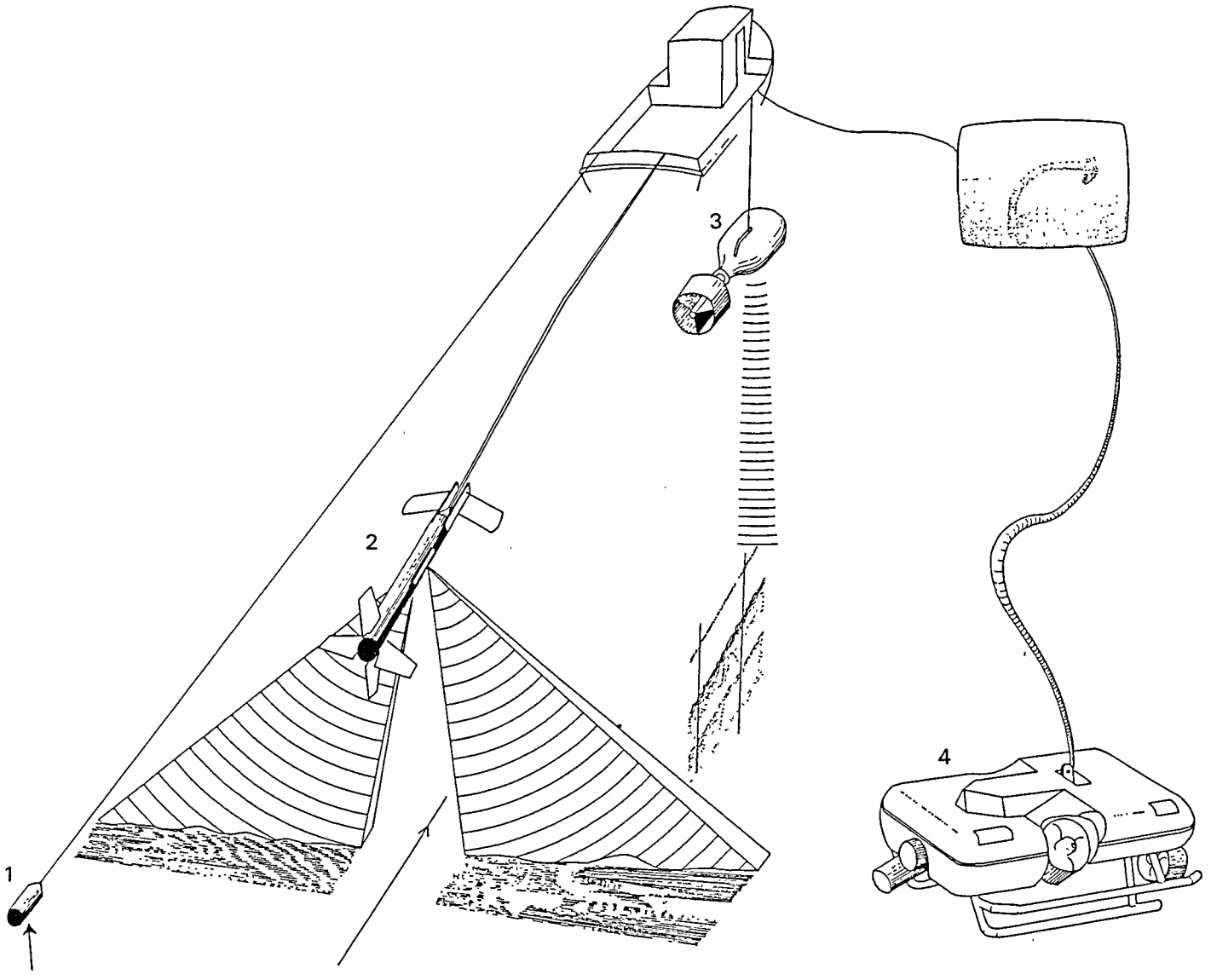
Nunca se insistirá bastante en la importancia de la investigación como primera fase de un proyecto de exploración. Las horas libres dedicadas a estudiar en las bibliotecas y archivos pueden ahorrar muchas horas costosas y arduas de búsqueda en el agua. El informe de un superviviente de un naufragio señalando que "el barco hundido está bajo dos brazas de agua, a dos leguas al sur de la desembocadura del río" puede parecer un indicio excelente hasta que el investigador se entera de que una legua ha significado cosas distintas en diferentes lugares y épocas; y, en cuanto a la desembocadura del río, puede haber cambiado de sitio considerablemente desde que se produjo el desastre.

Los instrumentos más comúnmente utilizados para las tareas de búsqueda en el océano son el sonar de exploración lateral, el diagramador de perfil del subsuelo marino y el magnetómetro. Estos tres son procedimientos de alta tecnología. Los demás métodos, que prácticamente son tan buenos, responden a una tecnología menos refinada o simplemente a la técnica del ojo de buen cubero. La gran mayoría de los hallazgos se han realizado con métodos tan

El *Alvin*, un submarino tripulado de aguas profundas de la *Woods Hole Oceanographic Institution (EUA)*, con su buque de mando *Atlantis II*. En 1986 el *Alvin* exploró el pecio del *Titanic* a 4.000 metros de profundidad en el Atlántico norte. Son numerosas las tecnologías modernas disponibles para la arqueología marina pero su utilización corriente suele verse limitada por sus costes prohibitivos.



Foto © Sygma, Paris



Dibujo © Mark Redknap

sencillos como hablar con los buscadores de esponjas del lugar o pasar largas horas en una barca con una sonda manual.

El sonar de exploración lateral y el diagramador de perfil del subsuelo marino son instrumentos acústicos que utilizan las ondas sonoras para obtener un registro gráfico del suelo marino y de los sedimentos subyacentes. Ambos aparatos son portátiles y emplean baterías. Pueden instalarse en pequeñas barcas, lo que permite llevar a cabo operaciones de exploración en lugares difíciles o remotos.

En el sonar de exploración lateral un aparato en forma de torpedo transmite impulsos sonáricos de alta frecuencia (de 50 a 500 kiloherzios) a ambos lados. Los impulsos se transmiten en un estrecho haz en el plano horizontal, lo que produce un buen análisis, y en un haz amplio en el vertical, lo que permite abarcar una ancha faja. El sonido vuelve al aparato de sonar desde el suelo marino reflejando sus detalles. Los resultados de los impulsos sucesivos se imprimen uno tras otro en el registro de papel, proporcionando una imagen muy detallada del suelo marino, semejante a una fotografía aérea. Con este sistema se puede obtener una imagen del fondo marino hasta más de 300 metros a ambos lados de la trayectoria del barco.

El sonar de exploración lateral proporciona una imagen detallada de la *superficie* del suelo marino en la que pueden distinguirse las zonas de roca, de arena, de barro o de otra materia. Si en la superficie submarina existe algún vestigio o yacimiento arqueológico, el sonar puede detectarlo. Cuando los restos se hallan relativamente intactos, la imagen del sonar puede ser lo suficientemente clara para poder identificar en ella los objetos. Con un equipo de sonar no pueden detectarse pecios completamente enterrados bajo el suelo marino. Y un fondo sobremanera rocoso o irregular puede hacer difícil la interpretación de la imagen sonárica.

El diagramador de perfil del subsuelo marino utiliza ondas sonoras de baja frecuencia (de 3,5 a 12 kiloherzios) para penetrar en los sedimentos del suelo. El aparato envía verticalmente hacia éste un impulso sonoro. A cada intervalo entre los distintos tipos de capas sedimentarias una parte de la energía sonora continúa su trayecto mientras otra es reflejada. Remolcando el aparato se obtiene un corte vertical del fondo marino en el que se distinguen las diferentes capas y el suelo rocoso subyacente. Si en la zona hay enterrados restos de nave, pueden aparecer como un reflejo localizado bajo la superficie del fondo.

Este método de detección puede emplearse para descubrir pecios completamente

El dibujo muestra cuatro métodos de exploración geofísica bajo el agua. 1) El *magnetómetro de protones* detecta las variaciones del campo magnético de la tierra perturbado por objetos ferrosos como cañones, municiones de hierro o cascos de acero. 2) El *sonar de exploración lateral* detecta las variaciones de las proyecciones sobre el suelo marino. Un "torpedo" remolcado por el barco transmite un haz de energía acústica perpendicular a su trayectoria, y las crestas de las rocas, los bancos de arena, los pecios y otras proyecciones se registran en un gráfico ininterrumpido. 3) El *diagramador de perfil del subsuelo* es un transmisor acústico de baja frecuencia que envía hacia el suelo marino impulsos sonoros que rebotan en los estratos subyacentes o en los objetos enterrados. Utilizados simultáneamente, estos tres instrumentos permiten detectar objetos que se encuentran sobre o bajo el suelo marino y distinguir las anomalías ferrosas de las no ferrosas, ayudando así a los arqueólogos a diferenciar las estructuras de madera antiguas de los restos metálicos más recientes. 4) Otro sistema es el *vehículo automático manejado por control remoto*. Equipados con vídeos y cámaras para baja luminosidad, estos vehículos sumergibles automáticos sumamente fáciles de manejar están conectados a un buque de mando por un cable a través del cual reciben electricidad y órdenes de su piloto y transmiten imágenes y datos.



Foto © Cortesía de la Comisión de Antigüedades de Texas

Un mosaico fotográfico con rayos X de una concreción facilita la labor de un técnico que raspa la capa que recubre algunos objetos de hierro procedentes de una nave naufragada en el siglo XVI frente a la costa de Texas, EUA.

enterrados. Como el impulso sonoro va dirigido directamente hacia abajo, cubre sólo una estrecha senda debajo del barco de exploración. En consecuencia, el sistema es poco eficaz para la exploración general. En cambio, puede utilizarse eficazmente para establecer los límites y la composición geológica del yacimiento una vez que éste ha sido localizado mediante otros procedimientos.

En determinados casos debe utilizarse un magnetómetro en lugar de o al mismo tiempo que el sonar de exploración lateral y el diagramador de perfil. El magnetómetro es un aparato que mide la fuerza del campo magnético local. El ha sido el instrumento principal de los buscadores de tesoros y de pecios de barcos españoles en el Nuevo Mundo, donde la mayoría de las naves hundidas están completamente destrozadas o enterradas en la arena o las formaciones coralinas.

La Tierra se comporta a la manera de una barra imantada, con un polo norte y un polo sur magnéticos. En cualquier punto del planeta hay siempre una cierta fuerza del campo magnético natural en la que influye la configuración geológica local. Las concentraciones de materiales ferrosos, como anclas, cañones y otros accesorios navales, modificarán ese campo, produciendo lo que se llama una anomalía (o variación) magnética. No importa que el hierro esté enterrado o sea visible. La forma y la magnitud de la anomalía proporciona indicaciones respecto de la masa de hierro que la produce y de la profundidad a que se halla enterrada.

La unidad de medida de la fuerza del campo magnético es la *gamma*. El campo magnético natural de la Tierra varía entre 30.000 y 60.000 gammas, según donde se sitúe. Los modernos magnetómetros pueden detectar anomalías en el campo local de menos de una gamma. Existen varios tipos de magnetómetros (de cesio, de rubidio, detector de inducción magnética...); el más utilizado en la exploración marina es el magnetómetro de protones. Se trata de aparatos relativamente pequeños, sencillos y robustos que se adaptan perfectamente a las tareas prácticas de exploración.

Un magnetómetro consiste en un sensor, un cartómetro, un cable de conexión y una fuente de energía. El aparato es portátil y se adapta fácilmente a cualquier barco de exploración. El sensor suele ser remolcado tras el barco, aunque en ciertas operaciones realizadas en aguas someras se han montado sensores de magnetómetro en un botalón de la proa de un pequeño bote o incluso suspendiéndolos de un helicóptero. Es preferible una embarcación que no sea de hierro, pero puede emplearse cualquiera con tal de que haya bastante cable para mantener el magnetómetro alejado de la influencia del propio campo magnético del barco.

La fuerza del campo magnético del objeto disminuye con el *cubo* de la distancia respecto de éste. Ello significa que hay que llevar el sensor del magnetómetro hasta relativamente cerca del objeto para poder detectarlo, teniendo siempre en cuenta naturalmente la cantidad de metal que contiene. En general, unos restos importantes de acero pueden detectarse a una distancia de 120 a 180 metros, un pecio donde haya anclas y cañones dipersos a 80-100 metros, un cañón de hierro aislado a 30 metros y un pequeño objeto de hierro a 3-5 metros. Un operador experimentado podrá utilizar las indicaciones del magnetómetro para colocar una boya directamente encima del objeto origen de la anomalía.

Los magnetómetros resultan útiles para descubrir cualquier pecio que tenga elementos u objetos de hierro o de otro mineral análogo. Como no importa que los restos estén enterrados ni a qué profundidad lo estén, los magnetómetros son particularmente adecuados para localizar naves enterradas o situadas en zonas poco propicias para la exploración con sonar. En cambio, los magnetómetros son incapaces de detectar los metales no ferrosos. Con ellos no podrá descubrirse un cañón de bronce, por ejemplo.

Pero, para que estos instrumentos de exploración sean eficaces, es esencial poder contar con una navegación de precisión. Sólo así cabe estar seguro de que se ha cubierto con exactitud suficiente toda una zona de exploración.

También en este punto el futuro depende de la tecnología disponible. Ya hoy se utilizan ampliamente las computadoras, los vehículos sumergibles, los métodos de cartografía mediante satélites y otros semejantes. Lo que lleva cierto retraso es su aplicación a la arqueología submarina, debido en parte a su coste prohibitivo.

El avance principal consistirá en incrementar la eficacia de los métodos de localización de pecios. La tecnología esencial se halla bastante desarrollada, y se van a seguir realizando progresos en la selección del equipo más adecuado para una determinada operación y en el correcto desarrollo de ésta. El creciente perfeccionamiento del equipo y de las técnicas les permitirá desempeñar un papel cada vez más importante no sólo en la localización de los yacimientos arqueológicos sino también en su identificación.

Se utilizarán más intensamente la fotografía aérea o por satélite y la imagen de espectro múltiple tomada desde el aire. Con imágenes tomadas por satélite se han descubierto ya zonas de arrecifes y de bancos de arena antes desconocidas en las que puede haber restos de naufragios. Estos restos pueden verse a veces en fotografías tomadas a gran altitud. Utilizando combinaciones perfeccionadas de película y de filtros la fotografía podría mejorar notablemente su capacidad de penetrar en el agua y de contrastar el fondo marino.

El láser de impulsos se está empleando con carácter experimental para hacer mediciones hidrográficas desde avión. A medida que esta técnica se perfeccione, será posible estudiar amplias zonas del fondo marino a un ritmo muy superior al que hasta ahora conocíamos.

Desde los años 60 se está estudiando la posibilidad de detectar restos de naufragios en aguas profundas. Siempre que se den las condiciones adecuadas, la madera y otras materias orgánicas sufren escasa deterioración en las grandes profundidades.

El futuro nos deparará un progreso continuo en punto a capacidad para localizar esos pecios. Y, lo que es más importante, la

tecnología nos proporcionará los medios para explorarlos y estudiarlos más eficazmente. Gracias a los vehículos automáticos manejados por control remoto se han podido realizar inspecciones televisivas y fotográficas de algunos yacimientos. Los trajes de buzo actualmente utilizados en los pozos de petróleo en mar abierto permiten al arqueólogo tener acceso directo a los restos submarinos en profundidades cada vez mayores, sin peligro de sufrir los efectos de la descompresión.

También siguen haciéndose progresos en lo que toca a la documentación rápida y exacta de los yacimientos submarinos. Las nuevas técnicas cinematográficas y fotográficas permiten obtener más fácilmente imágenes de gran calidad de los mismos.

Hoy se está ensayando en el terreno un nuevo sistema de cartografía gracias al cual podrá reducirse considerablemente el tiempo necesario para realizar mediciones. En vez de cintas de medir el sistema emplea señales acústicas. El buceador maneja un aparato en forma de varilla. Al apretar el gatillo que lleva lanza impulsos acústicos hasta unos receptores instalados en lugares perfectamente calculados. El tiempo que esos impulsos tardan en llegar lo convierte en medidas de distancia una computadora instalada en la superficie, que después calcula la situación del punto en el espacio. Para conseguir la precisión necesaria de menos de un centímetro, el sistema debe medir continuamente la velocidad del sonido en el agua y ajustarse a ella. El equipo es de una sola pieza y portátil.

A medida que las computadoras se vuelven más pequeñas, baratas y potentes, pueden utilizarse aun más frecuentemente en las tareas de la arqueología subacuática. Lo que no quiere decir que los arqueólogos no hayan empleado hasta ahora ese tipo de aparatos. Así, las grandes computadoras universitarias vienen sirviendo desde hace algunos años para el tratamiento de datos arqueológicos. Estos suelen introducirse en la computadora como informes traídos desde los lugares de trabajo. De todos modos, en los últimos años un número cada vez mayor de arqueólogos se llevan terminales o pequeñas computadoras al lugar donde trabajan para enviar diariamente los datos a la computadora principal por teléfono.

Con la aparición de las microcomputadoras portátiles y de pilas, su empleo en el terreno puede ir más allá de las simples tareas de catalogación. Las mediciones realizadas bajo el agua pueden introducirse en la computadora directamente en el lugar de trabajo para ser convertidas en coordenadas que pueden aprovecharse inmediatamente. Así se pueden corregir los errores *in situ* y planear el trabajo directamente. Todo ello será objeto de rápido desarrollo en los pocos años próximos. □

CHARLES MAZEL, *ingeniero naval estadounidense, es director técnico de la Unidad de Investigaciones Históricas y de Arqueología Marina, sin fines de lucro, con sede en Maine. Actualmente es consultor sobre procedimientos electrónicos en materia de oceanografía y está elaborando nuevos aparatos de fotografía subacuática. El presente artículo apareció por primera vez en la revista* Oceanus *(vol. 28, No 1, primavera de 1985) publicada por la* Woods Hole Oceanographic Institution, *Massachusetts.*

Páginas en color

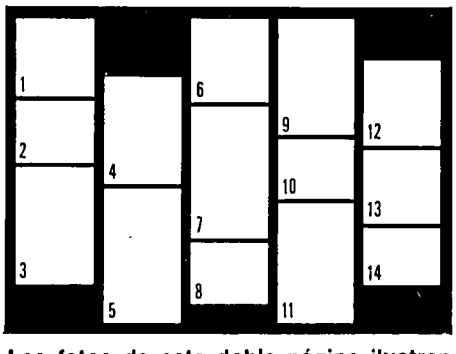
Página de la derecha

Un barco naufragado es "tiempo encapsulado" en el que un momento de la vida humana se ha quedado congelado y permanece inmóvil.
Estas tres fotos muestran un reloj de bolsillo, de plata, recuperado por arqueólogos australianos de entre los restos del *Pandora*, que se fue a pique en la Gran Barrera de Coral australiana el 29 de agosto de 1791 arrastrando consigo a 35 hombres. El Almirantazgo británico había enviado el *Pandora* a Tahití en 1970 con la misión de capturar a los amotinados que el año anterior se habían apoderado de la *Bounty*. El navío de castigo se hundió en su viaje de vuelta a Inglaterra con 14 amotinados maniatados en una celda.

El reloj, que al parecer pertenecía al médico del barco porque tenía un segundero, elemento útil para tomar el pulso, apareció en un recipiente húmedo. El examen con rayos X mostró que la mayoría de sus mecanismos estaban aun intactos. El reloj se había detenido a las 11 horas, 12 minutos y 20 segundos. El *Pandora* se fue a pique a las 6,30 de la mañana, por lo que cabe suponer que el reloj se detuvo a causa del choque del barco con los arrecifes la noche anterior o como resultado de la entrada del agua. Excelentemente conservado, el reloj fue restaurado por Jon Carpenter, conservador de la expedición del *Pandora*, y puesto casi en condiciones de marcha (abajo a la izquierda) por el relojero anticuario Hugh Whitwell.

Foto © Patrick Baker/Western Australian Maritime Museum
Foto © Jon Carpenter/Western Australian Maritime Museum
Foto © Jim Brandenburg, Minneapolis EUA

Páginas centrales



Las fotos de esta doble página ilustran algunos de los procedimientos y técnicas a que recurre la arqueología subacuática actual para el estudio, la excavación y la conservación de los restos bajo el agua.
1. Colocando las cuerdas. Antes de iniciarse la excavación, se lleva a cabo un examen cuidadoso del yacimiento para tomar nota de los objetos arqueológicos y del aspecto externo del lugar. Antes y durante la excavación suele cuadricularse el lugar mediante varillas o cuerdas (ver también la foto de la pág. 29).
2. Tomando medidas. Para trazar un plano detallado se suele medir la posición de los objetos tomando la distancia en ángulos rectos hasta la línea principal de la cuadrícula. El buceador de la derecha anota cuidadosamente las distancias.
3. Nadando a lo largo de las cuerdas extendidas entre dos puntos determinados, los buceadores pueden inspeccionar el fondo marino en busca de objetos arqueológicos. De este modo, estudiando intensamente el terreno y trazando los planos correspondientes, se pueden identificar nuevos yacimientos dignos de ulterior exploración.
4. Los aspiradores neumáticos o bombas de succión se utilizan corrientemente para retirar los sedimentos de un yacimiento arqueológico. Este aparato, equivalente a la carretilla utilizada en tierra, debe emplearse sólo para extraer el sedimento y no los objetos de valor en él enterrados.
5. El borde de una olla aparece progresivamente mientras los buceadores retiran con cuidado la capa superior de sedimentos con una manguera aspiradora. De todas las herramientas la más sensible es la mano del buzo.
6. Para dibujar bajo el agua se utiliza un lápiz ordinario que se aplica a una lámina de celuloide especial. Dado que toda arqueología es destructiva, hay que tomar nota meticulosa de cuanto existe en un yacimiento subacuático, lo mismo que en tierra.
7. La estereofotogrametría (elaboración de planos con computadora a partir de fotografías estereoscópicas) puede emplearse para obtener un mosaico tridimensional de partes de un yacimiento o incluso de un casco entero.
8. Los arqueólogos subacuáticos no se interesan sólo por los pecios; también se dedican a explorar lugares un día ocupados por el hombre prehistórico en las aguas continentales o sumergidos en la plataforma continental. Los buceadores de la foto toman nota de los datos y se preparan para recuperar un colmillo de mastodonte en un río del norte de Florida.
9. Los arqueólogos y los buceadores que trabajan a grandes profundidades tienen que afrontar los efectos de la descompresión, la llamada aeroembolia o parálisis de los buzos. En la foto, una cámara de descompresión sumergible utilizada en Yassi Ada (Turquía) a fines de los años 60 por George Bass y su equipo de la Universidad de Pensilvania. Pudiendo acoger a cuatro buzos al mismo tiempo en fase de descompresión, la cámara permite submersiones diarias más prolongadas.
10. Un buzo utiliza una sierra neumática para cortar un trozo de casco de un pecio cerca de las costas de Gabón para estudiarlo en tierra.
11. Para izar los objetos pesados hasta la superficie se utilizan bolsas de aire.
12. Hoy las aguas profundas son accesibles al hombre gracias a los avances técnicos en materia de ingeniería marina costera. En la foto, un buzo revestido de un revolucionario "submarino-traje" que permite evitar los problemas de la descompresión.
13. El barco medieval de Bremen, reconstituido con unas 2.000 piezas de madera embebida de agua tras siete años de trabajo (ver la pág. 12).
14. Trabajando dentro del casco del *Sohar*, copia de tamaño natural de un barco medieval árabe (ver las fotos de las págs. siguientes). Los obreros emplean hisopos o fregonas mojados en aceite vegetal para preservar la cuerda hecha de fibras de coco trenzadas utilizada para ensamblar los tablones.

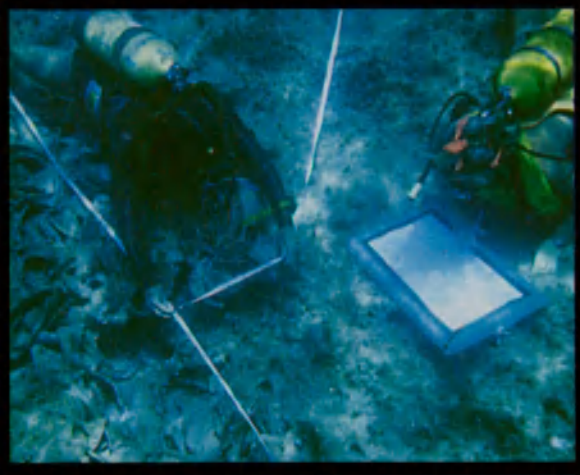
1. Foto © M. Little; 2. Foto © Charles Hood; 3. Foto © Jon Adams; 4. Foto © Nils Aukan, Stavanger, Noruega. 5. Foto Bill Curtsinger © 1987 National Geographic Society/Photo Researchers; 6. Foto Xavier Desmier © CEDRI, París; 7. Foto Claude Rives © MARINA-CEDRI, París; 8. Foto © James Dunbar, Florida Bureau of Archeology; 9. Foto Flip Schulke © Rapho, París; 10. Foto Xavier Desmier © MARINA-CEDRI, París; 11. Foto © M. Little; 12. Foto Emory Kristof © 1983 National Geographic Society, Washington, D C.; 13. Foto © Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven, RFA; 14. Foto Bruce Foster © Tim Severin-Sindbad Voyage






1866









































Veleros que resucitan

Más de una vez se han botado ya copias exactas de tamaño natural de naves antiguas, con lo que se quería demostrar las capacidades que poseían y, al mismo tiempo, impulsar nuestro conocimiento de la construcción naval y del arte de navegar. 1) Por primera vez desde hace 2.000 años un trirreme de la marina griega ha surcado este año las aguas del Mediterráneo. El trirreme, navío de guerra muy manejable y rápido, con tres órdenes de remeros y fama de invencible, era la base del poderío marítimo de Grecia. Esta copia moderna, bautizada con el nombre de *Olympias*, se construyó en un astillero griego a partir de los planos de un equipo de investigadores británicos. A falta de restos de trirreme, que hasta ahora no se han encontrado, éstos utilizaron las descripciones que nos han dejado los autores antiguos, las distintas imágenes que han llegado hasta nosotros y el conocimiento de los restos de otras naves antiguas. Con sus 27 metros de eslora, sus más de 5 de manga, 1,5 de calado y 45 toneladas de peso, propulsado por casi 200 remeros, el trirreme reconstituido mostró en seguida las cualidades en que se basaba su supremacía, alcanzando una velocidad máxima de 7 nudos. Su utilización permitirá comprender mejor la táctica original que empleaba contra sus enemigos la flota griega antigua. Foto de la izquierda, arriba : El *Sohar* es la réplica de un tipo de embarcación árabe de un solo mástil, típica de Africa oriental, del siglo VIII. A bordo de ella, con una tripulación formada entre otros por ocho omaneses, el navegante Tim Severin llevó a cabo durante siete meses un periplo de varios miles de kilómetros entre Mascate y Cantón siguiendo las huellas de Sinbad, el legendario navegante árabe que es uno de los personajes principales de las *Mil y una noches*. 2) Tim Severin utiliza aquí un antiguo instrumento de navegación árabe, el *kamal*, tablilla de madera sujeta a una cuerda que es una especie de sextante con el que se puede medir la latitud en relación con la altura de una determinada estrella. 3) El *Kyrenia II* es la copia exacta de un barco mercante griego que se fue a pique hace 2.300 años frente a Kyrenia (Chipre) (ver pág. 14); su construcción fue el resultado de veinte años de estudios del pecio de este barco bajo la dirección de los investigadores del Instituto de Arqueología Naútica de la Universidad de Texas. Este antiguo pecio, conocido con el nombre de *Kyrenia*, es el mejor conservado de los hasta ahora descubiertos. Gracias a los conocimientos obtenidos durante la larga y minuciosa reconstitución del barco naufragado, que hoy se expone en la misma Kyrenia, se pudo construir en un astillero griego, según las técnicas antiguas, una réplica lo más exacta posible. Con sus 14 metros de eslora, el *Kyrenia II* ha realizado ya con éxito varios viajes.

1



Foto Graham Wood © Times Newspapers Ltd., Londres

2

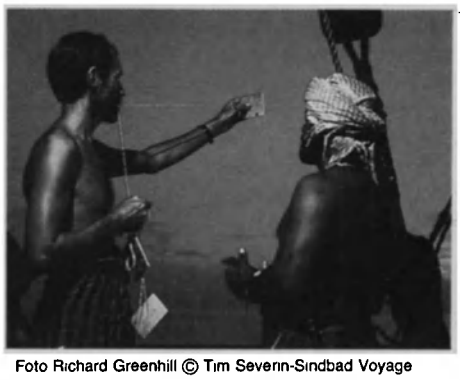


Foto Richard Greenhill © Tim Severin-Sindbad Voyage

3



Foto © M.L. Katzev, Arlington, Vt., EUA-Kyrenia Ship Project

Página de la izquierda

Arriba, el *Sohar*.
Foto Richard Greenhill © Tim Severin-Sindbad Voyage

A la izquierda, una tienda romana en el dique occidental del puerto sumergido de la vieja ciudad de Apolonia, en la Jamahiriya Árabe Libia (ver pág. 38).

A la derecha, la parte central de Apolonia y el puerto.
Fotos © André Laronde

El derecho y el patrimonio subacuático

por Lyndel V. Prott y Patrick J. O'Keefe

En todo el mundo se está generalizando la idea de que los estados deben preocuparse particularmente de proteger su patrimonio subacuático. Existen toda una serie de acuerdos internacionales en virtud de los cuales los estados organizan activamente la salvaguardia del patrimonio cultural en general, tal como la Convención Europea sobre Protección del Patrimonio Arqueológico, la Convención de la Unesco para la Protección de los Bienes Culturales en Caso de Conflicto Armado, la Convención de la Unesco sobre los Medios para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Cesión Ilícitas de los Bienes Culturales, la Convención de la Unesco sobre Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural y la Convención de la OEA (Organización de Estados Americanos) sobre Protección del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas. Pero, además, existe una Recomendación de la Unesco que se refiere concretamente al patrimonio cultural subacuático. Se trata de la Recomendación sobre los Principios Internacionales Aplicables a las Excavaciones Arqueológicas (1956), que tiene por objeto "toda búsqueda encaminada a descubrir objetos de carácter arqueológico", tanto en tierra como "en el lecho o en el subsuelo de las aguas interiores o territoriales de un Estado Miembro".

La Recomendación contiene algunas disposiciones detalladas sobre control de las excavaciones, admisión de extranjeros para realizar trabajos arqueológicos, creación de un registro central de los yacimientos importantes, formación de colecciones, cesión o venta de los objetos hallados, derechos y deberes del excavador, documentación de las excavaciones y prohibición de las que se hagan clandestinamente. De acuerdo con la Constitución y el Reglamento de la Unesco, la Recomendación obliga a los Estados Miembros de ésta a ponerla en práctica y a informar sobre los medios empleados para ello. Por su parte, el Consejo de Europa ha aprobado una convención para reforzar la protección legal del patrimonio cultural subacuático en las zonas europea y mediterránea.

Son dos los sistemas legislativos que se han empleado extensamente con vistas a la protección legal permanente. Se trata, en primer lugar, de la ampliación de la legislación general sobre antigüedades a los descubrimientos subacuáticos y, en segundo lugar, la elaboración de una legislación especial únicamente aplicable a las antigüedades submarinas o subacuáticas. En otros casos se ha recurrido a la ampliación de otros tipos de legislación al patrimonio cultural subacuático. Pero estos sistemas suelen presentar algunos inconvenientes.

La principal ventaja de una legislación particular sobre tal patrimonio es una de carácter práctico: el hecho de poder consultarla fácilmente. En general, quienes pueden causar perjuicios a los pecios submarinos son los buceadores, los pescadores y los empleados de compañías petrolíferas o de colocación de cables que trabajan bajo el agua. La mayoría de ellos tienen escasos conocimientos jurídicos.

De los buceadores, tanto aficionados como profesionales, y en particular los que se interesan por los restos de navíos, suele decirse que son de carácter independiente, ingeniosos y escépticos respecto de las autoridades. Su origen suele ser muy variado, desde las capas altas de la sociedad a las bajas. De todos modos, todos tienden a considerar lo que encuentran bajo las aguas como algo propio, como producto de su esfuerzo y de su capacidad. De ahí la importancia de obtener su colaboración y de no suscitar resquemores entre ellos.

Por otro lado, los pescadores suelen causar daños al patrimonio cultural al arrastrar sus redes por el fondo del mar, dispersando los restos y borrando los yacimientos, además de extraer objetos al izar aquellas. En los últimos años el estudio y la excavación del suelo marino para instalar oleoductos o cables han tenido como resultado involuntario el descubrimiento de numerosos pecios. Es de suma importancia que se de noticia de tales hallazgos y que se los identifique; por eso la legislación nacional debería incluir disposiciones al respecto.

Así, la legislación de Filipinas preceptúa que cualquier descubrimiento que se haga "durante los trabajos agrícolas o de ingeniería y en las exploraciones mineras y marinas" deben ser señalados a quien competa, suspendiéndose inmediatamente toda actividad. También Noruega y Tailandia imponen expresamente el deber de informar en los mismos casos. De todos modos, la mejor manera de proteger el patrimonio cultural subacuático radica en educar al buceador, al pescador y al trabajador del petróleo o del cable y convencerle del valor cultural de lo que pueda encontrar u observar. Y la mejor manera de conseguir tal cosa es hacer referencia a una simple ley o reglamento de fácil acceso en donde se indican concisa y claramente los derechos y los deberes, sin necesidad de recurrir a otras disposiciones legales.

Ampliar la legislación general sobre antigüedades al patrimonio cultural subacuático es un sistema alternativo adoptado por estados que ya poseen una legislación general sobre las antigüedades terrestres (por ejemplo, Grecia y Turquía). Desde luego, la protección establecida por esa legislación puede ser tan fuerte como la de una legislación particular; las ventajas de ésta son, como acabamos de señalar, de carácter práctico.

Aunque son muchos los estados que poseen una legislación general para proteger el patrimonio cultural subacuático, las autoridades culturales no deben darse por satisfechas fácilmente. Deberían percatarse de que hay disposiciones mucho más severas que podrían incluirse en su legislación nacional. Esta es una tarea urgente en todos aquellos países donde pende una amenaza sobre el patrimonio cultural subacuático. Y hay otras dos tareas importantes que incrementarán la protección jurídica: una, firmar los acuerdos internacionales en la materia; otra, obligar a quienes trabajan en el fondo del mar con uno u otro fin a que den cuenta de los hallazgos interesantes que hagan. La protección más eficaz será la que se obtenga mediante una juiciosa mezcla de severas disposiciones legales y un esfuerzo para conseguir que la gente cobre conciencia del incalculable valor del patrimonio cultural del hombre. □

LYNDEL V. PROTT *es profesora de derecho y jurisprudencia internacional en la Universidad de Sidney, donde su marido,* **P.J. O'KEEFE**, *es catedrático de derecho. Son coautores de un informe para el Consejo de Europa sobre la protección legal del patrimonio cultural subacuático (1978). El artículo que antecede está tomado de "Law and the underwater heritage", un capítulo que fue su contribución a* Protection of the Underwater Heritage, *una obra colectiva publicada por la Unesco en 1981.*

La guerra de las ánforas

Cómo poner término al saqueo de los restos de naufragios

HACE más de 2.000 años las galeras griegas y romanas navegaban por el Mediterráneo cargadas de mercancías para el comercio y de soldados para sus conquistas. Actualmente, a lo largo de las costas de Italia, España y Francia centenares de restos de los naufragios de esos barcos antiguos son saqueados por buscadores de tesoros y buceadores clandestinos. Solamente en Francia, en los últimos veinte años, se han encontrado cerca de 400 pecios de tiempos de los griegos y de los romanos. Salvo tres de ellos, todos habían sido objeto de pillaje antes de ser descubiertos por las autoridades.

En efecto, las estatuas, las obras de arte, los metales preciosos y las ánforas que se han hallado en esas naves sirven para abastecer un mercado internacional de compradores privados. La publicidad acerca del volumen del comercio de este tipo, los precios astronómicos que se obtienen, la intensa promoción que realizan las casas de subastas y el hecho de que constantemente se llega a sumas que baten todos los récords han contribuido a dar un fuerte impulso a este tráfico ilícito. La situación se ha traducido incluso en actos de violencia. En efecto, se sabe que bandas rivales han incendiado los barcos de sus contrincantes y que más de treinta buzos, algunos muy experimentados, han perdido la vida a causa de las peligrosas condiciones que impone el trabajo clandestino en aguas profundas o, simplemente, han sido asesinados. En el sur de Francia a este fenómeno se le llama la guerra de las ánforas.

Durante siglos el hombre había procurado descubrir los medios de acceder a los barcos hundidos, pero sin éxito o con un éxito muy relativo. El invento de la escafandra autónoma ha permitido por fin dar una solución práctica a este problema.

Jacques-Yves Cousteau, uno de los inventores de la escafandra autónoma, fue el primero en realizar una excavación de un barco antiguo en el fondo del mar. En 1954, tras sumergirse 60 metros en las aguas del Mediterráneo a la altura de la isla de Grand Congloué cerca de Marsella, encontró los restos de un antiguo navío romano que se había hundido en el siglo II a.C. A bordo se descubrieron dos mil ánforas. Los buceadores de Cousteau se limitaron a sacarlas a la superficie y no trazaron planos del lugar, pero con esta primera expedición había nacido la arqueología submarina.

Desde el siglo XVIII se venía practicado en tierra firme el saqueo en gran escala de objetos antiguos. Pero de un tiempo a esta parte los cazadores de tesoros se dedican a la búsqueda bajo el mar con mayor ahínco que en la tierra.

En Francia la policía encargada de hacer cumplir la legislación que protege los yacimientos arqueológicos subacuáticos está sometida a la autoridad del Servicio de Aduanas. Consta de una flota de 20 barcos, 12 helicópteros y 3 aviones que vigilan regularmente las zonas donde se sabe que existen yacimientos de esa índole. Cuando desde los aviones o helicópteros se observa alguna actividad sospechosa, se da cuenta a los barcos patrulleros, que están provistos de radar o de ametralladoras ligeras. Pero, como afirma el comandante Rivière, jefe de aduanas de la costa mediterránea desde Italia hasta la frontera española y la isla de Córcega, "la lucha para impedir el saqueo de los restos de los naufragios es sólo una pequeña parte de nuestras actividades pues nuestra misión principal es combatir el tráfico de drogas y el terrorismo.

"La vigilancia de los vestigios arqueológicos submarinos es sumamente difícil porque los yacimientos son muy numerosos y resulta imposible destacar un funcionario de la aduana en cada lugar; si no hay alguien que pueda sorprender in fraganti a los que se apoderan de los objetos será prácticamente imposible hacer efectiva su responsabilidad".

Los principales problemas con que tropieza la preservación de los restos de naufragios son los gastos que supone una excavación, lo tedioso que resulta permanecer varias semanas en el mar, las medidas permanentes de seguridad que hay que adoptar para proteger el yacimiento de la acción de los piratas y los peligros que entraña para la salud la descompresión resultante del buceo reiterado en aguas profundas. Como sólo se puede bucear durante siete meses por año en la costa de Francia, es indispensable sepultar las excavaciones inconclusas bajo cientos de toneladas de arena a fin de defenderlas de los piratas en los meses de invierno, y descubrirlas cuidadosamente el año siguiente para poder proseguir los trabajos. □

El presente texto está tomado del guión de una nueva película de video titulada La guerra de las ánforas. *En esta coproducción de la Unesco y Cross Communications Europe, de 26 minutos de duración, se aborda el problema de la piratería de las ánforas y otros objetos frente a las costas del sur de Francia y se exponen las medidas que está adoptando la Unesco con vistas a la protección del patrimonio subacuático. Par mayor información acerca de este video, que existe en versión inglesa y francesa, hay que dirigirse a: División de Producciones Audiovisuales, 7 Place de Fontenoy, 75700 Paris.*

Foto © Derechos reservados



Un barco de guerra sueco del siglo XVII preservado por la baja salinidad del Báltico

por Lars Einarsson

EL buque de guerra sueco *Kronan* (Corona Real) naufragó en combate frente a la costa sudoriental de Suecia el día 1 de junio de 1676. La quilla se construyó en 1665, la botadura tuvo lugar en 1668 y el barco empezó a navegar cuatro años después, en 1672. Era el primer navío de tres cubiertas construido en un astillero sueco. Desplazaba 2.140 toneladas, tenía 54,4 metros de eslora y llevaba a bordo 126 cañones. Cuando se fue a pique, su tripulación era de 850 hombres.

A mediados del siglo XVII Suecia era una gran potencia que, por razones estratégicas, aspiraba a dominar todo el mar Báltico y sus costas, haciéndose así con un mar interior cerrado, un "Mare Claustrum. En 1675 Brandemburgo atacó las provincias suecas de Europa continental. Ese mismo año estalló la guerra entre Dinamarca y Suecia y en la primavera de 1676 la marina de guerra sueca se hizo a la mar con rumbo al sur del Báltico para localizar y destruir la flota danesa, que asolaba las islas suecas.

La primera batalla entre las dos flotas enemigas se libró entre las islas de Bornholm y Rügen en la noche del 25 de mayo. Pese a la superioridad de los suecos, los daneses lograron escapar, y unos días después se unió a ellos una escuadra holandesa. Los holandeses se habían aliado con los daneses para impedir que Suecia consiguiera la hegemonía absoluta sobre el Báltico.

Los suecos habían luchado sin orden ni concierto, y el rey dispuso que la armada procurara trabar combate más cerca de tierra firme, confiando en que si los barcos podían refugiarse en los puertos suecos se evitaría un descalabro posible.

En la mañana del 1 de junio de 1676, la flota sueca, compuesta por más de sesenta buques, navegaba con un fuerte viento del sudoeste paralelamente a la costa de Oland con rumbo al norte. Frente a la aldea de Hulterstad, el *Svärdet* ("Espada Real), buque insignia de la segunda escuadra, disparó un cañonazo, que pudo ser una señal para que los navíos se reagruparan o una orden de virar para arremeter contra el enemigo que se aproximaba por la retaguardia.

Sin responder al cañonazo del *Svärdet*, el *Kronan* viró a favor del viento sin apocar las velas y, súbitamente, escoró y empezó a zozobrar. La tripulación intentó desesperadamente asentar los cañones en las cañoneras, pero sus esfuerzos fueron vanos. La



Fotos © Museo del Condado de Kalmar, Suecia

Las joyas del Corona



nave zozobraba, y poco después fue sacudida por una explosión que hizo volar en pedazos el costado de estribor. En unos pocos minutos el *Kronan* se fue a pique, arrastrando consigo 800 hombres, de los que sólo 40 sobrevivieron al naufragio.

El hundimiento del *Kronan* sembró la confusión más absoluta en la flota sueca. Unicamente quedaron unos cuantos barcos para dar la batalla, entre ellos el *Svärdet*, que combatió heroicamente durante varias horas hasta que lo incendió un brulote. La lucha tuvo un resultado desastroso para los suecos, que perdieron los dos buques mayores de su flota y 1.500 marineros.

En el decenio de 1950, Anders Frazen emprendió un proyecto encaminado a localizar doce navíos de guerra suecos hundidos en el Báltico entre los siglos XVI y XVII. Frazen había llegado a la conclusión de que el mar Báltico, por sus condiciones climáticas y naturales, es un auténtico vivero de arqueología submarina.

En primer término, no rebasa los límites de la plataforma continental y sólo en algunos lugares tiene una profundidad superior a 100 metros. Las aguas litorales y extensas zonas del fondo marino se prestan al buceo ordinario, en el que se desciende hasta 50 metros de profundidad. En segundo lugar, los organismos que atacan la madera, como la broma (*Teredo navalis*), son menos abundantes que en aguas más cálidas y saladas como las del Mediterráneo. De hecho, la broma es inofensiva en todo el Báltico (véase el recuadro sobre los diversos medios marinos, pág. 6).

En 1956 Frazen descubrió el *Wasa* en las aguas del puerto de Estocolmo, donde se había hundido en 1628, nada más iniciar su primera travesía. Al término de una operación de rescate sin precedentes, el *Wasa* fue izado desde el fondo del mar en 1961 y remolcado hasta el lugar en que se encuentra hoy expuesto (véase pág. 13).

En 1980, tras efectuar un reconocimiento sistemático con sonar de exploración lateral, magnetómetro de protones y cámaras de televisión para luz débil, Frazen y sus equipos descubrieron el *Kronan* a seis millas marítimas de la costa oriental de Oland, a una profundidad de 26 metros.

La primera impresión de los buzos fue que el buque estaba destrozado, al contrario que el *Wasa*; pero más tarde se comprobaría que los sedimentos marinos contenían millares de objetos que en su día pertenecieron a la tripulación y que equivalían a un siglo XVII en miniatura, encerrado en una cápsula y congelado el día 1 de junio de 1676 a mediodía.

En 1981 se inició la investigación arqueológica del *Kronan*, supervisada por el museo del Condado de Kalmar. La zona central se dividió en veinte cuadrados de diez metros de lado. Los cuadrados contienen una serie de coordenadas, y cada ángulo se marca con una cruz blanca y se distingue mediante una combinación de cifras y letras. Estas claves son necesarias para indi-

Entre los hallazgos más notables resultantes de las excavaciones del *Kronan* figuran algunas ricas piezas de madera tallada. A la izquierda, un querubín que adornaba la cabina del almirante fotografiado en el sitio del naufragio. Arriba a la derecha, otro querubín de madera tallada procedente del *Kronan*.



Imagen del *Kronan* dibujada por el almirante Jacob Häag en 1906.



Unos buceadores excavan y documentan el costado de babor del *Kronan*, que yace volcado en el fondo del mar. El cuadriculado de plástico permite determinar con precisión el emplazamiento de los objetos. Las formas verticales que se observan en el fondo son trozos de los traversaños de las cubiertas.

car el emplazamiento de un objeto recuperado y sirven también para las tareas fotográficas y de búsqueda.

Otra novedad empleada en las excavaciones es una rejilla portátil de plástico, dividida en casillas, que se hace coincidir con el conjunto de las coordenadas antes de iniciar la excavación y facilita así la labor de señalar el emplazamientio de los objetos recobrados. Este método se emplea en combinación con las mediciones triangulares y se ha comprobado que resulta eficaz en esta fase de la excavación.

Actualmente la excavación se lleva a cabo con un elevador neumático, especie de aspiradora submarina que extrae los sedimentos mediante aire comprimido, con lo que se evita la formación de nubes de lodo y se facilita la aparición de objetos y partes del barco. Los buceadores recuperan los objetos así exhumados, y los sedimentos, la arena y la grava aspirados se criban en cubierta para descubrir los de menor tamaño.

Los instrumentos principales para documentar los hallazgos subacuáticos son el equipo impermeable para trazar croquis, las cámaras submarinas y, tal vez sobre todo, la cámara submarina de vídeo. La documentación de las excavaciones con este aparato resulta sumamente útil para obtener un máximo de información visual inmediata a un costo relativamente bajo. La comunicación entre los buceadores y la superficie se efectúa a través de un teléfono especial.

Los buceadores llevan un mono aislante debajo del traje de buzo, gracias al cual no entran nunca en contacto con las frías aguas del Báltico, cuya temperatura a esa profundidad rara vez sobrepasa los 8ºC. Es ésta una medida de seguridad de extrema importancia.

El tiempo que pueden permanecer los buceadores a una profundidad de 26 metros con aire comprimido es relativamente breve. Cada uno de ellos efectúa dos inmersiones diarias, y el tiempo real que pasan bajo el agua oscila entre 50 y 70 minutos, en función de la descompresión que se aplique.

Al iniciarse la exploración en 1981, el primer método que se empleó fue la excavación de calicatas en zonas estratégicas con objeto de determinar los límites de la zona a explorar y los elementos de la estructura del navío. Los arqueólogos se dieron cuenta en seguida de que en el sedimento se conservaban innumerables objetos y, gracias a las particulares condiciones del mar Báltico, pudieron comprobar el excelente estado en que se encontraban las partes del buque en contacto con el agua. A todas luces, el *Kronan* brindaba la ocasión única de estudiar la vida a bordo de un gran navío de guerra del siglo XVII.



Foto © Museo del Condado de Kalmar, Suecia

Plato y jarros del *Kronan*





Foto Gosta Sörensen © Museo del Condado de Kalmar, Suecia

Este mascarón de madera estaba colocado en la popa del *Kronan* para atemorizar al enemigo.

En 1984, al cabo de tres temporadas de excavaciones, el método de las calicatas fue sustituido por otro nuevo, iniciándose una excavación continua y sistemática a partir de las estructuras descubiertas a babor. El método se eligió en función de la experiencia obtenida gracias a los ensayos anteriores, que permitió elaborar una teoría sobre los procesos de deterioro y el estado actual del pecio o restos de nave naufragada. Cuando se produjo el naufragio, el *Kronan* navegaba con rumbo norte y un fuerte viento de suroeste. El buque viró con todo el velamen desplegado, se inclinó a babor, zozobró y quedó a merced del viento, como demuestra su posición en el fondo del mar. La violenta explosión del polvorín debió hacer volar en pedazos todo el costado de estribor, ya que ésa era la dirección de la onda de choque. Probablemente la nave se partió entonces al sesgo por delante del palo mayor, lo que explicaría la desaparición de la proa. En consecuencia, se han conservado unos dos tercios del costado de babor desde la popa.

Foto N. Aukan © Museo del Condado de Kalmar, Suecia

Tras la explosión, el *Kronan* se hundió rápidamente y, al tocar fondo, gravitó inmediatamente sobre babor, como se deduce del hallazgo *in situ* de las esculturas interiores de babor que en su día decoraron los entrepaños del castillo de mando en la cubierta de batería superior de la popa. Las esculturas se habían sujetado en la pared con clavos de hierro, que se oxidaron a poco del naufragio, y se encuentran aun en la misma posición.

Cabe deducir de ello que las esculturas exteriores del castillo de popa, a babor, se conservan seguramente en sus emplazamientos primitivos, recubiertas de cieno glacial y anaerobio. Es de esperar que las futuras excavaciones corroboren esta suposición.

Como se trata del primer buque de tres cubiertas que se construyó en Suecia, es posible que el *Kronan* presente algunas características singulares. Ya se han observado ciertas peculiaridades interesantes. Lo más sobresaliente de este buque es la extraordinaria abundancia de utensilios que llevaba a bordo. En 1986, cuando iba excavado aproximadamente el 15% de la zona, se habían rescatado más de 12.000 objetos tan variados como enseres comunes, efectos personales, armamento, aparatos de navegación, esculturas, instrumentos musicales, un cofre con medicamentos y la mayor colección de monedas de oro descubierta hasta la fecha en Suecia.



Las esculturas, que se encuentran en un estado excepcional de conservación, tal vez sean el hallazgo de mayor interés. Todavía es perfectamente visible cómo el artista talló la madera con sus herramientas. El procedimiento de conservación por liofilización, relativamente suave, permite hacer perdurar sus características originales. La restauración de las esculturas del *Kronan* representa uno de los mayores logros de la investigación.

Nada más empezadas las excavaciones se abrió al público en el Museo del Condado de Kalmar una exposición sobre el *Kronan* que hasta la fecha han visitado más de veinte mil personas.

Aparte del interés arqueológico que en sí tiene la exploración del *Kronan*, éste se ha convertido en un crisol para la arqueología submarina internacional. Todos los años se invita a arqueólogos marinos de distintos países y de diversas instituciones a participar en los trabajos y a intercambiar experiencias. El Báltico en general y el *Kronan* en particular brindan una ocasión única de llevar a cabo actividades arqueológicas submarinas en condiciones extraordinariamente favorables. □

LARS EINARSSON *es conservador del Museo del Condado de Kalmar, Suecia, y arqueólogo jefe del proyecto* Kronan.

La Convención sobre el Derecho del Mar y la arqueología submarina

Aprobada el 30 de abril de 1982 por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (130 votos a favor, 4 en contra y 17 abstenciones), la Convención sobre el Derecho del Mar establece una serie de reglas aplicables a todos los océanos y prácticamente a todos los usos que puedan hacerse de éstos. Los artículos 149 y 303, cuyo texto se transcribe a continuación, tratan específicamente de la arqueología.

Artículo 149
Objetos arqueológicos e históricos

Todos los objetos de carácter arqueológico e histórico en la Zona* serán conservados o se dispondrá de ellos en beneficio de toda la humanidad, teniendo particularmente en cuenta los derechos preferentes del Estado o país de origen, del Estado de origen cultural o del Estado de origen histórico y arqueológico.

Artículo 303
Objetos arqueológicos e históricos hallados en el mar

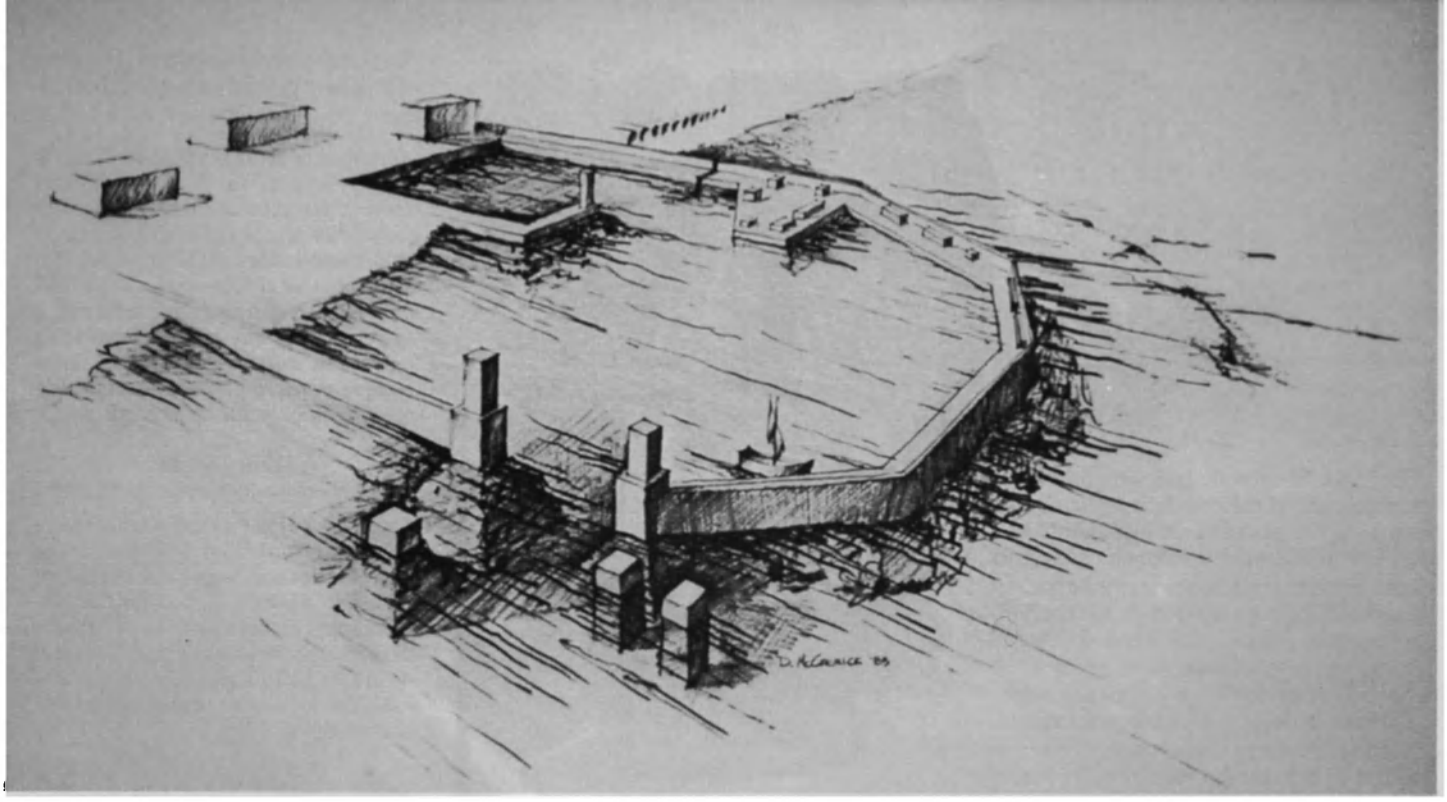
1. Los Estados tienen la obligación de proteger los objetos de carácter arqueológico e histórico hallados en el mar y cooperarán a tal efecto.
2. A fin de fiscalizar el tráfico de tales objetos, el Estado ribereño, al aplicar el artículo 33, podrá presumir que la remoción de aquellos de los fondos marinos de la zona a la que se refiere ese artículo sin su autorización constituye una infracción, cometida en su territorio o en su mar territorial, de las leyes y reglamentos mencionados en dicho artículo.**
3. Nada de lo dispuesto en este artículo afectará a los derechos de los propietarios identificables, a las normas sobre salvamento u otras normas del derecho marítimo o a las leyes y prácticas en materia de intercambios culturales.
4. Este artículo se entenderá sin perjuicio de otros acuerdos internacionales y demás normas de derecho internacional relativos a la protección de los objetos de carácter arqueológico e histórico.

*** Artículo 1**
Términos empleados y alcance

1. Para los efectos de esta Convención:
1) Por "Zona" se entiende los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional;

**** Artículo 33**
Zona contigua

1. En una zona contigua a su mar territorial, designada con el nombre de zona contigua, el Estado ribereño podrá tomar las medidas de fiscalización necesarias para:
a) Prevenir las infracciones de sus leyes y reglamentos aduaneros, fiscales, de inmigración o sanitarios que se cometan en su territorio o en su mar territorial;
b) Sancionar las infracciones de esas leyes y reglamentos cometidas en su territorio o en su mar territorial.
2. La zona contigua no podrá extenderse más allá de 24 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial.



Dibujo © S. Gianeti

Pintura de J. Robert Tenngo © 1987 National Geographic Society, Washington, D.C.

Una obra maestra de la ingeniería antigua sumergida en las aguas del Mediterráneo

Cesarea, el gran puerto de Herodes

por Avner Raban

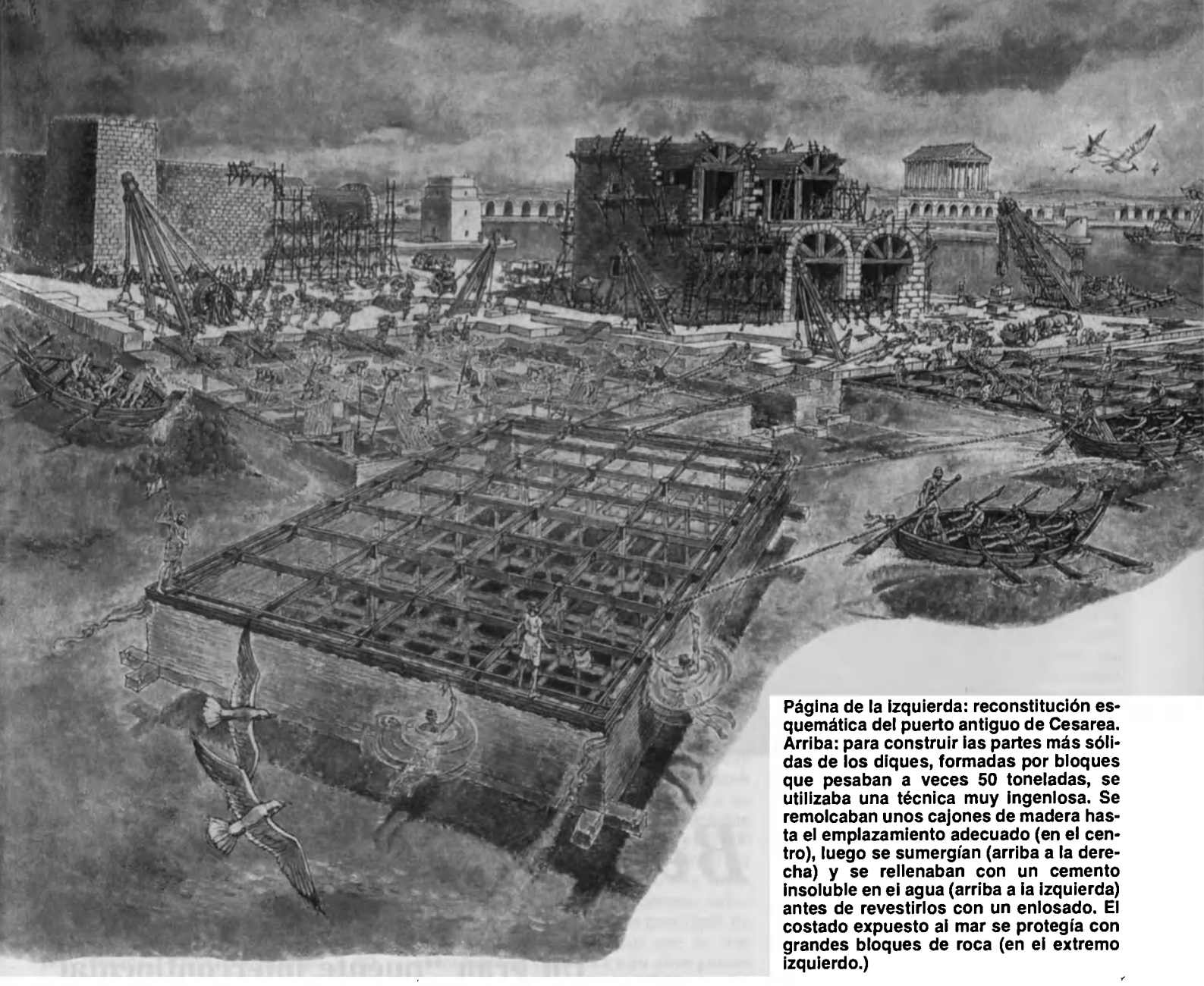
"ENTONCES el rey Herodes observó un lugar junto al mar, que era muy apropiado para la edificación de una ciudad y que antes se llamaba la Torre de Estratón. ... y emprendiendo la más vasta y más elaborada de todas las obras, la adornó con un puerto siempre al abrigo de las olas del mar. ... El rey, sin reparar en gastos, venció a la naturaleza y construyó un puerto más grande que el del Pireo y que contaba, mirando hacia la ciudad, con un doble recinto para los navíos. La obra era un alarde de habilidad, tanto más encomiable cuanto que se había erigido en un sitio que no era apto para tan nobles estructuras, lográndose la perfección gracias a los materiales traídos de otros parajes y a cuantiosos desembolsos. La ciudad se levantaba en Fenicia, en la ruta hacia Egipto, entre Jaffa y Dor, dos ciudades marítimas menores desprovistas de puertos pues las azotaban los impetuosos vientos del sudoeste que, al precipitar la arena del mar contra la costa, no permitían que atracaran las embarcaciones; por este motivo los mercaderes se veían forzados, por lo general, a fondear sus naves mar adentro. Entonces Herodes se empeñó en subsanar este inconveniente y trazó en la tierra un círculo suficiente para construir un puerto donde los barcos de gran calado pudiesen estar a salvo; y lo hizo depositando en veinte brazas de agua enormes piedras que en su mayoría tenían cincuenta pies de largo, nueve de alto y diez de ancho, siendo algunas todavía más grandes. Una vez afianzado el puerto gracias a ese relleno, prolongó el muro que ya existía sobre el mar hasta darle doscientos pies de extensión: cien con edificaciones para detener el embate de las olas y el resto del espacio coronado con un muro de piedra circundante. Dominaban el muro unas torres muy anchas. (...) También había numerosas arcadas donde se refugiaban los navegantes. Enfrente, un muelle que se extendía a lo largo de todo el puerto era el más agradable de los paseos para quien deseara entregarse a ese ejercicio; pero la entrada o la bocana de aquel estaba situada en la parte norte y ese lado era el más protegido contra los vientos en todo el paraje. (...) A cada costado de la bocana del puerto se erguían sobre pilares tres Colosos; los Colosos de la izquierda se apoyaban en una sólida torre mientras que los de la derecha descansaban sobre dos piedras verticales unidas de mayor tamaño que la torre situada al otro lado de la entrada".

En esta piedra hallada en Cesarea y que procede sin duda de un templo está inscrito el nombre de Poncio Pilatos, el procurador romano que juzgó a Jesucristo.



Foto Bill Curtsinger © 1987 National Geographic Society/Photo Researchers

Estos párrafos fueron escritos hace casi dos mil años por el historiador judío Flavio Josefo y constituyen tal vez la descripción más acabada de un puerto antiguo que haya llegado hasta nosotros. En 1975 el Centro de Estudios Marítimos de la Universidad de Haifa (Israel) inició el estudio de esta maravilla oculta de la antigua tecnología hidráulica y desde 1980 se está llevando a cabo un Proyecto de Excavaciones del Puerto Antiguo de Cesarea, con la participación de las universidades norteamericanas de Colorado y Maryland y la canadiense de Victoria. Todos los veranos más de un centenar de buceadores voluntarios procedentes de todo el mundo, dirigidos por un importante equipo de arqueólogos marinos, técnicos en buceo e ingenieros navales, toman parte en lo que puede considerarse como la más importante excavación subacuática de este tipo que se haya emprendido hasta ahora.



Página de la izquierda: reconstitución esquemática del puerto antiguo de Cesarea. Arriba: para construir las partes más sólidas de los diques, formadas por bloques que pesaban a veces 50 toneladas, se utilizaba una técnica muy ingeniosa. Se remolcaban unos cajones de madera hasta el emplazamiento adecuado (en el centro), luego se sumergían (arriba a la derecha) y se rellenaban con un cemento insoluble en el agua (arriba a la izquierda) antes de revestirlos con un enlosado. El costado expuesto al mar se protegía con grandes bloques de roca (en el extremo izquierdo.)

Si bien falta todavía mucho para completar la tarea, se han obtenido ya resultados que no sólo confirman el testimonio de Josefo sino que añaden elementos sorprendentes respecto del nivel que había alcanzado la tecnológía hidráulica en tiempos tan remotos. Además de ser la primera dársena protegida circundada por rompeolas artificiales que no se apoyaban en accidentes naturales como un cabo, una bahía artificial o un arrecife próximo a la costa, su estructura estaba concebida de modo tal que su cara interior, debidamente resguardada contra el oleaje y las tormentas, permitía que las naves atracaran en toda su longitud.

Los rompeolas principales se habían construido gracias a una singular combinación de enormes bloques sillares cuidadosamente ensamblados y asegurados con abrazaderas de hierro (para sujetarlos se vertía plomo derretido en ranuras de los bordes de los bloques cuando ya estaban colocados bajo el agua) y un conglomerado hidráulico artificial que se solidificaba lentamente dentro de unos cajones neumáticos de doble pared, que a su vez se bajaban hasta que ocuparan la posición correspondiente añadiendo con sumo cuidado una mezcla especial de hormigón hidráulico compuesta de cal, tierra roja y piedra pómez volcánica entre las dos paredes de madera.

A fin de ahorrar materiales en la construcción de la parte sumergida de los rompeolas (el volumen total de la base bajo el agua debía de ser de unos 200.000 metros cúbicos) los bloques encajonados y los muros de piedras sillares sólo se instalaban en las secciones externas, internas, centrales y transversales de los mismos, dejando compartimentos vacíos de 20 x 30 metros que se iban llenando con la arena arrastrada por las olas. De este modo, algunos años más tarde las secciones ya rellenas podían recubrirse e incorporarse a la construcción.

Se recurría a otros mecanismos complicados para resolver lo que todavía hoy constituye un problema permanente en todas las cuencas protegidas del litoral: el entarquinamiento y el depósito de arena. Estos procesos se evitaban creando una corriente constante en la entrada del puerto. Esta corriente partía de una serie de canales a través del tronco del rompeolas principal. Estos canales tenían una abertura más arriba del nivel de la marea alta de modo que sólo entrara el agua limpia de lodo de la cresta de las olas y la circulación del agua podía controlarse mediante un sistema de compuertas.

El descubrimiento de una fina capa de cieno con fragmentos de alfarería de la época en todo el fondo del puerto constituye una prueba arqueológica de que el sistema era eficaz y demuestra que se trataba de una dársena limpia de arena en los tiempos en que el puerto estaba intacto y en funcionamiento. Junto a la entrada del puerto se encontró también una capa semejante, con abundantes restos de vasijas de arcilla y otros pequeños objetos de la época de los romanos. Tenía más de 1,50 m de espesor y probablemente había sido depositada allí por la corriente.

Desde el punto de vista tecnológico, el proyecto de Cesarea representa la culminación de veinticinco años de exploración arqueológica submarina. Las actividades del proyecto incluyen excavaciones terrestres y subacuáticas pero también la obtención de muestras de bioespecies, minerales y sedimentos para analizarlas en laboratorio. Sus resultados permitirán un mejor conocimiento de la evolución del medio ambiente y de las relaciones entre el mar y la tierra así como del grado de perfección de la ingeniería naval y de las tecnologías portuarias en la Antigüedad. □

AVNER RABAN *es director ejecutivo del Centro de Estudios Marinos de la Universidad de Haifa, Israel.*



Dibujo © QED

Beringia

Un gran "puente intercontinental" que unía a Asia y América en la época prehistórica

por Nikolai N. Dikov

Durante los últimos dos millones de años grandes masas de hielo han cubierto extensas regiones de la Tierra, fundiéndose unas 20 veces. Se produjeron así varios periodos glaciares cada uno de los cuales duraba unos 100.000 años.
Cada vez que las masas de hielo alcanzaban su máxima extensión, el nuevo volumen de agua extraído del océano era aproximadamente de 40 millones de kilómetros cúbicos. Como resultado de ello el nivel del mar descendía unos 100 metros.
Desde hace varios decenios los arqueólogos saben que el descenso del nivel del mar durante los periodos glaciares proporcionaba un mayor espacio vital a las tribus del paleolítico (hace más de 10.000 años) y que la migración entre continentes e islas era facilitada por la existencia de "puentes terrestres" o de estrechos de escasa anchura. Los arqueólogos submarinos están estudiando hoy sitios prehistóricos sumergidos de la plataforma continental, demostrando sin lugar a dudas que los asentamientos humanos se produjeron por debajo del nivel actual del mar. El estudio de los "puentes terrestres" puede arrojar nueva luz sobre uno de los procesos más importantes (y, sin embargo, aun mal conocido) de la historia humana: la colonización de los continentes por los primeros hombres tras su aparición en el Africa oriental hace millón y medio de años. En el siguiente artículo un especialista soviético, Nikolai N. Dikov, describe uno de esos puentes terrestres: la antigua área de tierra conocida con el nombre de Beringia que en tiempos prehistóricos se extendía desde Siberia hasta Alaska.

Así como la misteriosa Atlántida es un mito, Beringia existió realmente. Pero, al igual que aquella, fue anegada por el mar, fenómeno que se produjo gradualmente a medida que se iban fundiendo los gigantescos glaciares del último periodo glaciar, hace ahora unos 10.000 años. Por aquel entonces el nivel del océano Pacífico se elevó en 200 metros, inundando la vasta depresión que se extendía entre Chukotka y Alaska y mezclándose así las aguas del mar de Chukotka, del de Bering y del estrecho de Bering.

El honor de haber descubierto (en el decenio de 1860) esa inmensa extensión de tierra actualmente sumergida corresponde al geólogo norteamericano David M. Hopkins, aunque el primero que utilizó, ya en 1925, la denominación actual de "Beringia" fue el paleozoólogo soviético Piotr P. Sushkin, y hace unos 200 años el académico ruso Stepan P. Krasheninnikov sospechaba la existencia de algún tipo de vía terrestre entre Asia y América.

Las investigaciones científicas posteriores confirmaron la existencia de Beringia y permitieron trazar un mapa con el curso de sus ríos y el emplazamiento de sus lagos, así como vislumbrar qué clase de clima, de fauna y de flora se daba en esa región, una llanura con bosques al sur y tundra y estepas en su parte septentrional en que pastaban rebaños de mamuts, bisontes, caballos salvajes y renos.

Un fenómeno curioso es que Beringia emergió varias veces de las aguas a lo largo de los distintos periodos glaciares, cuando una buena parte de los océanos del planeta

Imagen del globo terráqueo que muestra las conexiones entre los continentes en las épocas de bajo nivel del mar durante los períodos glaciares y las direcciones generales de la emigración humana a lo largo de millones de años.

se transformaba en capas de hielo, con lo que extensos bajíos del litoral (plataformas) se convertían en tierra firme. Los periodos glaciares e interglaciares se alternaban y, al aumentar la temperatura y fundirse el hielo, surgía un estrecho entre Asia y América, donde antes era tierra firme.

Al principio y al final de los periodos glaciares, cada uno de ellos con una duración de varios miles de años, entre la parte occidental y la oriental de la capa de hielo había un puente de tierra bastante ancho, al mismo tiempo que un pasillo de anchura variable. Además, en esos periodos existía una vía directa por la que tanto los hombres como los animales podían emigrar de Asia al interior de América, cubierta entonces de glaciares. El principal interés que para los geólogos tiene Beringia estriba en la cuestión de la colonización de América a partir de Asia.

En los sedimentos que se han ido acumulando en el fondo del mar esperan los arqueólogos encontrar vestigios de los hombres de la Edad de Piedra que siguieron esa vía en su emigración de Asia a América. Muy pronto van a iniciarse operaciones submarinas, pero ya se están realizando excavaciones intensivas en las proximidades de las tierras sumergidas de Beringia, en Chukotka, Kamchatka y Alaska, gracias a las cuales podemos hacernos una idea de las distintas fases de la migración humana a través de Beringia y del carácter de su cultura. Ellas contribuyen, además, a la elaboración de una estrategia de las exploraciones submarinas que deben efectuarse y para las cuales se toman en consideración las características topográficas y estratigráficas de los asentamientos prehistóricos que se han descubierto en las inmediaciones de Beringia.

El autor de este artículo emprendió una investigación sistemática en 1961, tras elaborar un programa de estudios arqueológicos en el nordeste para tratar de resolver el problema de como se pobló América. Merced a las excavaciones hasta ahora realizadas se han podido descubrir numerosos asentamientos paleolíticos en Kamchatka y Chukotka, que se han convertido en la fuente principal para nuestro estudio sobre el poblamiento primitivo del continente americano desde Beringia.

Todos los años se obtienen nuevas pruebas de que esta región, si bien quedó más tarde incomunicada con los centros de la civilización antigua, era por entonces un remoto y atrasado confín del mundo pero también una de aquellas grandes vías de comunicación que, junto con Beringia, tendían un espacioso puente entre los dos continentes separados que son ahora Asia y América del norte.

Las informaciones que han logrado reunir los arqueólogos soviéticos y norteamericanos permiten distinguir, con un grado de precisión variable, cuatro fases en el proceso de poblamiento de Beringia.

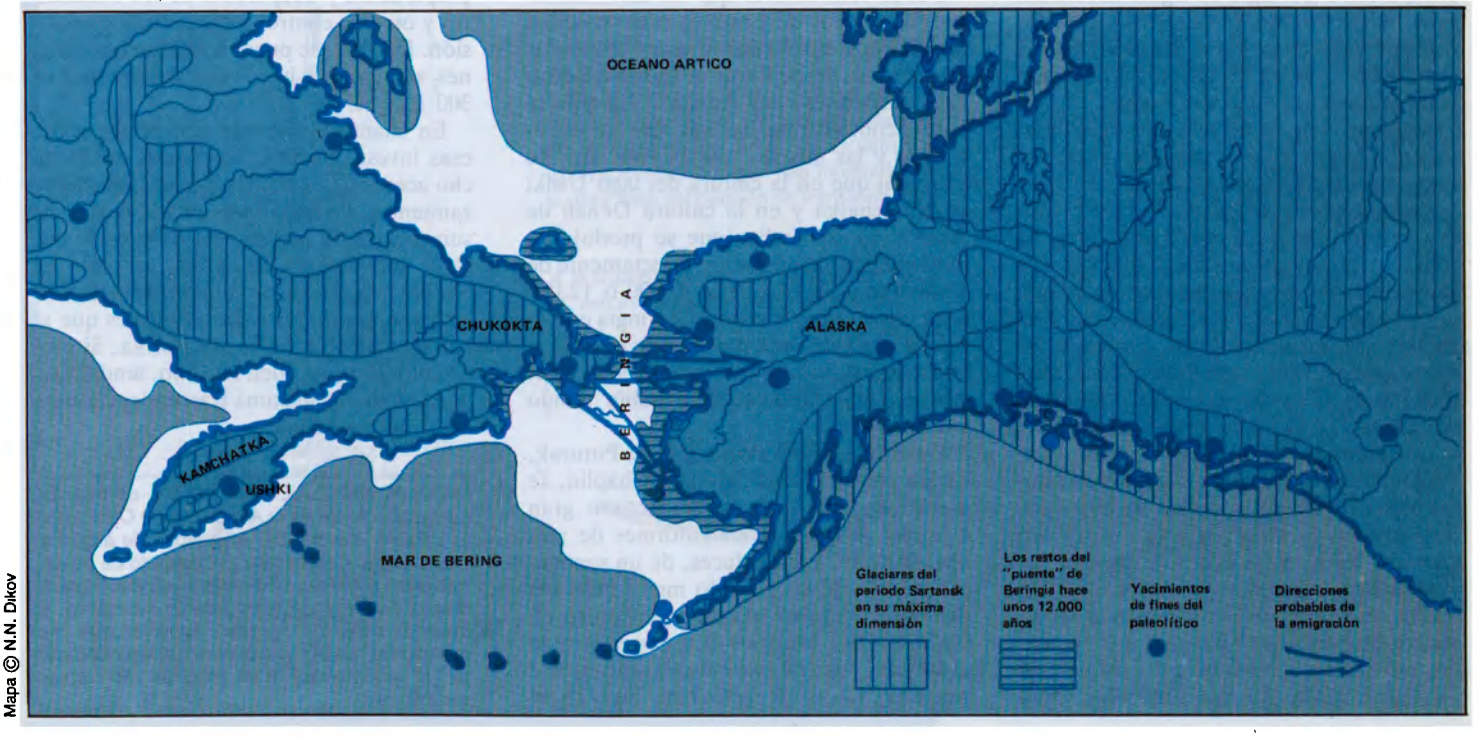
La primera de ellas plantea todavía muchas dudas, pero resulta lógicamente necesaria. Correspondería al penúltimo periodo glaciar, que lleva el nombre de Ziryansk (hace entre 70.000 y 50.000 años), o a los comienzos del último, cuya denominación es Sartansk (hace entre 28.000 y 20.000 años). De esta época parecen proceder restos muy antiguos descubiertos en América, tales como piedras toscamente talladas, y que al parecer son los prototipos de otros vestigios prehistóricos que se han encontrado en Chukotka y en otros puntos del extremo oriental de la URSS.

La segunda fase, sobre la que también existen bastantes dudas, corresponde a una época entre hace 20.000 y 14.000 años, cuando la glaciación de Sartansk estaba en pleno apogeo y Beringia alcanzaba su máxima extensión. Por aquel entonces sus estepas y tundras, pobladas por grandes animales, eran una zona natural incomunicada que separaban los glaciares al este y al oeste y el océano Pacífico, relativamente templado, al sur.

Es probable que en esta región aislada tuviera que transcurrir un tiempo considerable antes de que empezaran a delimitarse las dos zonas geográfico-culturales: la continental, en cuyas estepas y tundras se producían cacerías de gigantescos mamíferos, y la de las proximidades de la costa del Pacífico norte, donde unos cazadores de los que se tienen muy pocos datos explotaban de manera esporádica los recursos marinos. Desde el punto de vista de las técnicas se trataba aun de una sola zona, con una cultura relativamente uniforme.

La tercera fase, de la que se tienen datos mucho más precisos, corresponde a la dispersión por los parajes occidentales de Beringia, en Kamchatka, de la primitiva cultura Ushki, hace de ello unos 13.000 o 14.000 años o tal vez antes incluso, si se recurre al cálculo paleomagnético. A partir de tal periodo puede ya sustentarse con bastantes pruebas la existencia de contactos culturales entre Asia y América a través de Beringia y, hasta cierto punto, la migración de seres humanos, si se tiene en cuenta el sorprendente parecido que hay entre la talla bifacial de las puntas de piedra para proyectiles de los Ushki y las que se han descubierto en algunos yacimientos arqueológicos del estado de Washington, en la zona noroccidental de Estados Unidos.

Ese periodo fue el último en el que los contactos culturales, y tal vez las migraciones de población, pudieron realizarse por tierra, ya que Beringia quedó dividida por un estrecho hace unos 13.000 años. También podía seguirse la costa noroccidental de América del norte para pasar de Beringia a América, que estaban cubiertas de glaciares, pues por entonces éstos se habían



Mapa © N.N. Dikov



Fotos © N.N. Dikov

Vista de las excavaciones (primer plano) del yacimiento paleolítico Ushki en Kamchatka. En torno a la foto, algunos objetos de piedra desenterrados en el lugar.

reducido ya bastante y no impedían las migraciones por la costa del Pacífico, sobre todo de las poblaciones que, como la de la primera cultura Ushki, se dedicaban a la caza, la pesca y la recolección.

La cuarta fase, mucho más claramente definida, corresponde al final mismo del periodo glaciar de Sartansk (hace de 12 a 10 milenios). En ella se intensifica la erosión y se produce la transformación ecológica de Beringia (ensanchamiento del estrecho que separa Chukotka y Alaska, inundación gradual de las estepas y tundras y reducción de la variedad de especies y del número de animales). La ola principal de la emigración a Beringia no siguió la ruta del norte hacia Yakutia (aunque esta posibilidad no pueda descartarse del todo) sino la del Pacífico sur en dirección de la región septentrional del Lejano Oriente.

Allí nació una cultura de otro tipo, basada en la pesca y en la caza del bisonte y capaz de adaptarse con facilidad a las nuevas condiciones ecológicas. Fue ese el último periodo de la cultura Ushki, que ha sido muy estudiado en Kamchatka y que se caracteriza porque los asentamientos son de grandes proporciones, habiéndose descubierto ya en los majores, gracias a las excavaciones, hasta treinta viviendas, muy distintas de las espaciosas tiendas dobles de la cultura Ushki en su primer periodo.

Los utensilios de piedra presentan también notables diferencias. Además de puntas para proyectiles en forma de hoja, con dos caras y sin afilar, se han encontrado distintos tipos de adornos a los que los aleutianos y los esquimales son muy aficionados. Se ha descubierto también la sepultura de un perro, muy parecido a los actuales perros esquimales. Se trata de uno de los más antiguos enterramientos del Peleolítico. Aparecen también a menudo muestras cuneiformes, lo que indica una vez más la existencia de una relación genética entre la cultura Ushki y la cultura Denali de Alaska, donde esta última contribuyó a la formación de los protoaleutianos.

Cuando éstos llegaron al sur de Beringia se dedicaron cada vez más intensamente al aprovechamiento de los recursos marinos, impuesto en parte por la considerable reducción de la superficie de Beringia (que se inició hace unos 12.000 años). Poco a poco se fue formando un estrecho que obligaba a recurrir a la navegación para desplazarse hasta su parte oriental.

Puede considerarse que los asentamientos paleolíticos de Chukotka fueron otros tantos altos en el camino que seguían las migraciones desde Kamchatka hasta Beringia y desde ésta hasta América. En ellos se han encontrado las mismas formas cuneiformes y las mismas puntas bifaciales de proyectil que en la cultura del lago Ushki en Kamchatka y en la cultura Denali de Alaska, lo que indica que se produjeron movimientos de población directamente de Chukotka a Alaska hace 10.000 o 12.000 años, precisamente cuando Beringia empezaba a perder buena parte de su extensión hasta que al fin se formó un estrecho en el mismo emplazamiento que había tenido antes.

En el desfiladero montañoso de Puturak, en las proximidades del cabo Chaplin, se descubrió hace poco un taller con gran cantidad de objetos lameliformes de piedra. Se trata, a todas luces, de un vestigio procedente de un periodo muy tardío del Peleolítico, similar al que se encontró en Galaher Flint (Alaska). En uno y otro se observa el paso de una cultura típicamente ribereña, mejor representada aun en el yacimiento arqueológico protoaleutiano del lago Anangula, a cuyo estudio, que ha dado excelentes frutos, ha dedicado mucho tiempo el antropólogo y arqueólogo estadounidense W.S. Laughlin.

Es de esperar que los arqueólogos submarinos hagan espléndidos descubrimientos en el territorio sumergido de Beringia. A su disposición tienen el más moderno equipo de buceo, a bordo de buques como el *Académico Nesmeyanov*, del Departamento de Extremo Oriente de la Academia de Ciencias de la URSS. Este navío cuenta con todos los procedimientos y aparatos más recientes, entre ellos un sistema de preparación y adaptación de los buceadores y otro de control a distancia por televisión. Desde él se pueden realizar operaciones submarinas hasta una profundiad de 300 metros.

En cuanto al método que deban seguir esas investigaciones, de cuanto queda dicho acerca de la distribución de los emplazamientos prehistóricos en las partes no sumergidas de Beringia se desprende que sería conveniente iniciarlas, tal vez por horadación, en las proximidades de la desembocadura de los cauces fluviales que se han descubierto en la plataforma. Si esos estudios llegan a buen término, tendrán sin duda alguna la máxima trascendencia científica internacional. □

NICOLAI NICOLAEVICH DIKOV *es miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de la URSS y director del laboratorio de arqueología, historia y etnografía del Instituto de Investigaciones Científicas Nororientales del Departamento del Lejano Oriente de la Academia. Es autor de siete monografías, entre las que cabe mencionar "La antigua cultura del Asia nororiental" (2 volúmenes), y de más de 150 trabajos científicos.*

Informes de seis países

ESPAÑA
Un navío de la Armada de Felipe II



Foto © M. Martín-Bueno, Zaragoza

En agosto de 1987, en el marco de una vasta campaña de arqueología subacuática, un equipo de 20 arqueólogos buceadores descubría en la llamada "Costa de la Muerte", en Galicia (España), un pecio de la época de Felipe II perteneciente a un navío de una Armada enviada por el monarca español contra Inglaterra. La Armada, que había partido de Sevilla y Lisboa, se perdió en octubre de 1586 frente al cabo Finisterre a causa de una fuerte tempestad. Los buceadores realizaron 600 inmersiones con un total de 800 horas de trabajo bajo el agua y con una profundidad máxima de 25 metros. La excavación y extracción de una parte de los restos tras su localización con medios electromagnéticos y bombas de succión exigió un trabajo intenso debido al alto grado de cimentación de los materiales entre ellos y con el suelo marino. Los restos de madera del pecio están muy deshechos. Se han recuperado en cambio una gran ancla, proyectiles de piedra y gran cantidad de munición de armas cortas, así como una importante colección de monedas (la foto muestra algunas de ellas tal como aparecieron), piezas de cerámica y objetos personales. La campaña de exploración va a proseguir durante varios años en una zona que es un auténtico "cementerio de barcos".

Manuel Martín-Bueno
Catedrático de arqueología
de la Universidad de Zaragoza
Director de la campaña "Finisterre 87"

PAISES BAJOS
La nave naufragada de Medemblik

SI la belleza está en los ojos de quien contempla, no puede decirse que la arqueología subacuática en los Países Bajos sea bella. En efecto, la vista resulta a menudo superflua para el buzo que trabaja en un yacimiento subacuático holandés, en medio de una oscuridad total o de un microcosmos de un verde opaco en que las formas y rasgos de un pecio o las diferencias en la composición del suelo pueden ser detectadas pero difícilmente vistas. Prácticamente a ciegas, el buzo tiene que desplazarse tanteando y excavar como un topo —aunque su sistema de excavación difiere netamente del de este destructivo animal.

El estudio del pecio descubierto cerca del puerto de la ciudad medieval de Medemblik servirá para ilustrar las condiciones en que deben trabajar bajo el agua los arqueólogos holandeses. La visibilidad máxima en el yacimiento era de 0,5 metros. Para poder trazar un dibujo exacto de los restos que sobresalían del fondo hubo que proceder de la siguiente manera. Se fijaron una serie de clavijas formando un rectángulo, con su lado longitudinal paralelo al eje principal de la nave hundida. Las clavijas, separadas por una distancia de tres metros, estaban unidas por cuerdas formando una especie de rejilla que servía para orientarse. No se hacían mediciones con cuerdas. Las mediciones por triangulación se efectuaban desde cada par de clavijas (ver figura 1). Las medidas y demás datos se recogían en una grabadora. El lápiz se utilizaba solamente para anotar algunos detalles. La triangulación se llevó así a cabo en zonas bien definidas, aproximadamente de forma cuadrada, y los dibujos resultantes se ensamblaron en un plano general que proporcionaba una "vista general" del apenas visible sitio.

A continuación se excavaron con carácter de prueba tres zanjas perpendicularmente al eje principal para determinar la parte central, la proa y la popa del casco y para obtener una imagen suficientemente clara de su construcción. De este modo, con muy poco trabajo pudo conseguirse un máximo de informaciones.

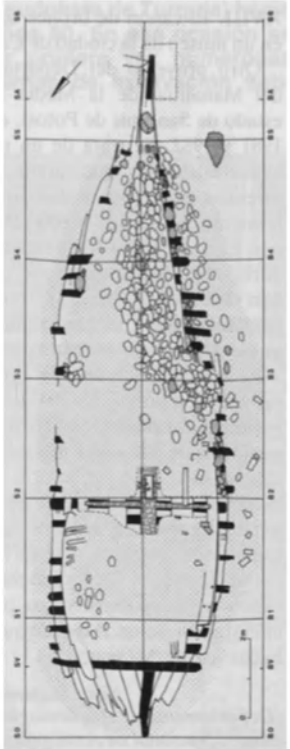
El hallazgo es de gran interés para el conocimiento de las técnicas y tradiciones de la construcción naval. El estudio y la excavación bajo el agua han mostrado que la nave data del periodo de transición entre la Edad Media y la Moderna, en el que la construcción de grandes barcos experimentó cambios importantes.

No existen planes para continuar las excavaciones en el yacimiento holandés. Dada su importancia, el pecio puede y debe mantenerse donde está para que en un futuro lejano pueda continuarse su estudio. Pero, cabrá preguntarse, ¿por qué esperar tanto si el pecio es tan interesante? Hay buenas razones para ello.

En primer lugar, buena parte de los resultados de las investigaciones científicas sobre los yacimientos encontrados en las zonas del Zuiderzee recobradas del mar y sobre pecios como el de la nave mercante medieval de Bremen no se han publicado aun. Sólo cuando lo sean podremos tener una visión completa de lo que sabemos y de lo que no sabemos en la materia. Y sólo entonces será posible formular hipótesis sólidas que puedan ponerse a prueba en aquellos yacimientos que se haya podido preservar y proteger.

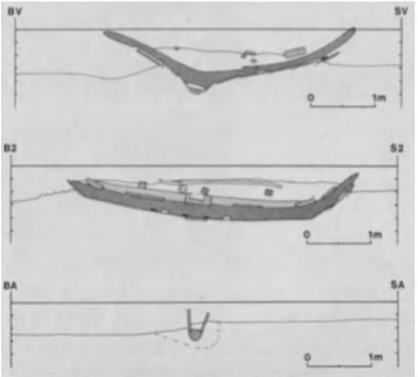
Otra razón es que en las aguas holandesas hay actualmente más yacimientos arqueológicos de los que pueden estudiarse científicamente. De ahí que, siempre que la protección sea posible, debamos limitar nuestra curiosidad a un simple examen cuidadoso.

Thijs J. Maarleveld
Coordinador de la arqueología subacuática
Gobierno de los Países Bajos

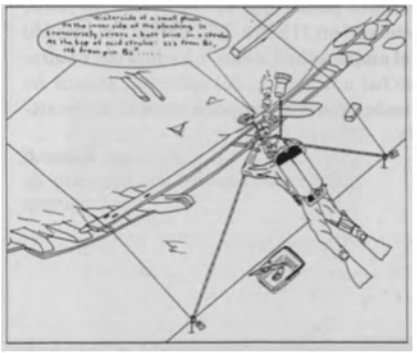


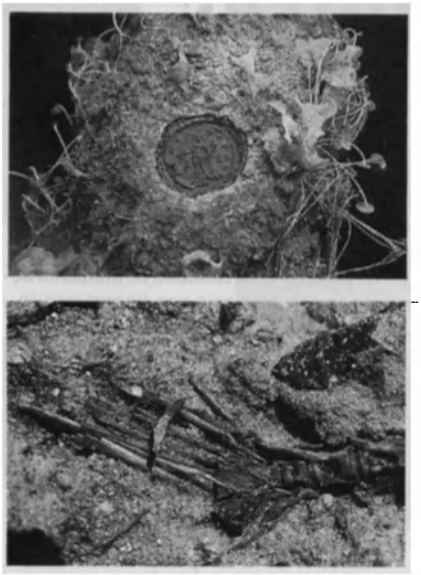
Dibujos © T.J. Maarleveld

A la izquierda, plano del yacimiento. Abajo, secciones de las zanjas de prueba.



Abajo, efectuando mediciones por triangulación en el pecio de Medemblik. Los datos se recogían en una grabadora.





Fotos © CRASA, Cerdeña, Italia

Arriba, restos de una esquena de pez preservada en resina en el interior de un ánfora. En la otra foto, vestigios de una bolsa que contiene une moneda romana del siglo IV de nuestra era.

ITALIA
El pecio de Lazzaretto, en Cerdeña

El Centro de Investigaciones de Arqueología Subacuática de Sassari y Alghero (CRASA), en Cerdeña, es una asociación de buceadores que colabora estrechamente con las autoridades arqueológicas de la isla italiana y que en sus excavaciones utiliza los servicios de un arqueólogo marino profesional.

Su principal logro ha sido la excavación completa del pecio de un pequeño barco redondo romano que se fue a pique en el siglo IV d.C. en la ensenada de Lazaretto, cerca de Alghero. El pecio yacía a unos 40 metros de la costa y a una profundidad de sólo 2,5 metros. La excavción se llevó a cabo en junio de 1985 y junio de 1986.

Aunque el trabajo arqueológico está apenas terminado, se pueden ya sacar algunas conclusiones. El barco iba cargado de pescado en conserva (en salmuera o seco) y de *garum* (salsa de pescado) guardado en ánforas fabricadas en Africa del norte o en el sur de España. Uno de los hallazgos más importantes fue el de una serie de monedas depositadas en una bolsa de cuero o de paño completamente transformada por las concreciones marinas. Una de las monedas debió de separarse del resto y dejó una huella perfecta en la concreción, lo que nos permite pensar que se trataba de un *follis*, acuñado en 315-316 d.C. durante el reinado del emperador Licinio. La causa del naufragio fue una galerna del sudoeste, aunque no puede excluirse tampoco un acto de piratería.

Edoardo Riccardi
Director científico del proyecto de Lazaretto

Un buceador instala una señal durante una excavación. El pecio es el de un buque mercante holandés del siglo XVIII descubierto por buceadores aficionados cerca de la costa noruega. Todos los años numerosos yacimientos arqueológicos son descubiertos por buceadores aficionados.

NORUEGA
Los buceadores aficionados, motor de la arqueología submarina

Desde su nacimiento a principios de los años 60, la arqueología submarina noruega ha contado como elemento esencial con la participación de los buceadores aficionados. En efecto, los museos colaboran estrechamente con la Asociación Noruega de Buceo. Los clubes locales de buceadores han creado equipos de arqueología submarina cuyos miembros son especialistas en materias tales como la fotografía, el dibujo y el estudio bajo las aguas. Los museos se ponen en contacto con los grupos cuando necesitan su ayuda. Los proyectos suelen llevarse a cabo durante las vacaciones veraniegas y los buceadores trabajan gratuitamente, pagándoseles únicamente por el uso de su equipo personal, así como los viajes y el alojamiento.

Un pecio importante estudiado y excavado por buceadores aficionados es el de un barco medieval de 1450 aproximadamente, descubierto en el sur de Noruega. Su cargamento parece que consistía en lajas de piedra, tapas de sarcófago y lingotes redondos de cobre. Por los fósiles encontrados en las lajas se supone que provenían de una cantera en los alrededores de la ciudad de Talin, en Estonia. El pecio ha sido excavado en 1986 y 1987 por buceadores deportivos bajo la supervisión del Museo Marítimo de Noruega.



Foto © Nils Aukan

Torstein Ormoy,
Asociación Noruega de Buceo

MEXICO
Manantiales sagrados y galeones españoles

Aunque ya a fines del siglo XIX se extrajeron objetos del Cenote Sagrado de Chichén Itzá (ver la pág. 13), sólo hace poco tiempo que ha empezado a explorarse y a estudiarse sistemáticamente la herencia arqueológica que yace bajo las aguas mexicanas y que forman las ofrendas votivas y otros objetos de la época prehispánica y los galeones y otros barcos españoles naufragados en el mar. En 1980 se creó dentro de Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) el Departamento de Arqueología Subacuática.

Entre los trabajos más importantes realizados por ese Departamento debe señalarse uno emprendido gracias a la información proporcionada por buceadores deportivos norteamericanos que se habían dedicado a explorar el arrecife de Cayo Nuevo, en la Sonda de Campeche. Allí descubrieron dos cañones y un ancla de hierro, además de un cañón de bronce con inscripciones y emblemas del siglo XVI que despertó grandemente su atención. En 1979 el INAH inició los trabajos en el sitio; se han recuperado así otros objetos pertenecientes a esta nave española naufragada en el siglo XVI, así como el trozo de otra que se hundió en el XVIII. El cañón de bronce se expone hoy en un museo de la ciudad de Campeche.

Izando a bordo un cañón de hierro del siglo XVI en el golfo de Campeche (México). Foto © Pilar Luna Erreguerena



Otro proyecto del Departamento es el del Manantial de la Media Luna, en el estado de San Luis de Potosí, explorado en 1981 y 1982. Se trata de un manantial de aguas cristalinas que sirvió de lugar de ofrendas en tiempos prehispánicos, particularmente entre los años 600 y 900 de nuestra era. El sitio es muy frecuentado por buceadores aficionados que, por desgracia, se han dedicado a "excavar" por su cuenta, llevándose así a su casa miles de objetos arqueológicos sin ningún control.

En 1984 el Departmento emprendió otro proyecto en torno a las "Ayudas a la navegación prehispánica en la costa este de la península de Yucatán". El objetivo es localizar y analizar las estructuras existentes en las costas de Quintana que pudieron servir a la navegación en aquellos tiempos, como faros, señalamientos de puertos, etc.

Por último, el Departamento está realizando un proyecto a largo plazo para la elaboración de un Atlas Arqueológico Subacuático de México.

Pilar Laguna Erreguerena
Departamento de Arqueología Subacuática, Museo Nacional de Antropología e Historia, México

SRI LANKA
Monedas y cañones

Debido a su situación geográfica en el océano Indico, en el centro de las rutas marítimas que unen el Oriente Cercano con las Indias Orientales, Sri Lanka ha sido un hito importante para los navegantes desde la antigüedad, cuando era conocida con el nombre de Taprobane entre los griegos y romanos, de Serendib entre los marinos de la vieja Arabia y de la "tierra sin tristeza" entre los chinos. En sus exploraciones por los "Océanos Occidentales" el gran viajero chino Cheng Ho hizo varias visitas a la isla a comienzos del siglo XV.

No cabe la menor duda de que en las aguas costeras de Sri Lanka existen pecios del periodo de la expansión europea por el Asia meridional. En una expedición al arrecife de Great Basses organizada a comienzos de los años 60, la primera auténtica exploración arqueológica de un pecio emprendida en las costas meridionales de Sri Lanka, se recogieron numerosos objetos, entre ellos 175 kilos de monedas de plata, un cañón de bronce y varias pistolas de chispa. Los análisis posteriores mostraron que las monedas provenían de Surat, que el cañón era probablemente británico y que el barco fue construido casi con seguridad en Asia sudoriental.

A fines de 1986, como parte de un estudio sobre las posibilidades que ofrece la arqueología marina en Sri Lanka, se organizó la exploración de dos pecios de que se tenía noticia. El primer yacimiento estaba en el puerto de Galle, a 115 km al sur de Colombo. Galle, que dominan las imponentes murallas del fuerte portugués y holandés, limita al este con el monte Rummaswela, en donde existe un manantial perpetuo de agua dulce. Según los relatos populares, en la antigüedad los barcos utilizaban las aguas de ese manantial. En la exploración del puerto se encontraron toda una serie de objetos, entre ellos piezas de cerámica local e importada. El segundo yacimiento, a unos 2 km al oeste de Colombo, fue descubierto por buceadores cingaleses hace unos años, a unos 20 metros de profundidad. Se suponía que en él había dos cañones que algún navío había echado por la borda. Gracias a la exploración de 1986 se descubrieron otros dos cañones, que se cree son del tipo de los que en el siglo XVII se utilizaban en los barcos mercantes. Estas exploraciones de alcance limitado han mostrado la necesidad de un programa de arqueología marina. Como resultado, se ha elaborado conjuntamente por el Departamento de Arqueología de Sri Lanka y por la Universidad de Londres un "Proyecto relativo al patrimonio marítimo de Sri Lanka" que se pondrá en práctica próximamente.

Prasanna Weerawardane
Departamento de Arqueología
Sri Lanka



Foto Unesco/Kyodo News

Nave de alta mar que solía utilizarse en el océano Indico entre los siglos VIII y IX. Detalle de un bajorrelieve del templo búdico de Borobudur (Indonesia).

En el Museo de Arqueología Subacuática de Bodrum (Turquía) se exponen en particular cinco pecios antiguos que fueron excavados científicamente. Abajo, diorama a escala 1/20 de las operaciones de excavación de los restos del naufragio de una nave romana del siglo IV de nuestra era realizadas en Yassi Ada (cerca de Bodrum, en el sudoeste de Turquía) hacia fines de los años 60. En esa ocasión se emplearon por primera vez numerosas técnicas modernas de excavación submarina.

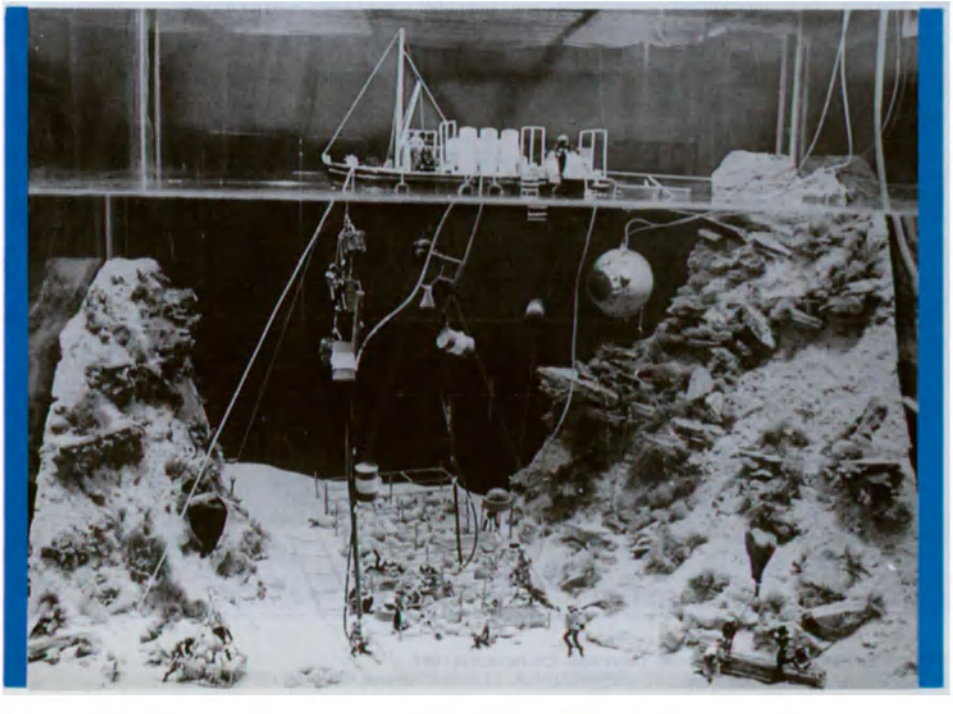


Foto © Museo de Bodrum, Turquía

Abajo a la derecha: este jarrón chino de porcelana celadón (*Ch 'ing pai*) decorado con asas en forma de dragones data probablemente del siglo XIV. Proviene de los restos de una nave que se hundió frente a la costa de Shinan (República de Corea) y que los arqueólogos de la Oficina de Bienes Culturales de Seúl han excavado y estudiado desde 1976. Gracias al examen de las diversas piezas descubiertas, en especial cerca de 9.000 objetos de porcelana celadón y unos 4.000 de porcelana blanca, podrá conocerse mejor la historia de la porcelana china y la del comercio marítimo internacional en la Edad Media. A la derecha: estas monedas chinas (*Chi-dai T'ung-bao*), que también se encontraron en el pecio, fueron acuñadas a principios del siglo XIV y no sólo tenían curso en China sino igualmente en Japón y en otros países de la región. Confirman que estos restos de un navío del Lejano Oriente son tal vez los más ricos descubiertos hasta ahora, no sólo en lo que se refiere al cargamento, sino también para el conocimiento de la construcción naval tradicional de esa región.



Fotos © Kim Tae-byok

Apolonia, un puerto modelo de la Antigüedad

EN una exposición celebrada del 3 al 15 de junio de 1987 en la Casa Central de la Unesco en París destacaban varios hallazgos recientes realizados por la Misión Arqueológica Francesa a la Jamahiriya Arabe Libia en el antiguo puerto sumergido de Apolonia (ver la pág. 22 en color). La exposición, organizada por la División del Patrimonio Cultural de la Unesco, hacía también hincapié en los resultados obtenidos por los grandes proyectos de estudio, salvaguarda y presentación del patrimonio cultural libio emprendidos gracias a la cooperación entre la Unesco, el Departamento de Antigüedades de la Jamahiriya Arabe Libia y el Departamento de Arqueología de la Universidad de Manchester (R.U.).

De Apolonia, situada en la costa nororiental de Libia, se ha dicho que es "un ejemplo modélico de puerto antiguo". Era el puerto y, al principio, un anexo de la gran ciudad de Cirene, fundada hacia el año 631 a.C. En el siglo I antes de nuestra era Apolonia se convirtió en ciudad por propio derecho. Actualmente el antiguo puerto se halla sumergido bajo las aguas debido al fenómeno de hundimiento que se ha producido en esta parte del litoral libio.

El puerto consistía en dos isletas de piedra arenisca unidas entre sí y con la tierra por espigones naturales. Hoy las dos isletas se hallan a 300 metros de la orilla. Se ha descubierto una hilera extraordinaria de edificios y otras construcciones, entre ellas la serie mejor conservada de gradas de astillero del Mediterráneo, un vivero de peces en muy buen estado y restos de tiendas y depósitos para granos excavados en la roca.

La Misión Francesa, que dirige el profesor A. Laronde y que trabaja en colaboración con el Servicio Arqueológico de la ciudad de Arles, ha llevado a cabo un estudio sistemático de las construcciones y pecios sumergidos del puerto. Entre otras cosas se ha descubierto el pecio de un barco mercante que originariamente tenía 25 metros de eslora. De él se han extraído numerosos enseres navales. Al lado se han hallado los restos de otro cargamento cuya importancia no se ha podido determinar.

En otro pecio se han descubierto cuencos de barro cocido con adornos en relieve, de estilo "megárico", procedentes de las costas de Asia Menor, además de una serie de ánforas de Rodas con vino. Por los sellos de las asas pueden datarse estos objetos y, por consiguiente, todo el cargamento en el año 180 a.C. aproximadamente. Fruto de la exploración subacuática han sido una gran cantidad de objetos de cerámica, la mayoría de fabricación local, que arrojan luz sobre el marco en que transcurría la vida diaria en aquellas épocas. Un candelabro de bronce de comienzos de la era romana da fe de la existencia de un comercio con el sur de Italia en el siglo I a.C., mientras que por una moneda de oro (*solidus*) de Constantinopla sabemos que las relaciones comerciales con ésta se mantenían aun en la época en que los árabes llegaron a Libia. □

Agradecimiento

Por un error técnico de última hora no se publicó en nuestro número de septiembre, dedicado al Barroco, una nota en la que agradecíamos la colaboración prestada en la preparación de dicho número al crítico de arte francés y antiguo funcionario de la Unesco Michel Conil-Lacoste. Asimismo, señalábamos de cuanta ayuda había sido par la Redacción la monumental obra del francés Yves Bottineau *Le Baroque*, publicada en 1986 por las Editions Mazenod, de París. Quede aquí constancia de ese agradecimiento.

El Correo

Tarifas de suscripción:
1 año: 90 francos franceses (España: 2.385 pesetas IVA incluido).
Tapas para 12 números (1 año): 62 francos.
Reproducción en microfilm (1 año): 150 francos.

Redacción y distribución:
Unesco, Place Fontenoy, 75700 París.

Los artículos y fotografías que no llevan el signo © (copyright) pueden reproducirse siempre que se haga constar **"De El Correo de la Unesco"**, el número del que han sido tomados y el nombre del autor. Deberán enviarse a **El Correo** tres ejemplares de la revista o periódico que los publique. Las fotografías reproducibles serán facilitadas por la Redacción a quien las solicite por escrito. Los artículos firmados no expresan forzosamente la opinión de la Unesco ni de la Redacción de la Revista. En cambio, los títulos y los pies de fotos son de la incumbencia exclusiva de ésta. Por último, los límites que figuran en los mapas que se publican ocasionalmente no entrañan reconocimiento oficial alguno por parte de las Naciones Unidas ni de la Unesco.

Redacción (en la Sede, París):
Subjefe de redacción:
Secretaria de redacción: Gillian Whitcomb
Español: Francisco Fernández-Santos
Francés: Alain Lévêque
Neda el Khazen
Inglés: Roy Malkin
Caroline Lawrence
Ruso:
Arabe: Abdelrashid Elsadek Mahmudi
Braille:

Documentación: Violette Ringelstein
Ilustración: Ariane Bailey
Composición gráfica: Georges Servat, George Ducret
Promoción y difusión: Fernando Ainsa
Ventas y suscripciones: Henry Knobil
Proyectos especiales: Peggy Julien

La correspondencia debe dirigirse al director de la revista.

Ediciones (fuera de la Sede):
Alemán: Werner Merkli (Berna)
Japonés: Seiichiro Kojimo (Tokio)
Italiano: Mario Guidotti (Roma)
Hindi: Ram Babu Sharma (Delhi)
Tamul: M. Mohammed Mustafa (Madrás)
Hebreo: Alexander Broido (Tel-Aviv)
Persa: H. Sadough Vanini (Teherán)
Portugués: Benedicto Silva (Río de Janeiro)
Neerlandés: Paul Morren (Amberes)
Turco: Mefra Ilgazer (Estambul)
Urdu: Hakim Mohammed Said (Karachi)
Catalán: Joan Carreras i Martí (Barcelona)
Malayo: Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)
Coreano: Paik Syeung-Gil (Seúl)
Swahili: Domino Rutayebesibwa (Dar es Salam)
Croata-serbio, esloveno, macedonio y serbio-croata: Bozidar Perkovic (Belgrado)
Chino: Shen Guofen (Pekín)
Búlgaro: Goran Gotev (Sofía)
Griego: Nicolas Papageorgiu (Atenas)
Cingalés: S.J. Sumanasckara Banda (Colombo)
Finés: Marjatta Oksanen (Helsinki)
Sueco: Lina Svenzén (Estocolmo)
Vascuence: Gurutz Larrañaga (San Sebastián)
Tai: Savitri Suwansathit (Bangkok)
Vietnamita: Dao Tung (Hanoi)

IMPRIME EN FRANCE (Printed in France) - Dépôt légal : C1 - Novembre 1987
PHOTOGRAVURE-IMPRESSION : MAURY-IMPRIMEUR S.A., Z.I. route d'Etampes, 45330 MALESHERBES.

Cuarenta años de acción cultural

De las 3 lenguas originales a las 34 en que actualmente se publica en todo el mundo, más una edición en braille en cuatro lenguas; de unos miles de ejemplares a los cientos de miles que hoy se tiran en sus diversas ediciones lingüísticas, con más de 3 millones de lectores de todas las edades y todos los continentes: al cumplir este año sus 40 años de existencia *El Correo de la Unesco* puede contemplar con satisfacción su ya larga andadura como un fenómeno único en el mundo de la cultura y de la edición internacionales. Nuestra revista se ha esforzado siempre por ser "una ventana abierta al mundo", pero también hay que decir que el mundo se ha asomado constantemente a esa ventana para verse y abarcarse a sí mismo. "Las 34 ediciones lingüísticas mensuales de *El Correo* —dice nuestro redactor jefe Edouard Glissant— no sólo representan una hazaña en el mundo de la edición sino que ante todo constituyen un instrumento insustituible de enriquecimiento mutuo y de comprensión internacional, sin insulsez y sin sectarismo".

Para conmemorar estos "40 años de acción cultural", la redacción de París de *El Correo* organizó en el Centro Georges Pompidou de la capital francesa, del 9 de septiembre al 5 de octubre de 1987, una gran exposición de la revista en la que se muestran gráficamente su historial y sus realizaciones, siempre al servicio de la cultura humana y del ideal superior que es, como dice la Constitución de la Unesco, "edificar en la mente de los hombres los baluartes de la paz" mediante el fomento de la comprensión entre los hombres y las culturas. La exposición será presentada ulteriormente en Francia y otros países de Europa.

En el marco de la exposición se proyectaron una serie de filmes sobre la acción de la organización (uno de ellos realizado a partir de las portadas de *El Correo*). Asimismo, el 10 de septiembre tuvo lugar una lectura de poemas de cuatro escritores directamente ligados a la Unesco y a la revista: el poeta árabe Adonis, representante permanente adjunto de la Liga Arabe ante la Unesco, el poeta martiniqueño Edouard Glissant, el poeta francés Alain Lévêque, redactor principal de la edición francesa, y Henri Lopès, novelista congoleño y Subdirector General de Cultura de la Unesco.

La revista dedicará uno de sus números del próximo año a la celebración de este hito cronológico.

Los redactores de **El Correo de la Unesco** *(ediciones de la Sede y fuera de la Sede) reunidos en la Casa Central de la Organización el 23 de abril de 1987.*



Foto Unesco / Salvaro

