

unesco

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# Manual de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Base de la torreta de uno de los cañones de gran calibre del crucero acorazado *Vizcaya* en Aserradero, parque arqueológico subacuático vinculado con la Batalla Naval de Santiago de Cuba. © UNESCO/J.V. González |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# Manual de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe

# ÍNDICE


Prólogo (UNESCO)

Prólogo (Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos)

Colaboradores de los Cursos de Formación y el Manual

Introducción: El Programa de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe

*Christopher J. Underwood, Martijn R. Manders, Tatiana Villegas y Arturo Rey da Silva*

UNIDAD 1

La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001

*Arturo Rey da Silva y Tatiana Villegas*

UNIDAD 2

Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática

*Christopher J. Underwood*

UNIDAD 3

Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático

*Martijn R. Manders*

UNIDAD 4

Recursos arqueológicos subacuáticos

*Martijn R. Manders*

UNIDAD 5

Evaluación en gabinete

*Hans K. Van Tilburg y Mark Staniforth*

UNIDAD 6

## Evaluación de relevancia

*Martijn R. Manders, Hans K. Van Tilburg y Mark Staniforth*

UNIDAD 7

## Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática

*Peter R. Holt*

UNIDAD 8

## Sistemas de Información Geográfica (SIG) en arqueología subacuática

*Will Brouwers, Manithaphone Mahaxay, Martijn R. Manders y Robert W. de Hoop*

UNIDAD 9

## Preservación *in situ*

*Martijn R. Manders*

UNIDAD 10

## Técnicas intrusivas en arqueología subacuática

*Andrew J. Viduka*

UNIDAD 11

## Conservación y manejo de hallazgos

*Andrew J. Viduka*

UNIDAD 12

## Sesión práctica de buceo del Curso Introductorio

*Christopher J. Underwood*

UNIDAD 13

## Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe

*Flor Trejo, Nicolas Lira, Martijn R. Manders y Robert W. de Hoop*

UNIDAD 14

**Análisis de la cultura material**

*Andrew J. Viduka*

UNIDAD 15

**Museología**

*Mariana Françozo, Barbera Boelen y Martijn R. Manders*

UNIDAD 16

**Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación pública en arqueología marítima y subacuática**

*Martijn R. Manders y Christopher J. Underwood*

UNIDAD 17

**Publicación arqueológica**

*Hans K. Van Tilburg y Mark Staniforth*

AP A

**Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval**

*Christopher J. Underwood y Charlotte Minh-Hà L. Pham*

AP B

**Práctica de registro de embarcaciones menores**

*Charlotte Minh-Hà L. Pham y Clara Fuquen*

AP C

**Cómo utilizar Site Recorder**

*Peter R. Holt*

AP D

**Introducción de la fotogrametría tridimensional (3D)**

*Nicolas Bigourdan, Kevin Edwards & Thomas Van Damme*

AP E

## Plan de Gestión

*Martijn R. Manders*

AP F

## Calendario

*Christopher J. Underwood*

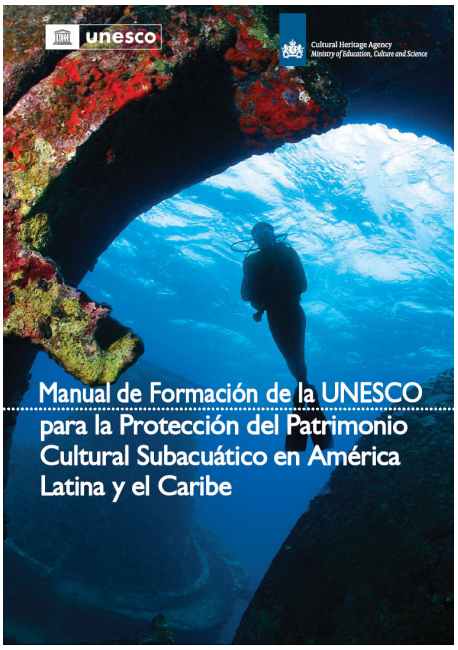
AP G

## Evaluación del Curso Introductorio

*Arturo Rey da Silva, Christopher J. Underwood y Martijn R. Manders*

# PRÓLOGO

**Ernesto Ottone R.**
SUBDIRECTOR GENERAL DE CULTURA DE LA UNESCO



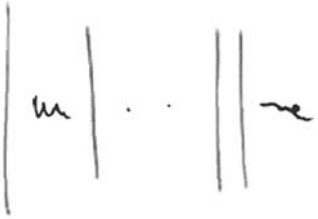

Más del 70% de la superficie de nuestro planeta está cubierta por agua. Se afirma que más de 3 millones de naufragios yacen en el fondo del océano y que numerosas ciudades han sido tragadas por las olas a lo largo de la historia. Hasta ahora, solo una parte de este patrimonio ha sido investigada y protegida. Una vez que este frágil patrimonio se destruye o se remueve, los países pierden la oportunidad de investigar estos sitios sumergidos y fomentar el turismo sostenible o la creación de colecciones museísticas en torno a ellos.

En 2012, la UNESCO publicó su primer Manual de Formación sobre la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático en Asia y el Pacífico. La presente versión de este Manual se adapta específicamente a América Latina y el Caribe con miras a apoyar la protección del vasto patrimonio sumergido de la región. Nos enorgullece ofrecer este recurso práctico a los profesionales del patrimonio, las autoridades nacionales y las universidades para que puedan capacitar a arqueólogos subacuáticos de conformidad con lo dispuesto en la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001, así como servir de inspiración para futuros expertos de la región. Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos por su apoyo para la elaboración de esta edición.

La UNESCO en conjunto con los Estados Miembros, ha organizado una serie de cursos prácticos sobre fomento de capacidades y sensibilización del público respecto de la protección y gestión de yacimientos arqueológicos subacuáticos en América Latina y el Caribe. Con el presente manual de formación se fortalecerá este esfuerzo colectivo con el fin de crear capacidades que permitan salvaguardar el patrimonio subacuático de la humanidad para las generaciones futuras.

*Ernesto Ottone R.*

Subdirector General de Cultura
UNESCO



# Prólogo

## Ingrid van Engelshoven

### MINISTRA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y CIENCIA

El agua ha tenido una enorme importancia en el desarrollo, auge y ocaso de las culturas. Muchos países, incluido el nuestro, se consideran naciones marítimas erigidas sobre la base de la relación existente entre las personas y las masas de agua (ríos, lagos y mares) de las que dependían en gran medida. Es por ello que hallamos patrimonio cultural marítimo y subacuático en todos los rincones del mundo. Con frecuencia, estos restos del pasado se asocian no solo con los países en los que se encuentran actualmente, sino también con otros lugares, en ocasiones a miles de kilómetros de distancia. Podemos valorar el patrimonio de manera diferente gracias a las múltiples perspectivas sobre el pasado, pero lo cierto es que este vincula a personas, estados y culturas, y representa tanto lo positivo como lo negativo.

Este rico y abundante patrimonio debe gestionarse de forma responsable. Como organización intergubernamental, la UNESCO asume el liderazgo de la cooperación internacional y la gestión conjunta mediante la aplicación de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático y su Código de Buenas Prácticas, Anexo de este instrumento. Sin embargo, cada nación, como los Países Bajos, tiene que organizar su propio sistema de gestión del patrimonio cultural subacuático, lo que constituye una gran responsabilidad y una enorme tarea. La aplicación de nuestra legislación sobre el patrimonio se fundamenta en el Convenio Europeo de La Valeta, importante punto de partida para la arqueología y la gestión del patrimonio. En el plano internacional, cooperamos con otros países en el marco de programas y proyectos específicos para gestionar el patrimonio marítimo (compartido) neerlandés de ultramar. Los Países Bajos están en el proceso de ratificación de la Convención de la UNESCO, no solo para la parte europea de nuestro Reino, sino también para las islas caribeñas de Curazao, Bonaire, Aruba, San Martín, Saba y San Eustaquio. En general, en los últimos años ha crecido el sentimiento de la imperiosa necesidad de asumir la responsabilidad de gestionar y proteger el patrimonio cultural marítimo y subacuático de los Países Bajos. Aún estamos inmersos en la creación de la estructura de gestión, pero ya disponemos de un importante cúmulo de conocimientos para compartir. La cooperación entre los países signatarios de la Convención será un ámbito propicio para este fin: aportar nuestros conocimientos mientras aprovechamos las experiencias adquiridas por los demás. Solo unidos podremos preservar nuestro patrimonio cultural subacuático.

Para gestionar nuestro patrimonio cultural subacuático a escala mundial, se requieren prácticas y conocimientos específicos tanto en el contexto nacional como internacional. Por ello, doy la bienvenida calurosa a este/MANUAL DE FORMACIÓN DE LA UNESCO PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Se trata de una versión renovada del manual elaborado en 2012 para la región de Asia-Pacífico. Su contenido ha sido adaptado a la región de América Latina y el Caribe a partir de ideas, ejemplos y algunos temas novedosos. El Manual ofrece los fundamentos didácticos para los cursos introductorios de la UNESCO, en los que un grupo internacional de docentes capacita a estudiantes de diferentes países en ámbitos específicos. Mientras los docentes y estudiantes adquieren más conocimientos sobre la forma de gestionar los recursos culturales subacuáticos, construyen una comunidad regional para la gestión del patrimonio cultural subacuático. Ello reviste tanta importancia como los propios conocimientos.

La edición del manual para la región de Asia y el Pacífico ha gozado de gran popularidad. Espero que esta nueva edición tenga tanta acogida como la anterior y que se utilice de manera intensiva. Quisiera agradecer a nuestros asociados de la UNESCO por hacer realidad el manual y los cursos de formación ulteriores. Estos cursos nos benefician a todos, pues permiten que un número cada vez mayor de personas adquiera la capacidad de gestionar estos importantes sitios históricos que a menudo yacen ocultos bajo las aguas.

*Ingrid van Engelshoven*

Ministra de Educación, Cultura y Ciencia
Países Bajos

# AGRADECIMIENTOS

Esta publicación no hubiera sido posible sin el trabajo dedicado de cada uno de sus autores, la acertada contribución de diversos expertos y la activa participación de los coordinadores de la edición.

Asimismo, hacemos extensivo nuestro agradecimiento a los editores técnicos de este Manual, comprometidos desde la primera edición para Asia-Pacífico con la mejora de las prácticas de la arqueología subacuática y la protección del patrimonio subacuático de todo el mundo, a saber, Martijn Manders, encargado del Programa Marítimo de la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, y Christopher J. Underwood, presidente del Comité Internacional de Patrimonio Cultural Subacuático del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS-ICUCH, por sus siglas en inglés).

# COLABORADORES DEL MANUAL Y DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN

Esta publicación fue posible gracias a la generosa contribución financiera de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos.

## 1. ASOCIADOS PARA LA EJECUCIÓN

- Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE, por sus siglas en holandés)
- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)
- Comité Internacional de Patrimonio Cultural Subacuático (ICUCH, por sus siglas en inglés) del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés)
- Fundación del Patrimonio Nacional de Jamaica (JNHT, por sus siglas en inglés)
- Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL)
- Centro de Investigaciones Arqueológicas de San Eustaquio (SECAR, por sus siglas en inglés)

## 2. DOCENTES

Los docentes que se mencionan a continuación compartieron sus conocimientos durante los cursos introductorios impartidos en América Latina y el Caribe:

**Gabriela Ammirati,** conservadora. Museo de Etnografía, Universidad de Buenos Aires y Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires (Argentina).

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Conservación de hallazgos de yacimientos arqueológicos subacuáticos; Museología.

**Mariano Aznar,** profesor de Derecho Internacional. Universidad Jaume I, Castellón (España).

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción de la Convención de la UNESCO de 2001.

**Mercedes Baibiene,** geógrafa. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires (Argentina).

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Sistemas de información geográfica (SIG).

**Valerio Buffa,** arqueólogo. Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación, Uruguay.

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Gestión de los recursos arqueológicos subacuáticos en Uruguay.

**Diego Carabias,** arqueólogo. ARKA Consultoras e ICOMOS-ICUCH, Chile.

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Gestión de los recursos arqueológicos subacuáticos en Chile.

**Nicolas Ciarlo,** arqueólogo. Universidad de Buenos Aires (Argentina) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires (Argentina).

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Análisis de la cultura material.

**Gimena Conforti,** geógrafa. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires (Argentina).
Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Sistemas de información geográfica (SIG).

**Alejo Cordero,** arqueólogo. Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación, Uruguay.

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Gestión de los recursos arqueológicos subacuáticos en Uruguay.

**Dolores Elkin,** arqueóloga. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires e ICOMOS-ICUCH, Argentina.

Coordinadora y participante en la elaboración del plan de estudios del Curso introductorio sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Volver a lo básico (tipos de sitios – diseñode proyectos); Evaluación en gabinete; Gestión de los recursos arqueológicos de la Argentina; Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformadora): Arqueología pública; Publicación en arqueología

**Ryan Espersen,** arqueólogo. Director de SabArch, Saba (Países Bajos).

Curso Introductorio de la UNESCO celebrado en San Eustaquio. Unidades y/o apéndices impartidos: Volver a lo básico (asistente); Conservación y manejo de hallazgos; Análisis de la cultura material; Gestión del patrimonio cultural subacuático; Juego de roles (asistente); Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (asistente).

**Lisa Grant,** abogada. Fundación del Patrimonio Nacional de Jamaica (JNHT), Jamaica.

Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Legislación nacional de los países caribeños, legislación internacional y Ley de Fideicomiso del Patrimonio Nacional de Jamaica de 1985.

**Dorrick Gray,** gestor del patrimonio. Fundación del Patrimonio Nacional de Jamaica (JNHT) e ICOMOS-ICUCH, Jamaica.

Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción del patrimonio de Jamaica.

**Mónica Grosso,** arqueóloga. Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires e ICOMOS-ICUCH, Argentina.

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Conservación (Procesos de formación de sitios); Análisis de la cultura material.

**Guillermo Gutiérrez,** arqueólogo. Candidato a doctor, Universidad de Buenos Aires y Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires e ICOMOS-ICUCH, Argentina.

Curso Introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción a la terminología y tecnología de la construcción de embarcaciones de metal.

**Martijn R. Manders,** arqueólogo. Arqueólogo marítimo principal de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE); conferencista, Universidad de Leiden, Leiden (Países Bajos); conferencista, Universidad de Ciencias Aplicadas Saxion, Deventer (Países Bajos) e ICOMOS-ICUCH.

Coordinador y participante en la elaboración del plan de estudios del Curso introductorio – Curso introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Gestión del

patrimonio cultural subacuático; Juego de roles; Preservación *in situ*; Curso Introductorio de la UNESCO celebrado en San Eustaquio. Unidades y/o apéndices impartidos: Gestión del patrimonio cultural subacuático; Juego de roles; Sistemas de información geográfica (SIG); Museología; Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformador); Preservación *in situ*; Arqueología pública (coformador).

**Christian Murray,** arquitecto e investigador. Programa de arqueología subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires (Argentina).

Curso Avanzado de técnicas de exploración y registro del patrimonio cultural subacuático, Guanabo (Cuba). Unidades y/o apéndices impartidos: Técnicas de exploración y registro; Curso introductorio de la UNESCO sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción a la terminología de construcción de barcos de madera; Preservación *in situ*.

**Arturo Rey da Silva,** arqueólogo. Ex especialista asociado de Programa en la Secretaría de la UNESCO en París (Francia) para la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático.

Curso avanzado de técnicas de exploración y registro del patrimonio cultural subacuático celebrado en Guanabo (Cuba). Unidades y/o apéndices impartidos: Técnicas de exploración y registro; Sistemas de información geográfica (SIG); Introducción de las técnicas de prospección geofísica. Curso introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos.

**Ruud Stelten,** arqueólogo. Candidato a doctor, Universidad de Leiden, SECAR, San Eustaquio. Curso Introductorio de la UNESCO celebrado en San Eustaquio. Unidades y/o apéndices impartidos: Volver a lo básico (asistente); Gestión de datos; Conservación y manejo de hallazgos; Análisis de la cultura material; Gestión del patrimonio cultural subacuático (PCS); Juego de roles (asistente); Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (asistente).

**Hans K. Van Tilburg,** arqueólogo. Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA, por sus siglas en inglés) e ICOMOS-ICUCH (Estados Unidos de América).

Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Recursos arqueológicos subacuáticos; Evaluación en gabinete; Evaluación de relevancia; Publicación en arqueología; Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformador). Curso introductorio de la UNESCO celebrado en San Eustaquio. Unidades y/o apéndices impartidos: Recursos arqueológicos subacuáticos; Evaluación teórica; Evaluación derelevancia; Publicación en arqueología; Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformador).

**Christopher J. Underwood,** arqueólogo. Investigador del Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Buenos Aires (Argentina) e ICOMOS-ICUCH (Argentina).
Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Volver a lo básico; Gestión de datos; Cómo utilizar *Site Recorder*; Construcción de barcos de metal; Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformador); Arqueología pública (coformador). Coordinador y participante en la elaboración del plan de estudios del Curso introductorio sobre gestión del patrimonio cultural subacuático para el Cono Sur de América del Sur, Buenos Aires/Puerto Madryn (Argentina). Unidades y/o apéndices impartidos: Volver a lo básico; Técnicas intrusivas; Cómo utilizar *Site Recorder*; Evaluación de relevancia; Construcción de barcos de metal; Introducción al proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformador); Preservación *in situ;* Gestión de la arqueología (juego de roles); Arqueología pública (coformador). Curso introductorio de la UNESCO celebrado en San Eustaquio. Unidades y/o apéndices impartidos: Volver a lo básico; Gestión de datos; Cómo utilizar el registrador de sitios; Actividades intrusivas; Arqueología pública (coformador); Construcción de barcos de metal y madera; Proyecto de buceo y ejercicios prácticos subacuáticos (coformador)

**Daniel Torres Etayo,** investigador. Centro Nacional de Conservación, Restauración y Museología de Cuba (CENCREM), Cuba.

Curso Avanzado celebrado en Guanabo (Cuba). Unidades y/o apéndices impartidos: Técnicas de exploración y registro; Arqueología pública; Presentación del Patrimonio Cultural Subacuático.

**Peggy Leshikar Denton,** arqueóloga. Directora del Museo Nacional de las Islas Caimán e ICOMOS-ICUCH (Islas Caimán). Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción del Patrimonio Mundial de Port Royal y del Patrimonio Cultural Subacuático del Caribe; Marco jurídico del Patrimonio Cultural Subacuático del Caribe.

**Evelyn Thompson,** conservadora. Fundación del Patrimonio Nacional de Jamaica (JNHT), Jamaica. Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Conservación.

**Tatiana Villegas,** arqueóloga, especialista de Programa Cultura, Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe de la UNESCO en La Habana (Cuba)

Curso Avanzado sobre técnicas de exploración y registro del patrimonio cultural subacuático de Cuba. Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción de la Convención de la UNESCO; Preservación *in situ*. Curso introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción de la Convención de la UNESCO de 2001. Curso Introductorio de la UNESCO celebrado en San Eustaquio. Unidades y/o apéndices impartidos: Introducción de la Convención de la UNESCO de 2001

**Selvenious Walters,** gestor del patrimonio. Fundación del Patrimonio Nacional de Jamaica (JNHT), Jamaica. Curso Introductorio de la UNESCO para América Central y el Caribe, Port Royal (Jamaica). Unidades y/o apéndices impartidos: Patrimonio mundial de Port Royal y patrimonio cultural subacuático del Caribe.

## 3. AUTORES

| | |
|---|---|
| **Barbera Boelen** | Ex miembro de la Academia Reinwardt, investigadora independiente |
| **Nicolas Bigourdan** | Museo de Australia Occidental |
| **Will Brouwers** | Museo Het Valkhof, Programa marítimo de la RCE, Países Bajos |
| **Kevin Edwards** | Tempus Archaeology |
| **Mariana de Campos Françozo** | Facultad de Arqueología, Universidad de Leiden, Países Bajos |
| **Clara Fuquen-Gomez** | Universidad de Southampton |
| **Peter R. Holt** | 3H Consulting Ltd., Reino Unido |
| **Robert W. de Hoop** | Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos |
| **Nicolas Lira** | Depart. de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile |
| **Martijn R. Manders** | ICOMOS-ICUCH, Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos, Universidad de Leiden |
| **Manithaphone Mahaxay** | Centro de Estudios sobre Asia, Universidad Murdoch, Australia |
| **Charlotte Minh-Hà L. Pham** | Funcionaria de la UNESCO |
| **Chihiro Nishikawa** | Universidad de Monash, Australia |
| **Mark Staniforth** | Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) |
| **Flor Trejo** | Empresario propietario de Ubi3D, conferencista invitado del Programa de arqueología marítima, Universidad de Dinamarca Meridional |
| **Thomas Van Damme** | ICOMOS-ICUCH; Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) y Sociedad de Arqueología Náutica (NAS) |
| **Christopher J. Underwood** | Ex funcionario de la UNESCO; investigador independiente |
| **Arturo Rey da Silva** | Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA) |
| **Hans K. Van Tilburg Andrew** | Departamento de Medio Ambiente, Recursos Hídricos, Patrimonio y Artes, Australia |
| **J. Viduka** | Funcionaria de la UNESCO |
| **Tatiana Villegas** | |

Otros colaboradores: Pat Baker y Jennifer Rodrigues, Museo Marítimo de Australia Occidental (WAMM, por sus siglas en inglés); Alexandra Biar, Centro Nacional de Investigación Científica; Dolores Elkin, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano; Jorge Manuel Herrera Tovar, Universidad Nacional Autónoma de México; e Ian McCann, Vertical Services

## 4. EQUIPO DE PRODUCCIÓN

| | |
|---|---|
| **Martijn R. Manders** | Editor técnico y de contenido |
| **Christopher J. Underwood** | Editor técnico y de contenido |
| **Chihiro Nishikawa** | Coordinadora de producción |
| **Ricardo Borrero** | Editor de copia |
| **Lenia Dalia Gamonal Trujillo** | Asistente de coordinación |



# INTRODUCCIÓN

## Programa de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe

**Autores:** Christopher J. Underwood, Martijn R. Manders, Tatiana Villegas y Arturo Rey da Silva

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Martijn Manders da la bienvenida a los estudiantes del Curso introductorio impartido en San Eustaquio. © Christopher J. Underwood |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# INTRODUCCIÓN

# ÍNDICE


Antecedente 2

1. Primeras medidas adoptadas por la UNESCO para el fomento de la capacidad en arqueología y gestión del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe 2

2. Generación de capacidades, acciones de implementación e incremento de los esquemas de ratificación de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 en América Latina y el Caribe 3

3. Organización de los cursos de formación 4

4. Elaboración del plan de estudios 5

5. Cursos introductorios de la UNESCO sobre gestión del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe 6

6. El Manual de formación y cómo utilizarlo 8

7. Organización de los cursos de formación y consideraciones financieras 10

# INTRODUCCIÓN

# Programa de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe

**Autores:** Christopher J. Underwood, Martijn R. Manders, Tatiana Villegas y Arturo Rey da Silva

## ANTECEDENTES

El Patrimonio Cultural de América Latina y el Caribe posee una enorme riqueza que refleja la historia de las personas que han vivido en sus costas continentales e islas durante milenios. La mayor parte del patrimonio cultural terrestre ya se beneficia de instrumentos operacionales y jurídicos que permiten su gestión, protección y preservación. En muchos lugares, el patrimonio es valorado y desempeña una función importante en la sociedad, al propiciar el turismo y un sentido de bienestar entre las personas. Ello contrasta con el patrimonio cultural subacuático que, en muchos casos, permanece invisible e imperceptible, y carente de registro y protección. En el momento en el cual entró en vigor la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO de 2001 (luego de su ratificación por el 20$^{vo}$ Estado en 2009), la región de América Latina y el Caribe ya había padecido una extendida destrucción de su patrimonio cultural sumergido. Las principales causas de esta amenaza contínua fueron el saqueo y la explotación comercial, la falta de sensibilización sobre la existencia de este patrimonio entre las comunidades locales, y la ausencia de políticas de protección patrimonial y así como de capacidades y estándares científicos por parte de las autoridades competentes encargadas de legislar sobre las actividades que afectan el Patrimonio Cultural Subacuático.

## 1. PRIMERAS MEDIDAS ADOPTADAS POR LA UNESCO PARA EL FOMENTO DE LA CAPACIDAD EN ARQUEOLOGÍA Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

La primera medida adoptada para lidiar con estos problemas fue la organización del curso de formación de la UNESCO sobre arqueología subacuática y protección del patrimonio cultural subacuático para América Latina y el Caribe, impartido en Campeche (México) en septiembre de 2010, con el apoyo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) de este país. Más de 25 participantes de la región asistieron al curso de dos semanas de duración que comprendió sesiones teóricas que permitieron presentar el alcance, los marcos jurídicos, la importancia de la elaboración de inventarios, y la preservación y conservación del patrimonio cultural subacuático (PCS), así como sesiones prácticas sobre las técnicas básicas de registro de este legado único para las generaciones futuras.

Otras iniciativas se emprendieron con posterioridad, como la reunión sub-regional "Desafíos técnicos y jurídicos para la protección del patrimonio cultural subacuático en México, América Central y el Caribe", celebrada en Cozumel (México) en diciembre de 2010. La Reunión Regional sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático, organizada por la UNESCO y la Fundación del Patrimonio Nacional de Jamaica (JNHT), en Port Royal en marzo de 2011 marcó un viraje en la aplicación de la Convención de 2001 de la UNESCO en la región, pues los representantes gubernamentales aprobaron un plan de acción dirigido a detener la destrucción del patrimonio cultural subacuático de América Latina y el Caribe. Uno de los principales ejes de acción aprobados durante estas

reuniones fue el establecimiento de un programa de fomento de la capacidad en arqueología subacuática y gestión del patrimonio cultural subacuático, dirigido a las autoridades competentes y a los expertos que trabajan en esta disciplina.

Ese mismo año, la UNESCO y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) organizaron un curso práctico internacional sobre arqueología subacuática en el Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQUA de Cartagena, Murcia (España). La mayoría de los participantes fueron arqueólogos y expertos culturales de los países de habla hispana de América Latina y el Caribe.

Estas iniciativas dieron respuesta a una demanda de formación científica que ya se había evidenciado durante la celebración de cursos prácticos nacionales más pequeños —organizados con la cooperación de expertos internacionales— sobre arqueología subacuática en países como República Dominicana (2010) y Uruguay (2011), en donde las actividades de búsqueda de tesoros han tenido un efecto significativo. Las reuniones y actividades de fomento de la capacidad de la UNESCO sobre el tema mostraron la necesidad de aprobar un plan regional que propiciara y fortaleciera la gestión regional del patrimonio cultural subacuático y su estudio sobre la base de lo dispuesto en las directrices y los instrumentos de formación elaborados por expertos internacionales en el marco de la Convención de 2001.

## 2. GENERACIÓN DE CAPACIDADES, ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN E INCREMENTO DE LOS ESQUEMAS DE RATIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DE LA CONVENCIÓN SOBRE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO DE 2001 EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

La Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe de la UNESCO en La Habana (Cuba) puso en marcha el proyecto "Generación de capacidades, acciones de implementación e incremento de los esquemas de ratificación de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 en América Latina y el Caribe". Este programa, que formaba parte del proyecto principal de la UNESCO sobre actividades de sensibilización y fomento de capacidades en el marco de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001, tuvo como finalidad la construcción de capacidad profesional y el desarrollo de los recursos humanos mediante la participación de los administradores de sitios y expertos nacionales postulados por los organismos nacionales competentes encargados de salvaguardar el patrimonio cultural subacuático. Asimismo, se esperaba que los beneficiarios compartieran las habilidades y los conocimientos adquiridos durante la formación con los grupos de expertos nacionales de sus países de origen.

### 2.1 PRINCIPALES OBJETIVOS DEL PROGRAMA REGIONAL DE FORMACIÓN EN TRABAJO DE CAMPO EN LA ESFERA DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

Los principales objetivos del proyecto fueron: a) la protección eficaz del patrimonio cultural subacuático; y b) la creación de capacidades para la gestión adecuada de los sitios que forman parte del patrimonio cultural subacuático. En este sentido, se hizo evidente que la protección del patrimonio cultural subacuático incidía de manera importante en el desarrollo, especialmente cuando se fomenta el turismo alrededor de sitios subacuáticos gestionados e interpretados de una manera adecuada y en lugares donde puedan crearse museos *in situ* y senderos de buceo.

Para la consecución de estos objetivos, deben crearse capacidades que permitan: c) reducir al mínimo los efectos de la industria turística sobre los yacimientos arqueológicos sumergidos. El objetivo general del proyecto es: d) promover la paz y la cohesión social entre los Estados Miembros participantes, mediante la elaboración de un marco de cooperación y creación de redes internacionales que consoliden el intercambio de conocimientos y las prácticas ejemplares.

Mediante el establecimiento de un Programa Regional de Formación sobre el trabajo de campo en la esfera del patrimonio cultural subacuático, el proyecto se propuso alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Fomentar la capacidad regional en materia de protección y gestión del patrimonio cultural subacuático mediante la formación profesional en técnicas de campo sobre el inventario y la cartografía de yacimientos arqueológicos subacuáticos, técnicas no invasivas de identificación, inventario e investigación de sitios, museología, conservación, monitoreo y protección de sitios, de conformidad con los estándares profesionales internacionales. Se destacó particularmente la aplicación de lo dispuesto en el Anexo de la Convención mediante el uso de los Manuales de la UNESCO publicados recientemente.
2. Favorecer la creación de redes eficaces entre los Estados Miembros asociados mediante el fomento de una estrecha colaboración y difusión de prácticas ejemplares y promover así la cooperación regional por medio del intercambio de información sobre la conservación y gestión del patrimonio compartido.
3. Sentar las bases para la cooperación con instituciones internacionales de investigación y formación relacionadas con la arqueología subacuática que ofrecen otros programas de capacitación.
4. Capacitar a los Estados Miembros para la ratificación y aplicación de la Convención de 2001 y su Anexo.

## 2.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Entre las iniciativas desarrolladas figuran: un Curso de Formación sobre Técnicas de Diagnóstico y Registro del Patrimonio Cultural Subacuático, impartido en marzo de 2012 en Guanabo (Cuba), para los países de habla hispana de América Central y el Caribe; un Curso de Formación para los Países Anglófonos del Caribe sobre la salvaguardia del patrimonio cultural subacuático de la región, organizado en colaboración con el Programa Marítimo de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE), la AECID y el JNHT en Port Royal (Jamaica), en noviembre y diciembre de 2012; un Curso Introductorio impartido en la Argentina en noviembre y diciembre de 2013 con el apoyo de PROAS, el Programa de Arqueología Subacuática del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación en Argentina; y otro Curso Introductorio celebrado en el Caribe por el Centro de Investigaciones Arqueológicas de la isla de San Eustaquio (noviembre y diciembre de 2014), en colaboración con el Programa Marítimo de la RCE, la Universidad de Leiden y la Comisión Nacional de los Países Bajos para la UNESCO. Estos cursos fueron organizados por la Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe de la UNESCO en La Habana, en colaboración con las Oficinas de la UNESCO en Haití, Jamaica y Montevideo, y la Comisión Nacional de los Países Bajos para la UNESCO, así como con la sede de la Organización en París (Francia) en el marco de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001.

El proyecto también tuvo por objeto traducir y adaptar el "Manual de Formación para el Curso Introductorio de la UNESCO sobre la Protección y Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático en Asia y el Pacífico", publicado en 2012 por la Oficina de la Organización en Bangkok, en el marco del programa de formación elaborado para esta región. Este programa contó con el generoso apoyo financiero del Gobierno Real de Noruega entre 2008 y 2011. El curso de formación de la UNESCO, organizado en Port Royal en 2012, fue el primero en el que se utilizaron y adaptaron los planes de estudios elaborados durante los Cursos introductorios de Asia y el Pacífico, con el objetivo de fomentar las capacidades de América Latina y el Caribe.

El "Manual de formación para el Curso Introductorio de la UNESCO sobre la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático en Asia y el Pacífico" marcó un hito importante en la elaboración de las directrices de gestión del patrimonio cultural subacuático. Sin embargo, en esta nueva versión fue necesario tener en cuenta los diferentes requisitos de la región de América Latina y el Caribe, así como los avances logrados en la tecnología y los enfoques del estudio, la gestión y la protección del patrimonio cultural subacuático.

El presente manual es fruto de la adaptación de este primer instrumento formativo de la UNESCO, elaborado por la Oficina de la Organización en Bangkok, a los requerimientos de la región de América Latina y el Caribe. Además de los expertos que contribuyeron a la versión del Manual para Asia y el Pacífico, se incorporan los aportes de arqueólogos, administradores y conservadores que trabajan en la esfera del patrimonio cultural subacuático en América Latina y el Caribe. El Manual fue financiado por el Programa Marítimo de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE).

# 3. ORGANIZACIÓN DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN

El Curso Introductorio tiene por objeto reunir a expertos nacionales con formaciones académicas y experiencias distintas en el patrimonio cultural subacuático para lograr un nivel común de comprensión sobre la gestión de dicho patrimonio y las técnicas y los métodos de la arqueología subacuática. Al considerar que los estudiantes que reúnen las condiciones más adecuadas para el curso a menudo ocupan puestos gubernamentales que no pueden abandonar durante mucho tiempo, y dada la complejidad de la arqueología marítima, los gestores del proyecto apostaron por un formato de módulos flexibles para el Curso Introductorio, que permitiese integrar los componentes más importantes del programa en un período de cuatro a seis semanas en promedio. El curso de seis semanas fue concebido de forma tal que incluyera cuatro semanas de clases intensivas y dos semanas de sesiones prácticas. El trabajo de campo, llevado a cabo en un yacimiento arqueológico subacuático seleccionado previamente, ofrece a los estudiantes la posibilidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en sesiones anteriores, así como elaborar un plan de gestión para el yacimiento y guiones gráficos que se emplearán con el fin de elevar el nivel de conciencia sobre la relevancia del sitio en un lugar adecuado, como un museo comunitario o centro de visitantes.

Mediante conferencias, sesiones prácticas y trabajo de campo se presenta a los estudiantes la Convención de la UNESCO de 2001 y su Anexo, y se les brinda formación sobre los fundamentos de varios temas que comprenden la arqueología marítima, la relevancia de los sitios, el análisis de la cultura material, el manejo y la conservación de hallazgos, la gestión del patrimonio cultural subacuático, la preservación *in situ*, y otros asuntos relacionados con el contexto regional, como la arqueología náutica y la tecnología de construcción naval de América Latina y el Caribe, entre otros.

Los cursos avanzados se diseñan con el objetivo de capacitar a los estudiantes en temas específicos mediante el empleo de tecnologías modernas y los avances más recientes. En marzo de 2012, se organizó en Guanabo (Cuba) un curso avanzado de una semana de duración sobre la utilización del Sistema de Información Geográfica (SIG) y las técnicas modernas de registro en la gestión del patrimonio cultural subacuático.



Participantes en el curso de formación de la UNESCO sobre técnicas de diagnóstico y registro del patrimonio cultural subacuático organizado en Guanabo (Cuba) en marzo de 2012.
© UNESCO/L. Gamonal.

Debido al carácter multidisciplinario de la arqueología subacuática, se alienta a los estudiantes que concluyan satisfactoriamente los cursos introductorios a proseguir los estudios y participar en actividades de formación sobre la gestión del PCS y la arqueología subacuática en instituciones académicas reconocidas, como las que forman parte del Programa de Cooperación Interpares de Universidades de la UNESCO (UNITWIN) así como a intervenir en proyectos científicos de arqueología subacuática.

## 4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La elaboración del plan de estudios y de las unidades de formación del Curso Introductorio fue iniciada a finales de 2006 por Martijn Manders y Sarah Ward y continuada por Christopher Underwood, con miras a un programa de formación para la región de Asia y el Pacífico del Comité directivo de proyectos de la Oficina de la UNESCO en Bangkok. Ello requirió determinar y seleccionar los temas según su importancia relativa para la comprensión de la arqueología subacuática y la forma en que la Convención de la UNESCO de 2001 y las Normas de su Anexo se aplican para garantizar la salvaguardia y gestión adecuadas del patrimonio cultural subacuático. Durante el primer Curso Introductorio de la región de Asia y el Pacífico, y dada la diversidad de las formaciones académicas de los estudiantes, se decidió que en la Unidad 2 del curso se emplearían unidades de capacitación elaboradas por la Sociedad de Arqueología Náutica (NAS, por sus siglas en inglés). Para el resto de las unidades, se solicitó a los docentes que confeccionaran el material de formación para los temas que se les habían asignado a partir de sus conocimientos y experiencias y del material elaborado anteriormente por los representantes de ICOMOS-ICUCH. Después de finalizado el curso de formación inicial, se evaluaron las respuestas de los estudiantes y los docentes y se utilizaron para mejorar el plan de estudios de Cursos Introductorios posteriores. Algunas unidades de formación fueron enriquecidas con los conocimientos y las experiencias de otros expertos invitados a impartir cursos ulteriores.

La organización de las unidades de formación de los Cursos Introductorios para América Latina y el Caribe sigue el orden lógico de los temas abordados en la región de Asia y el Pacífico, y para cada unidad se aprovechan los conocimientos adquiridos en las anteriores. La primera semana del Curso Introductorio se inicia con conferencias sobre la Convención de 2001 y las Normas de su Anexo, así como con los cursos introductorios de la NAS. En las semanas posteriores se centra la atención en temas como la gestión del PCS, la relevancia de los sitios, el análisis de la cultura material, la tecnología de construcción naval, y el manejo y la conservación de hallazgos. Todo ello es necesario para preparar a los estudiantes para los ejercicios de prospección en un yacimiento arqueológico subacuático, previstos para la segunda y tercera partes del curso. Depende de las condiciones locales, las sesiones de buceo pueden adelantarse o retrasarse ligeramente.

La formación práctica y los temas teóricos conexos están diseñados de forma tal que permiten a los estudiantes elaborar un plan de gestión para el sitio, que se presenta durante la ceremonia de clausura del curso. El orden de las unidades de formación se ha ajustado ligeramente durante los diferentes cursos introductorios, para adecuarlos al emplazamiento del sitio y a la disponibilidad de los docentes seleccionados.

[1] Para obtener más información sobre los programas de la red UNITWIN o los organizados por instituciones con un componente de arqueología subacuática, sírvase visitar: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/research-and-training/unitwin-programme/#c492115

Una contribución importante a los componentes teóricos y prácticos más formales del plan de estudios es la inserción de un "día libre" para participar en actividades sociales o giras culturales locales que estimulen a los estudiantes a crear o consolidar redes profesionales que continúen funcionando mucho después de concluido el curso.

## 5. CURSOS INTRODUCTORIOS DE LA UNESCO SOBRE GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

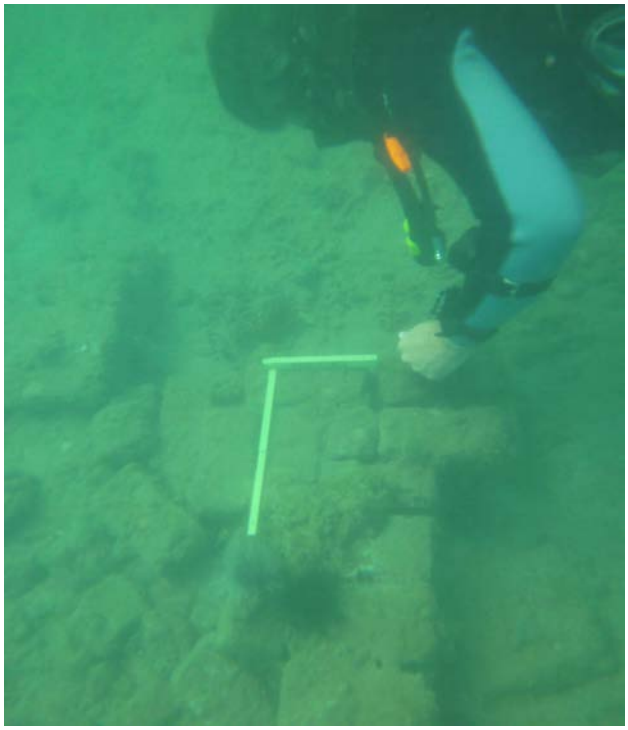
### 5.1 CURSO INTRODUCTORIO DE LA UNESCO SOBRE GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, PORT ROYAL, JAMAICA (5 AL 30 DE NOVIEMBRE DE 2012)

Este primer Curso Introductorio, basado en el programa de estudios incluido en el Manual de Bangkok, fue organizado en la ciudad vieja de Port Royal (Jamaica) por las Oficinas de la UNESCO en La Habana y Kingston para los países de habla inglesa y holandesa de América Latina y el Caribe, como parte del proyecto regional "Generación de capacidades, acciones de implementación e incremento de los esquemas de ratificación en América Latina y el Caribe de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001". Ello permitió responder a los objetivos fijados en el Plan de Acción aprobado en la Reunión Regional de Port Royal, organizada por la UNESCO dieciocho meses antes.

Además de dotar a los participantes de las habilidades necesarias para realizar prospecciones e inventarios y proteger y poner en valor realzar el PCS, este curso de formación también tenía el objetivo de conformar un plan de gestión para el yacimiento arqueológico de Port Royal, hundido en un 66 % de su superficie total luego del terremoto ocurrido el 7 de junio de 1692. Fundada en 1655, la ciudad de Port Royal fue uno de los puertos comerciales más importantes del Caribe durante el siglo XVII. El plan de gestión formó parte del proceso de elaboración del expediente de candidatura para la inclusión de este sitio en la Lista Indicativa del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Asimismo, este Curso Introductorio tuvo por objeto lograr que los estudiantes de la región con diferentes formaciones académicas lograran un nivel común de comprensión del carácter multidisciplinario de la arqueología subacuática y la gestión de los sitios culturales subacuáticos. En este curso intensivo de cuatro semanas de duración se puso en práctica un programa que combinaba clases teóricas y trabajo de campo. En el curso participaron estudiantes de Antigua y Barbuda, Aruba, Barbados, Belice, Islas Caimán, Dominica, República Dominicana, Granada, Guyana, Jamaica, Saba, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, y Trinidad y Tabago.

Para las sesiones de trabajo de campo, los 19 participantes se dividieron en tres equipos, cada uno con la tarea de poner en práctica las técnicas de registro aprendidas durante las conferencias y redactar un plan de gestión para todo el yacimiento. La confección del plan de evaluación supuso la celebración de varias entrevistas y debates con la comunidad local para evaluar la relevancia del sitio y el nivel de sensibilización. Los estudiantes comprobaron que existía poco conocimiento de los restos subacuáticos de la ciudad vieja.



Estudiante del primer Curso Introductorio de la UNESCO sobre arqueología subacuática y gestión del patrimonio cultural subacuático en América Latina y el Caribe registra los restos de la ciudad hundida de Port Royal, Jamaica (noviembre de 2012).
© UNESCO/Arturo Rey da Silva



Entrega de certificados a los estudiantes durante la ceremonia de clausura del Curso Introductorio organizado en Jamaica.
© Christopher J. Underwood

El sitio de Port Royal ha sido objeto de estudios previos que incluyeron actividades de exploración e investigación. El Curso Introductorio y el trabajo de los estudiantes ayudaron a evaluar la necesidad de realizar investigaciones complementarias en el sitio y elevar el nivel de conciencia sobre su existencia y potencial, además de formular importantes recomendaciones a las autoridades de Jamaica para la elaboración del expediente de la propuesta de inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial.

Los informes de evaluación redactados por los estudiantes durante el curso, y sus resultados, fueron presentados a la comunidad local de la ciudad moderna de Port Royal, así como a las autoridades locales y nacionales.

En la clausura, se entregaron los certificados a los participantes que habían cumplido plenamente con los requisitos del Curso Introductorio.

## 5.2 CURSO INTRODUCTORIO DE LA UNESCO SOBRE GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO PARA EL CONO SUR DE AMÉRICA DEL SUR, BUENOS AIRES/ PUERTO MADRYN

Sobre la base de un programa de formación similar al utilizado en Port Royal, la Oficina de la UNESCO de Montevideo (Uruguay) coordinó el curso celebrado en la Argentina (18 de noviembre a 12 de diciembre de 2013). Dicho curso fue impartido gracias a la colaboración del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación) y su Programa de Arqueología Subacuática (PROAS).

Este Curso Introductorio formó parte del proyecto regional "Generación de capacidades, acciones de implementación e incremento de los esquemas de ratificación en América Latina y el Caribe de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO de 2001", financiado por conducto de la AECID. La organización del curso se benefició sustancialmente de la experiencia y asistencia de la Comisión Nacional del Patrimonio de Uruguay. Al curso asistieron estudiantes de la Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay.

La formación se dividió en clases teóricas impartidas principalmente en las instalaciones del Instituto en Buenos Aires y en sesiones prácticas realizadas en la ciudad costera de Puerto Madryn.



Participantes en el Curso Introductorio de San Eustaquio.
© UNESCO/ C. Louis

## 5.3 CURSO INTRODUCTORIO DE LA UNESCO SOBRE LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO EN AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE, SAN EUSTAQUIO

El Curso Introductorio de la UNESCO sobre Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático para los Estados del Caribe se celebró en el Centro de Investigaciones Arqueológicas de la isla de San Eustaquio, con la participación de estudiantes de Belice, Bonaire, Curazao, Cuba, República Dominicana, Haití, Saba, San Eustaquio, Suriname, Venezuela y Sudáfrica. Los participantes recibieron instrucción en arqueología subacuática y gestión del patrimonio cultural subacuático durante un mes, desde el 17 de noviembre hasta el 13 de diciembre de 2014.

Esta actividad de capacitación fue organizada por el Programa Marítimo de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE), con el apoyo de la Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe de la UNESCO en La Habana, las Oficinas de la Organización en Haití y Jamaica, la Comisión Nacional de los Países Bajos para la UNESCO y la Universidad de Leiden, en el marco de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001.

Los docentes de la Argentina, los Países Bajos, el Reino Unido, los Estados Unidos de América y la UNESCO trataron una amplia gama de temas relacionados con la gestión y el estudio adecuado de los restos culturales subacuáticos que, cuando se estudian científicamente, pueden brindar un gran cúmulo de información sobre nuestro pasado. Una vez más se utilizó el Manual de formación para la región de Asia y el Pacífico, luego de que los docentes introdujeran en las presentaciones las adaptaciones necesarias a la región del Caribe.

# 6. EL MANUAL DE FORMACIÓN Y CÓMO UTILIZARLO

El presente manual tiene como objetivo brindar un plan de estudios coherente para los cursos introductorios y garantizar que las unidades y los apéndices de formación se impartan con unos estándares elevados. También ofrece a los futuros docentes un marco que les permite realizar presentaciones, sesiones prácticas y evaluaciones personalizadas.
El manual se divide en 17 unidades, una para cada tema tratado en el Curso Introductorio. La estructura de cada unidad es la siguiente:

- Título
- Autores
- Conocimiento básico
- Introducción
- Texto completo
- Resumen
- Programa propuesto
- Bibliografía sugerida
- Sugerencias para la enseñanza

Las unidades que se presentan en el manual son resultado de la interacción entre los coordinadores de la capacitación, la UNESCO, los docentes y los estudiantes, y son fruto de los contenidos presentados durante los tres primeros Cursos Introductorios en la región de Asia y el Pacífico, así como de los cursos de igual carácter organizados en América Latina y el Caribe.

Esta interacción condujo al perfeccionamiento del contenido de las unidades y de su secuencia, con el fin de aprovechar al máximo los beneficios educativos del curso para los estudiantes. El plan de estudios que aquí se presenta seguirá utilizándose después de la publicación del presente manual y es muy probable que se adapte a otras regiones del mundo, como África o los países donde se habla árabe.

## 6.1 EVALUACIÓN

Las evaluaciones de los estudiantes pueden ser y, de hecho, han sido relativamente informales y pueden adoptar diversas formas, tales como preguntas orales o debates grupales para determinar en qué medida los estudiantes han asimilado la conferencia y valorar sus habilidades de comunicación oral a la hora de responder las preguntas. Los estudiantes también tienen la oportunidad de hacer comentarios personales sobre la experiencia del curso. Véase el Apéndice G: Evaluación del Curso Introductorio. Estas evaluaciones son necesarias porque brindan una base a partir de la cual se puede ofrecer apoyo a los estudiantes en el futuro, y contribuir a que los docentes mejoren la estructura de sus presentaciones y, con ello, el contenido de las unidades de formación de futuros cursos.

## 6.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIANTES

De conformidad con lo dispuesto en el protocolo de la UNESCO, se envían notificaciones sobre los cursos de formación a las Comisiones Nacionales de la UNESCO de todos los Estados Miembros de América Latina y el Caribe. A su vez, se solicita a las Comisiones Nacionales que informen a los ministerios interesados y a las autoridades competentes, que propondrán a los expertos nacionales calificados que habrán de intervenir en los cursos de formación.

Con miras a garantizar que las autoridades competentes propongan solo a personas calificadas, los siguientes criterios de selección de los estudiantes para un Curso Introductorio figuran en la notificación oficial y el formulario de propuesta de candidatura que se adjunta a dicha notificación.

**Educación:** el estudiante debe poseer un título universitario otorgado por una institución académica prestigiosa.

**Profesión:** el estudiante debe ser arqueólogo de una institución científica, administrador de un yacimiento arqueológico subacuático, conservador o graduado universitario interesado en el patrimonio cultural subacuático, o propuesto por las autoridades competentes para desempeñar una función rectora en la protección y gestión de dicho patrimonio.

**Compromiso:** el estudiante debe participar en la salvaguardia y gestión adecuada del patrimonio cultural subacuático e implicarse en estos empeños, de conformidad con los principios de la Convención de 2001 y las Normas de su Anexo.

**Certificaciones de buceo:** el estudiante debe tener 50 inmersiones registradas como mínimo, incluidas 20 con la supervisión de una institución investigativa, académica o científica reconocida, y cinco registradas a más de 25 metros de profundidad



Participantes listos para bucear durante el Curso introductorio de la UNESCO sobre técnicas de diagnóstico y registro del patrimonio cultural subacuático organizado en Guanabo (Cuba) en marzo de 2012.
© UNESCO/Lenia Gamonal

**Seguro de buceo:** el estudiante debe presentar pruebas de que cuenta con un seguro de buceo, como el de la Divers Alert Network (DAN).

**Estado de salud:** el estudiante debe tener un certificado médico que acredite que es apto para bucear. Se requiere un certificado médico emitido por una institución médica reconocida para que se considere que el candidato o solicitante reúne las condiciones requeridas.

**Conocimiento de idiomas:** el estudiante debe poseer habilidades de comprensión, escritura y comunicación en español / inglés (según la lengua vehicular que se utilice en el curso). Al seleccionar a los estudiantes, debe respetarse, en la mayor medida posible, la equidad entre los géneros, de conformidad con la prioridad mundial de la UNESCO en materia de igualdad de género.

Los criterios antes mencionados deben aplicarse también a la selección de candidatos o solicitantes de un curso avanzado. Asimismo, lo ideal es que los candidatos o solicitantes de un curso de este tipo hayan pasado satisfactoriamente un Curso introductorio. En caso de que el curso avanzado comprenda actividades prácticas de buceo, el candidato debe haber realizado las inmersiones registradas que resulten necesarias y contar con un seguro de buceo.

La mayoría de los estudiantes han reunido estos criterios. Empero, en algunas circunstancias se han hecho excepciones para permitir la participación de países asociados. En estos casos, se ha brindado entrenamiento complementario de buceo y, en otros, a los participantes que no son buzos se les han asignado otras tareas pertinentes durante el proyecto de campo.

## 6.3 DOCENTES EXPERTOS

La selección de docentes de calidad es esencial para garantizar un nivel elevado en las actividades académicas. Es necesario elaborar con suficiente antelación una lista de posibles docentes, de forma tal que puedan realizarse evaluaciones comparativas de los candidatos y conformar una lista final. Como primer paso, debe obtenerse la biografía de los posibles docentes a fin de disponer de información sobre su historial académico, áreas de especialización, experiencia laboral y publicaciones. Sobre esta base, podrán determinarse el tema o los temas que cada posible docente está en capacidad de abordar.

La selección de los docentes también dependerá de su disponibilidad para impartir las unidades de formación asignadas en las fechas especificadas en el programa y el calendario de formación definitivos. En algunos casos, otro docente tendrá que ocupar el lugar del seleccionado debido a compromisos previos. Por ello, conviene brindar a los docentes tiempo suficiente para que puedan garantizar su disponibilidad durante el período de formación. Dado el costo de traslado de los docentes internacionales a la sede del curso, se recomienda aprovechar al máximo sus aportes y asignarle a cada uno dos o más temas.

En general, para ubicar y seleccionar a los docentes, tanto para los cursos introductorios como avanzados, se aplican los requisitos siguientes:



Formación práctica sobre el análisis de la cultura material, impartida durante el Curso introductorio de San Eustaquio, 2014. © Christopher J. Underwood



Fotografía de un cañón recién descubierto durante el Curso introductorio de San Eustaquio en 2014. © RCE



Un buzo mide la extensión de un montículo de lastre. © RCE

- El docente debe ser especialista de demostrada capacidad en el tema o los temas asignados.
- El docente debe poseer una vasta experiencia en la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático, de conformidad con los principios de la Convención de 2001 y las Normas de su Anexo.
- El formador debe tener excelentes habilidades de comunicación, escritura y comprensión en los idiomas del curso.
- El formador debe haber adquirido experiencia académica previa y mostrar capacidad para impartir las unidades de formación asignadas de una forma que sea fácilmente comprensible para los estudiantes.

## 7. ORGANIZACIÓN DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN Y CONSIDERACIONES FINANCIERAS

En general, los cursos de formación introductorios y avanzados de la UNESCO requieren la colaboración de varias entidades y su realización está a cargo deun asociado de ejecución local principal. Las autoridades nacionales competentes y los asociados locales pueden contribuir a la selección de los recursos técnicos y logísticos disponibles más adecuados para el desarrollo del curso, en coordinación con el representante o la Oficina de la UNESCO más cercana. Conviene seleccionar una sede céntrica y de fácil acceso por medios de transporte local e internacional. De igual forma, la selección de una sede en las mismas instalaciones en que se brinda el alojamiento permitirá reducir los costos estimados del proyecto. Es importante tener en cuenta el traslado entre la sede y el sitio seleccionado para las prácticas de buceo y, lo que es aún más importante, la proximidad de la sede del curso de formación al centro coordinador de la UNESCO. Ello puede favorecer la ejecución, la supervisión y el seguimiento. Cuando esta opción no sea factible, es muy recomendable que un miembro de la Secretaría de la UNESCO, que participe en la concepción del proyecto esté presente para garantizar la adecuada coordinación del curso.

Los gastos de organización pueden descentralizarse hacia el asociado de ejecución, en virtud de un contrato de servicios que abarque las siguientes partidas:

- Administración del proyecto
- Coordinación y supervisión del proyecto
- Asistencia de la secretaría y equipo de mantenimiento de la sede (honorarios del personal de secretaría, seguridad, conserjería, ayudantes)
- Viáticos del personal de apoyo (choferes, buzos profesionales, tripulación de la embarcación, personal de la secretaría) durante los días que participen en las actividades de formación
- Comidas y refrigerios de los estudiantes (provistos por hostelero local)
- Materiales de formación y suministros (papelería, gastos de comunicaciones, electricidad y agua, equipo de buceo, como compresor de aire, aparejos y embarcación de buceo)
- Transporte local de los estudiantes (alquiler de vehículos de transporte, combustible para estos vehículos y la embarcación de buceo)
- Otros gastos de organización

Los estudiantes podrán recibir:

- Boletos aéreos internacionales (tarifas más económicas)
- Alojamiento y todas las comidas
- Otros gastos de viaje (tasas de visado, derechos aeroportuarios, traslados)

Cuando ha sido necesario, la UNESCO ha suscrito contratos de consultoría con expertos internacionales que abarcan las siguientes partidas:

- Honorarios del consultor
- Costos de los boletos aéreos internacionales (tarifas más económicas)
- Gastos de viaje
- Viáticos para los consultores externos
- Otros gastos de viaje

## 7.1 RESULTADOS DE PROYECTOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Estas directrices también fueron aplicadas por las oficinas de la UNESCO en América Latina y el Caribe para organizar los tres cursos de formación impartidos satisfactoriamente entre 2012 y 2015, a partir del programa concebido en el presente manual, así como de temas específicos adaptados a la realidad arqueológica de la región. Los cursos introductorios fueron financiados por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE).

Un total de 45 profesionales del patrimonio cultural, autoridades competentes y expertos de 32 Estados Miembros de América Latina y el Caribe se han beneficiado de estos cursos introductorios. En la tabla siguiente aparece el número de beneficiarios de cada uno de los Estados Miembros participantes (véase Tabla 1).

Con el fin de transmitir a un público más amplio el mensaje de salvaguardar el patrimonio cultural subacuático, la Oficina de la UNESCO en La Habana acogió en 2012 la exposición fotográfica de la Organización sobre el patrimonio cultural subacuático mundial en el muro perimetral del Castillo de la Real Fuerza en la ciudad de La Habana, y en el Castillo de San Pedro de la Roca del Morro (Santiago de Cuba), dos sitios inscritos en la lista del Patrimonio de la Humanidad vinculados a la historia marítima de ese país. La exposición, inaugurada oficialmente por Irina Bokova, directora general de la UNESCO, mostró varios ejemplos del patrimonio cultural subacuático de todo el mundo.

## 7.2 OTROS RESULTADOS DE PROYECTOS

Una amplia gama de graduados de cursos introductorios ha concebido programas de arqueología subacuática en el seno de sus organismos nacionales y emplean las directrices y normas establecidas en la Convención de la UNESCO de 2001. Países como la República Dominicana, El Salvador y el Perú cuentan con autoridades competentes capacitadas en la gestión del patrimonio cultural subacuático y en técnicas de arqueología subacuática conformes a los estándares de la UNESCO.

La Oficina de la UNESCO en La Habana, en colaboración con el municipio de Santiago de Cuba y con el apoyo de la AECID, está desarrollando un proyecto para la puesta en valor de los restos subacuáticos de la famosa flota de Cervera, hundida durante la guerra hispano-cubano-norteamericana de 1898. Este proyecto, que incluirá a expertos cubanos que participaron en los cursos introductorios de la UNESCO, tiene como objetivo hacer accesible el patrimonio cultural subacuático de este sitio y generar empleos locales en las esferas de la gestión y el turismo culturales.

| BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN SOBRE PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Países** | **Curso introductorio de Jamaica 2012** | **Curso introductorio de la Argentina 2013** | **Curso introductorio de San Eustaquio 2014** | **Total** |
| Antigua y Barbuda | 1 | | | 1 |
| Argentina | | 1 | | 1 |
| Aruba | 2 | | | 2 |
| Barbados | 1 | | | 1 |
| Belice | 1 | | 1 | 2 |
| Bonaire | | | 1 | 1 |
| Brasil | | 2 | | 2 |
| Islas Caimán | 1 | | | 1 |
| Chile | | 1 | | 1 |
| Cuba | | | 1 | 1 |
| Colombia | | 1 | | 1 |
| Curazao | | | 1 | 1 |
| Dominica | 1 | | | 1 |
| Ecuador | | 2 | | 2 |
| Granada | 1 | | | 1 |
| Guyana | 1 | | | 1 |
| Haití | | | 2 | 2 |
| Jamaica | 4 | | | 4 |
| Países Bajos | | | 2 | 2 |
| Paraguay | | 1 | | 1 |
| Perú | | 1 | | 1 |
| República Dominicana | 1 | | 1 | 2 |
| Saba | 1 | | 1 | 2 |
| Saint Kitts y Nevis | 1 | | | 1 |
| Santa Lucía | 1 | | | 1 |
| Sudáfrica | | | 1 | 1 |
| Suriname | | | 2 | 2 |
| San Eustaquio | | | 2 | 2 |
| Trinidad y Tabago | 2 | | | 2 |
| Uruguay | | 1 | | 1 |
| Venezuela | | | 1 | 1 |
| **Total** | **19** | **10** | **16** | **45** |

Tabla 1 Distribución de los estudiantes que cumplieron los requisitos de los cursos introductorios de Jamaica (2012), Argentina (2013) y San Eustaquio (2014).



Curso Avanzado sobre el uso de sistemas de información geográfica (SIG) en la gestión del patrimonio cultural subacuático. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand



Seguimiento del sitio a fin de determinar los cambios observados tras la instalación de pastos marinos artificiales durante el Curso Avanzado de Preservación *In Situ* (octubre de 2011). © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand




Réplica del naufragio del Ruea Mail que se presentó en la exposición internacional "Salvemos nuestro patrimonio cultural subacuático" en el Siam Ocean World, Bangkok, Tailandia (de agosto a octubre de 2010). © UNESCO/Rojana Manowalailoa

El Programa de Desarrollo de Capacidades de la UNESCO para América Latina y el Caribe ha propiciado el fomento de iniciativas locales como las exposiciones celebradas en Cuba, Chile y Perú, así como la preparación de cursos más específicos como los dedicados a la conservación y el tratamiento de materiales arqueológicos de sitios subacuáticos, organizados por la Comisión Nacional de Patrimonio de Uruguay, en cooperación con el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de España; o el curso de conservación organizado por el Centro de Arqueología Subacuática de República Dominicana en colaboración con el Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQUA y el Centro de Arqueología Subacuática de Cádiz (España), financiado por la Cooperación Española (Santo Domingo, septiembre de 2013).

# RESUMEN

El presente manual comprende los temas centrales abordados por los docentes durante los cursos introductorios organizados por la UNESCO en todo el mundo, en cooperación con las instituciones y direcciones de arqueología subacuática de los diversos países donde tuvieron lugar los cursos, con el apoyo de todas las oficinas de la UNESCO de las regiones pertinentes.

El manual es un ejemplo del elevado nivel de formación alcanzado gracias a las generosas contribuciones del Gobierno de Noruega, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y el Programa Marítimo de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE).

Al utilizar este manual, otros proveedores de formación podrán aprovechar la experiencia adquirida durante los programas de capacitación de la UNESCO. Se espera que el manual continúe evolucionando a medida que los futuros docentes expertos aporten sus propias experiencias y conocimientos especializados adquiridos durante los cursos introductorios impartidos satisfactoriamente y que se incorporen temas novedosos al programa de estudios, adaptados a otras condiciones geográficas prevalecientes, por ejemplo, en África, la Región Árabe o Europa.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Maarleveld, T., Guérin, U. and Egger, B. (eds). 2013.*Manual for Activities Directed at Underwater Cultural Heritage. Guidelines of the Annex of the UNESCO 2001 Convention*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (acc. March 20)

— 2013. *Manual para Actividades Dirigidas al Patrimonio Cultural Subacuático. Directrices del Anexo de la Convención de la UNESCO de 2001*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220716.locale=en (acc. March 2020).

Manders, M.R. and Underwood, C.J. 2015. UNESCO Field School on Underwater Cultural Heritage: 2009–2011: Thailand Capacity Building in the Asian and Pacific Region. In: Tripathi, S. (ed.). *Shipwrecks around the world: Revelations of the past*. Kaveri Books.

Rey da Silva, A. 2014. Beneficios y sostenibilidad de la implementación de los programas de la UNESCO para la protección del patrimonio cultural subacuático en América Latina y el Caribe. *Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española. (Cartagena 14,15 y 16 Marzo 2013)*. Ministerio de Educación, Cultural y Deporte, 1009–1023: https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=20070C (acc. March 2020).

Underwood, C.J. and Manders, M. 2019. Building Knowledge and Connections: The Success of the UNESCO International Capacity Building Training Programmes for Cultural Heritage Management of Underwater Archaeological Sites. *Journal of Maritime Archaeology* 4(3), 333–354. Doi: 10.1007/s11457-019-09237-w.

UNESCO. 2008. *Museum International. Underwater Cultural Heritage. Nº 240* 60(4), 4–110. UNESCO/Blackwell.

— 2007. *The UNESCO Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage. Information Brochure*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000152883.locale=en (acc. March 2020).

— 2012. *Training Manual for the UNESCO Foundation Course on the Protection and Management of the Underwater Cultural Heritage in Asia and the Pacific*. Bangkok: UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000217234.locale=en (acc. March 2020).

— 2015. Underwater Cultural Heritage in Latin America and the Caribbean. *Culture & Development* 13. UNESCO Regional Office for Culture: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232319_eng.locale=en (acc. March 2020).

— 2015. Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe. *Cultura y Desarroll* 13. Oficina Regional de la UNESCO para Cultura: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232894.locale=en (acc. March 2020).

Van Tilburg, K H. 2020. Capacity Building: The UNESCO Underwater Cultural heritage Foundation Course. In: *Heritage Under Water at Risk: Threats, Challenges and Solutions*. ICOMOS.



UNIDAD I

# La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001

**Autores:** Arturo Rey da Silva y Tatiana Villegas

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Evaluación del sitio de un naufragio del siglo III d.C., descubierto en *Bahía Salinedda,* Cerdeña (Italia). © UNESCO/E. Trainito |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 1

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Introducción de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001) 2
2. Anexo de la Convención de la UNESCO de 2001. Directrices para las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático 5
3. Objetivos y principios generales de la Convención de la UNESCO de 2001 6
4. Cooperación internacional y cumplimiento 8

Programa propuesto 10

Métodos de enseñanza propuestos 10

# UNIDAD 1

# La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001

**Autores:** Arturo Rey da Silva y Tatiana Villegas

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

**Al concluir la unidad, los estudiantes habrán logrado:**

- Una comprensión de los objetivos y el alcance de la Convención de 2001 y las Normas de su Anexo

El resto de las unidades y las actividades de formación asociadas, que están estructuradas para mostrar la aplicación práctica de la Convención de la UNESCO de 2001 y las Normas del Anexo, brindarán a los estudiantes un conocimiento más profundo de dicho instrumento al concluir el Curso introductorio.

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Este curso introductorio fue concebido e impartido principalmente con miras a promover los principios de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 y la aplicación de las Normas del Anexo en la práctica de la arqueología marítima y subacuática. En este Manual se brindan ejemplos y experiencias de la región de América Latina y el Caribe con el fin de destacar los principios de la Convención, antes de centrarse en las diferentes disciplinas y en los procedimientos adecuados relacionados con la gestión del patrimonio cultural subacuático (PCS).

## 1. INTRODUCCIÓN DE LA CONVENCIÓN DE LA UNESCO SOBRE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO (PARÍS, 2001)

La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 constituye un importante paso de avance en la protección de la parte sumergida de nuestro legado cultural, que aún no ha recibido la atención que merece y, hasta el presente, es poco conocido por el público. Este tratado internacional es el primer instrumento jurídico que ofrece una definición integral y específica del patrimonio cultural subacuático:

> *"Por patrimonio cultural subacuático se entiende todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, que hayan estado bajo el agua, parcial o totalmente, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años."*
>
> Apartado a) del párrafo 1 del Artículo 1

La presente definición propicia una protección integral de la cultura material humana que ha permanecido bajo el agua por lo menos durante 100 años. Esta delimitación, que no obedece a objetivos científicos, se introdujo con el fin de excluir material de datación más reciente para que permitiera garantizar la coherencia entre múltiples legislaciones nacionales relacionadas con el patrimonio nacional. También permite que la industria de salvamento determine dónde puede llevar a cabo trabajos sin necesidad de cumplir las Normas del Anexo.



Deliberaciones sobre la Convención por parte de los delegados de los Estados Miembros de la UNESCO durante la Conferencia General celebrada en 2001 en la sede de la Organización en París (Francia). © UNESCO

Sin embargo, la UNESCO alienta a los Estados a proteger todos los rastros de existencia humana que han estado sumergidas durante menos de 100 años y que revisten especial relevancia, incluidos los pecios de la Segunda Guerra Mundial, que ya están protegidos por múltiples legislaciones nacionales.

La Convención aborda, a partir de un enfoque universal, los problemas que afectan específicamente el patrimonio cultural subacuático. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM) de 1982 ya había mencionado en sus artículos 303 y 149 la necesidad de proteger "los objetos de carácter arqueológico e histórico hallados en el mar" o en "la Zona" sin ofrecer ninguna otra disposición al respecto. No obstante, la CNUDM permitió crear, de manera expresa, un instrumento jurídico más específico que, luego de que la Asociación de Derecho Internacional (ILA, por sus siglas en inglés) realizara las consultas y formulara las propuestas pertinentes en 1992, pasó a ser la Convención de la UNESCO de 2001.

Dicha convención brinda todos los instrumentos jurídicos necesarios y adecuados para garantizar la protección e investigación éticas del patrimonio subacuático, así como la difusión de su conocimiento. Véase la Unidad 3: Gestión del patrimonio cultural subacuático. La Convención facilita la protección plena del patrimonio sumergido donde quiera que se halle. Asimismo, estipula los principios éticos básicos para su salvaguardia, y establece un sistema práctico de cooperación entre los Estados Partes. Por último, el Anexo de la Convención constituye una guía de prácticas ejemplares que ofrece normas eficaces para el tratamiento y la investigación del patrimonio cultural subacuático.

La Convención fue aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en 2001, tras cuatro años de intensas negociaciones que contaron con la participación de diversos interesados, incluidos representantes gubernamentales, arqueólogos, abogados y organizaciones no gubernamentales (ONG). Entró en vigor el 2 de noviembre de 2009, después de que fuera ratificada por el vigésimo Estado Parte. El número de países partes en este tratado aumenta con rapidez, y la región de América Latina y el Caribe goza de excelente representación y está resuelta a lograr la correcta aplicación de sus principios.

## 1.1. ¿POR QUÉ PROTEGER EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO?

En las profundidades de los océanos, mares, lagos y ríos yacen múltiples huellas de la historia de la humanidad. Sin embargo, en gran medida, sus riquezas aún permanecen ocultas para el público. Las causas naturales, como los cambios registrados en el nivel del mar, los terremotos y las condiciones meteorológicas o los efectos de las actividades humanas, tales como batallas navales o errores humanos en momentos clave de la navegación, son factores que han sepultado en el mar muchas pruebas de nuestra historia y cultura comunes. Véase la Unidad 9: Preservación *in situ*.

Por "Zona" se entiende los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional, epígrafe 1 del apartado 1 del Artículo 1 de la CNUDM. Véase Dromgoole 2013, pág.15.



En 1982, se confiscaron a un cazador de tesoros alrededor de 10,000 objetos de cerámica extraídos ilegalmente del sitio del naufragio del Klang Ao en el Golfo de Tailandia. En la actualidad, los objetos se conservan y exhiben al público en el Museo Marítimo Nacional de Chanthaburi (Tailandia). © UNESCO/Montakarn Suvanatap

En la región de América Latina y el Caribe, estos "rastros de existencia humana" abarcan antiguos restos precolombinos de embarcaciones y objetos encontrados, por ejemplo, dentro de los sumideros (cenotes) de la península de Yucatán, en forma de ofrendas de la civilización maya (México, Belice o Guatemala) o bajo las aguas del lago Titicaca (Perú y Bolivia), pecios que son reliquias de los primeros viajeros europeos en la región y restos de ciudades hundidas como Port Royal (Jamaica). A estos ejemplos pueden añadirse restos de aeronaves siniestradas, paisajes y asentamientos prehistóricos, cuevas sumergidas donde se hallan pruebas de existencia humana, y hallazgos aislados, tales como objetos abandonados o perdidos. Como podrá apreciarse en este manual, los restos arqueológicos hallados en entornos subacuáticos a menudo tienen mayores probabilidades de perdurar que los enterrados, gracias a las condiciones anaeróbicas (bajos niveles de oxígeno) que propician una mejor preservación.

Los restos arqueológicos orgánicos, preservados raramente en entornos terrestres, contienen información de importancia capital sobre distintos aspectos del modo de vida de sociedades del pasado y de la historia de la región. Asimismo, pueden brindar datos sobre aspectos clave que han contribuido a la construcción de la identidad de la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. Ello comprende información sobre las personas traídas desde África a bordo de barcos esclavistas, las potencias coloniales que se asentaron en la región, la explotación cultural que resultó de estos encuentros, así como la simbiosis cultural que sentó las bases de la diversidad cultural de la América contemporánea.

El fondo del mar es cada vez más accesible, particularmente desde 1942, cuando Jacques-Yves Cousteau y Émile Gagnan inventaron la escafandra autónoma de buceo, conocida hoy más comúnmente como aparato de respiración subacuático autónomo (SCUBA – por sus siglas en ingles). Este importante avance tecnológico estimuló la investigación científica del patrimonio cultural sumergido, lo cual permitió el auge de la arqueología subacuática como disciplina. Desafortunadamente, la falta de control sobre el acceso ha puesto este importante patrimonio en peligro de destrucción. El saqueo, la explotación comercial organizada del PCS y el desarrollo del comercio se han convertido en las amenazas más peligrosas y devastadoras para la preservación de este patrimonio. Dichas actividades, que a menudo son el resultado de políticas gubernamentales inadecuadas, destruyen la valiosa información que contienen los yacimientos arqueológicos subacuáticos y privan a la sociedad de su disfrute.

## 1.2 BENEFICIOS DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

La ratificación de la Convención y su aplicación por un Estado Parte representan una serie de compromisos y ventajas que deben beneficiar principalmente al país, al público y a los científicos en diferentes niveles. Una de las principales ventajas de la Convención de 2001 es la protección jurídica de todos los yacimientos arqueológicos subacuáticos, independientemente de su localización, la aprobación en el plano internacional de un conjunto de normas éticas y científicas para todas las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático, y el especial hincapié en el disfrute de este patrimonio por parte del público. Además, los Estados Partes "adoptarán medidas para prohibir la utilización de su territorio, incluidos sus puertos marítimos y sus islas artificiales, instalaciones y

### Información complementaria

Los arqueólogos subacuáticos, los gestores del patrimonio cultural e incluso el público en general, son cada vez más conscientes de estas amenazas, incluidos el pillaje y la explotación comercial. El hecho de que levantaran su voz para expresar su preocupación por el carácter nocivo del acceso irresponsable y poco ético a los recursos culturales sumergidos condujo a la elaboración y aprobación de la Convención de 2001. Este paso trascendental reafirmó la necesidad expresada en 1956, cuando la UNESCO emitió una importante "Recomendación que define los principios internacionales que deberán aplicarse a las excavaciones arqueológicas",[1] que resulta pertinente para los yacimientos arqueológicos hallados en aguas territoriales. Sin embargo, esta recomendación no era vinculante ni abordaba el patrimonio subacuático situado fuera de la jurisdicción de los Estados. En consecuencia, los círculos académicos resaltaron y promovieron la necesidad de llegar a un acuerdo internacional de mayor alcance. Estos círculos mostraban una creciente preocupación y conciencia acerca de la fragilidad y la amenaza inminente respecto del patrimonio cultural subacuático. Véase la Unidad 9: Preservación *in situ*.

[1] https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000160714.locale=en (consultado en marzo de 2020).

estructuras bajo su jurisdicción o control exclusivos, en apoyo de cualquier actividad dirigida al patrimonio cultural subacuático que no esté de conformidad con la presente Convención" (Artículo 15) y "adoptarán todas las medidas viables para asegurar que sus nacionales y los buques que enarbolan su pabellón no procedan a ninguna actividad dirigida al patrimonio cultural subacuático que no esté de conformidad con la presente Convención" (Artículo 16). Ello significa que se garantizará la protección jurídica de todos los sitios culturales subacuáticos que se encuentran en aguas internacionales, fuera de la jurisdicción de cualquier Estado, y que todos los Estados Partes que tengan un "vínculo verificable" serán consultados y participarán en cualquier actividad realizada con este fin. De igual forma, la Convención contribuye a detener el saqueo y las intervenciones científicas que no se ajusten a las normas y los principios éticos internacionales. Asimismo, promueve enérgicamente el desarrollo de la arqueología subacuática, la cooperación y el fomento de capacidades, y alienta al acceso responsable al patrimonio cultural subacuático y su disfrute por parte del público.

Las historias relacionadas con el descubrimiento del patrimonio cultural subacuático despertaron fácilmente en las personas la fascinación y la imaginación, algo que a menudo le ha sido beneficioso. Hay películas, documentales, exposiciones y muchas obras literarias dedicadas a los misterios de las profundidades y la búsqueda de antiguos tesoros ocultos o hundidos, lo que ha incidido de manera importante en la percepción que tiene la sociedad del patrimonio cultural subacuático. Esta fascinación ha sido subrayada y, en ocasiones, incluso sobrevalorada para presentar una imagen exótica y emocionante de la caza de tesoros. De hecho, a menudo se ha utilizado como propuesta única de ventas. Sin embargo, aún no se ha hecho lo suficiente para elevar el nivel de conciencia del público sobre las amenazas relacionadas con el disfrute del patrimonio subacuático, su cuidado y la participación en las actividades de protección. En realidad, quizás no sea esta la historia más atractiva para contar.

Uno de los principios fundamentales de la Convención es la importancia que revisten la sensibilización del público y el acceso responsable a esta parte sumergida de nuestra historia. El patrimonio cultural subacuático reviste un enorme potencial a la hora reforzar la identidad de la sociedad, ganar en conocimientos sobre su pasado y también impulsar el desarrollo sostenible y el turismo responsable a largo plazo.

El acceso responsable del público al patrimonio cultural subacuático mediante museos como el de el Vasa en Estocolmo (Suecia), la antigua ciudad romana sumergida de Bayas (Italia) o los senderos del patrimonio cultural subacuático alrededor de los pecios de la Flota de Cervera, hundidos durante la guerra hispano-cubano-norteamericana (1898) frente a las costas de Santiago de Cuba; ha demostrado ser muy beneficioso para la preservación de estos yacimientos arqueológicos subacuáticos y el desarrollo sostenible de las comunidades donde se encuentran. El atractivo que representa el acceso a este patrimonio y su conocimiento no solo beneficia la industria turística, sino que también aumenta las oportunidades culturales y educativas de la comunidad y contribuye de esta forma a la cohesión social y al sentimiento de identidad. El estudio y la investigación científica de este patrimonio propician nuevas formas de examinar el pasado y amplían los valores académicos y culturales de la sociedad. Además, la valoración que hace el público de este patrimonio puede convertirse en un vector de empoderamiento y cambio sociales. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

La creación de senderos de buceo entre yacimientos arqueológicos subacuáticos (luego de realizado el estudio de viabilidad correspondiente y adoptadas las medidas de mitigación de posibles efectos) puede fomentar las economías que incorporan el turismo de buceo. Ello puede ser de especial interés para los Estados con extensas líneas costeras, particularmente para los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID). Con frecuencia, los buzos figuran entre los primeros que descubren y acceden al patrimonio cultural subacuático y, por este motivo, han de convertirse en importantes aliados para su protección y preservación. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

La investigación académica en materia de arqueología subacuática y la gestión de los sitios del patrimonio cultural subacuático se ven fortalecidas por la aplicación adecuada de la Convención de la UNESCO de 2001 y las Normas de su Anexo. Este instrumento promueve el diálogo internacional con miras a salvaguardar el patrimonio cultural subacuático, que constituye un ejemplo no solo de la realidad local, sino también un testimonio de las interacciones culturales a lo largo de la historia.

## 2. ANEXO DE LA CONVENCIÓN DE LA UNESCO DE 2001. DIRECTRICES PARA LAS ACTIVIDADES DIRIGIDAS AL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

Si bien el texto principal de la Convención establece principios básicos de protección y un régimen detallado de cooperación que procura resolver la ausencia de jurisdicción nacional en determinadas zonas marítimas, las Normas de su Anexo contienen pautas prácticas ampliamente reconocidas (directrices de prácticas ejemplares) para las intervenciones arqueológicas y otras actividades dirigidas al patrimonio sumergido. Las 36 Normas del Anexo deben considerarse parte integral de la Convención, por consiguiente, son vinculantes para los Estados que la han ratificado.

En 1994, el Comité Internacional del Patrimonio Cultural Subacuático (ICUCH, por sus siglas en inglés) del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés) emprendió un proceso de consultas con objeto de elaborar directrices normativas específicas para las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático. La Carta que emanó de dicho proceso fue aprobada por la Asamblea General del ICOMOS en Sofía (Bulgaria) en 1996.

Durante las intensas negociaciones multilaterales sobre la Convención de la UNESCO de 2001 que tuvieron lugar entre 1998 y 2001, la Carta del ICOMOS se incorporó, con pocas modificaciones, como anexo de la Convención. Considerado por muchos como el corazón de la Convención, el Anexo fue aprobado unánimemente por todos los Estados Miembros de la UNESCO, incluso por aquellos países que no habían mostrado intención alguna de ratificar la Convención.

Este Anexo contiene un marco claro y directamente aplicable a las intervenciones subacuáticas dirigidas al patrimonio cultural. Las Normas constituyen las directrices operacionales más reconocidas internacionalmente para los arqueólogos subacuáticos y la comunidad académica. Estas Normas regulan todas las fases de la gestión del patrimonio arqueológico subacuático, que comprenden el diseño de proyectos, las calificaciones y los requisitos de competencias que deberán poseer los miembros del equipo, las etapas de preparación de una actividad determinada, la documentación, la conservación, el almacenamiento y depósito de archivos, la gestión del sitio, la difusión y la presentación al público. De conformidad con estas Normas, los Estados Partes de la Convención deben establecer autoridades competentes y propiciar el fomento de las capacidades en arqueología subacuática y la gestión del patrimonio cultural subacuático.

El Anexo comprende 36 Normas sobre:

- La forma como debe planificarse un proyecto
- La competencia y las calificaciones requeridas por quienes realicen intervenciones
- La planificación y financiación de un proyecto
- La documentación de un sitio y la difusión de información
- Las metodologías de conservación y gestión de un sitio
- Las directrices sobre la presentación de los resultados al público

## 3. OBJETIVOS Y PRINCIPIOS GENERALES DE LA CONVENCIÓN DE LA UNESCO DE 2001

La Convención de 2001 tiene por objeto garantizar el mismo nivel de protección para el patrimonio cultural subacuático que para el patrimonio cultural terrestre. La Convención propone requisitos de referencia para la protección. Sin embargo, cada Estado Parte, si así lo desea, puede optar por establecer normas de protección más elevadas y adecuadas. Por ejemplo, la definición de patrimonio subacuático podrá incluir rastros arqueológicos de menos de 100 años de antigüedad o aquellos que han estado sumergidos durante menos de un siglo. Uno de los principales objetivos de la Convención es la promoción de un sistema de cooperación internacional, que constituye la forma más eficaz de proteger el patrimonio sumergido.

La Convención se propone diseñar nuevas formas de protección *in situ*, sensibilizar a los diferentes sectores de la sociedad y mejorar la presentación del patrimonio cultural subacuático al público mediante iniciativas innovadoras, como puede ser, por ejemplo, el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

## LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA CONVENCIÓN SON:

### 3.1 OBLIGACIÓN DE PRESERVAR EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

Todos los Estados Partes en la Convención deben preservar el patrimonio cultural subacuático para disfrute del público y poner en práctica las medidas y actividades adecuadas para su protección. Al mismo tiempo, la Convención insta a que se respeten los restos humanos hallados en aguas marítimas o interiores, pues la mayoría de los sitios patrimoniales sumergidos son el resultado de desastres, tragedias y guerras.

### 3.2 NECESIDAD DE CONSIDERAR LA PRESERVACIÓN *IN SITU* COMO OPCIÓN PRIORITARIA

Cuando se aborden la protección y preservación del patrimonio cultural subacuático, la preservación *in situ* deberá considerarse como la opción prioritaria antes de autorizar o emprender actividades dirigidas al patrimonio. Ello no significa que dejar los restos arqueológicos subacuáticos en el lecho marino sea una obligación permanente, ni que no pueda autorizarse la recuperación. Por el contrario, como estipula la Norma 1 del Anexo de la Convención, las intervenciones arqueológicas podrán autorizarse cuando el patrimonio subacuático corra el riesgo de verse afectado por factores humanos o naturales o cuando constituyan una contribución significativa a la protección, el conocimiento o el realce del patrimonio sumergido.

En condiciones ideales, el material cultural subacuático alcanza un estado de equilibrio relativamente estable con su entorno y, debido al lento deterioro y a los bajos niveles de oxígeno (condiciones anaerobias), su preservación puede resultar bastante impresionante.

Asimismo, el patrimonio no debe extraerse de su entorno subacuático a menos de que puedan garantizarse todos los tratamientos de preservación y las medidas de almacenamiento apropiados. En el Artículo 1 (inciso i) del apartado a) del párrafo 1), se señalan como ejemplos del patrimonio cultural subacuático que debe ser protegido "los sitios, las estructuras, los edificios, los objetos y los restos humanos, junto con su contexto arqueológico y natural". El hincapié que se hace en la importancia de la preservación *in situ* se ve realzado por la necesidad de tener en cuenta el contexto arqueológico y ambiental donde se halla y procura evitar actividades innecesarias e intrusivas que podrían transformar de forma irreversible la estabilidad de los restos.

## 3.3 PROHIBICIÓN DE LA EXPLOTACIÓN COMERCIAL

El patrimonio cultural subacuático no será objeto de explotación comercial, especulación ni dispersión irremediable (párrafo 7 del Artículo 2). Este principio concuerda con la prohibición de la búsqueda de tesoros del patrimonio cultural terrestre con fines comerciales. Con ello no se trata de evitar la prestación de servicios arqueológicos profesionales, las operaciones preventivas, ni el acceso de los turistas, siempre y cuando dichas actividades tengan el visto bueno de las autoridades competentes, de conformidad con lo estipulado en la Convención.

De igual forma, la Norma 2 del Anexo destaca explícitamente que la explotación comercial del patrimonio cultural subacuático que tenga por fin la realización de transacciones, la especulación o su dispersión irremediable es absolutamente incompatible con una protección y gestión correctas de ese patrimonio. El patrimonio cultural subacuático no debe ser objeto de transacciones ni de operaciones de venta, compra o trueque como bien comercial.

## 3.4 FOMENTO DE CAPACIDADES Y UTILIZACIÓN COMPARTIDA DE LA INFORMACIÓN

La cooperación internacional es uno de los factores clave que se destacan en el texto de la Convención de la UNESCO de 2001. Solo mediante la cooperación los Estados Partes podrán acceder a las tecnologías, las capacidades, las actividades de sensibilización y la información necesarias que les permita proteger íntegramente el patrimonio cultural subacuático. Los Estados Partes colaboran entre sí y se prestan asistencia para velar por la protección y gestión del patrimonio sumergido.

Se alienta a los Estados Partes a cooperar entre sí y a prestarse asistencia para velar por la protección y gestión de dicho patrimonio, incluida la colaboración respecto de su investigación, conservación, estudio y presentación.

Asimismo, la Convención destaca la importante función que desempeña el público en la protección de este patrimonio y su derecho a disfrutarlo y apreciarlo. La Norma 1 del Anexo hace referencia al realce del patrimonio cultural subacuático como justificación de intervenciones intrusivas. Ello refleja la importancia de la valoración social de los sitios subacuáticos. Mediante su realce y disfrute es posible elevar el nivel de conciencia y contribuir al conocimiento del patrimonio cultural subacuático, elementos centrales de su protección.

Como ya se señaló, la Convención también alienta explícitamente a que el público tenga acceso a los sitios, siempre y cuando ello no los ponga en peligro. El público debe ser capaz de apreciar los valores y beneficios del conocimiento adquirido de sitios que han sido investigados científicamente, al visitar exposiciones museísticas, mediante las plataformas de las TIC, como las bases de datos de libre acceso o los sistemas de información geográfica (SIG), o al visitar sitios *in situ* en santuarios, parques y senderos patrimoniales subacuáticos. Véase la Unidad 8: Sistemas de información geográfica (SIG) en la arqueología subacuática y la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

La falta de acceso del público y de actividades promocionales, como exposiciones y otros medios que permitan revelar este patrimonio a menudo oculto, podría traer como resultado que la sociedad no valore en su justa dimensión el patrimonio cultural subacuático, e incluso que lo trate con indiferencia. A su vez, ello pudiese conducir a su destrucción. Para evitarlo, debe consultarse a las partes interesadas de la sociedad que intervienen en su protección o que aún no lo han hecho, y motivarles y autorizarles para que participen en el proceso de gestión de los sitios subacuáticos. Solo mediante la aplicación de un enfoque colaborativo y participativo podrán compartirse valores y comprenderse adecuadamente los procesos de interpretación. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

Con objeto de garantizar la protección del patrimonio cultural subacuático, la Convención de la UNESCO de 2001 establece cuatro principios generales:

1. Los Estados Partes tienen la obligación de preservar el patrimonio cultural subacuático.
2. La preservación *in situ* del patrimonio cultural subacuático debe considerarse la opción prioritaria o "preferida".
3. El patrimonio cultural subacuático no será objeto de explotación comercial.
4. Los Estados Partes deber promover la formación y utilización compartida de la información.

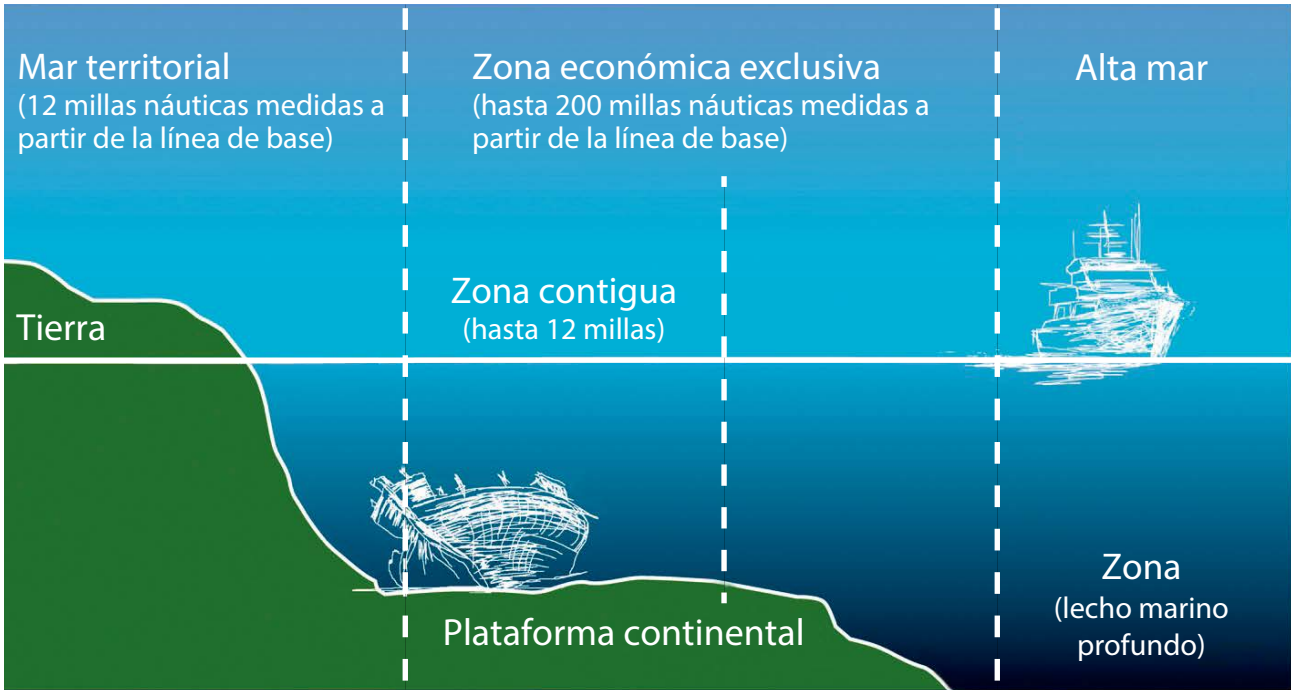
## 4. COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y CUMPLIMIENTO

La Convención de 2001 estableció un régimen de cooperación internacional con disposiciones precisas, a fin de garantizar la protección eficaz de todas las zonas marítimas. En general, estas zonas abarcan el mar territorial, la zona económica exclusiva (ZEE) y la plataforma continental, hasta las 200 millas náuticas contadas desde las líneas de base y la Zona, a saber, los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo fuera de los límites de la jurisdicción nacional. La cooperación posterior dependerá del lugar donde se descubra el patrimonio. De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 7, los Estados Partes tienen el derecho exclusivo de reglamentar las actividades en sus aguas interiores y archipelágicas, así como en su mar territorial, y asegurar en todo momento la protección del patrimonio que se encuentra en ellos.

Cuando el patrimonio se halle en la ZEE, la plataforma continental o la Zona, la Convención establece un régimen de cooperación internacional específico de actividades de presentación de informes, notificaciones, consultas y coordinación para la protección del patrimonio de que se trate.

Los Estados Partes elaboran una legislación nacional que evite que sus nacionales y buques participen en cualquier actividad dirigida al patrimonio sumergido, de una forma que no se ajuste a lo dispuesto en la Convención de 2001. Los nacionales y los buques que enarbolen el pabellón del Estado de que se trate tendrán que informar de cualquier descubrimiento o actividad relacionada con el patrimonio subacuático hallado en dichas zonas. El Estado notifica entonces al Director General de la UNESCO que, a su vez, comunica la información disponible a todos los Estados Partes. Estos podrán entonces manifestar su interés en ser consultados sobre las medidas que deben adoptarse con posterioridad y, al hacerlo, señalar el vínculo verificable con el patrimonio de que se trate. El Estado Coordinador se encargará en ese momento de programar las consultas entre los Estados Partes que hayan manifestado interés, y posteriormente pondrá en práctica las decisiones adoptadas por los Estados Partes consultados. Además, los Estados Partes se comprometen a tomar todas las medidas necesarias para impedir el comercio del patrimonio cultural subacuático exportado y/o recuperado ilícitamente e incautarlo cuando se encuentre en su territorio. Ello complementa y refuerza lo dispuesto en la Convención de la UNESCO de 1970 sobre las Medidas que deben adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia de Propiedad Ilícitas de Bienes Culturales. La Convención no reglamenta los problemas relativos a la propiedad, ni modifica las zonas marítimas.

*Véase: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13039&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (consultado en marzo de 2020).*




Visión general de distintas zonas marítimas establecidas de conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM) de 1982. En virtud de dicha Convención, un Estado suele tener jurisdicción exclusiva solo en sus aguas territoriales, jurisdicción limitada sobre la zona económica exclusiva y la plataforma continental, y jurisdicción únicamente sobre sus propios buques y nacionales en alta mar. Como la extensión de la jurisdicción de los Estados en el mar no constituía una opción, la Convención de 2001 decidió facilitar la cooperación entre los Estados como única forma de resolver esta situación. Al adherirse a la Convención de 2001, los Estados acuerdan prohibir que sus nacionales y buques saqueen el patrimonio cultural subacuático, independientemente de su ubicación. La Convención también establece reglamentos específicos para la presentación de informes y la coordinación de actividades, según la ubicación del sitio del patrimonio cultural subacuático. © UNESCO/C. Lund

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Esta unidad aborda la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001, el instrumento jurídico internacional más comprehensivo y avanzado para garantizar la protección adecuada de este patrimonio. La Convención prohíbe la explotación comercial que tenga por fin la realización de transacciones y la especulación, y también disuade de la dispersión irremediable de los hallazgos. Asimismo, exige a los Estados Partes que tomen medidas contra el tráfico ilícito de bienes culturales. En particular, deben impedir la entrada en su territorio, el comercio o la posesión del patrimonio cultural subacuático exportado y/o recuperado ilícitamente. Los Estados Partes deben incautar dichos bienes si se hallan en sus territorios. La justificación para ello estriba en que, si los cazadores de tesoros tienen dificultades para vender los objetos saqueados, la motivación financiera que sustenta la realización de excavaciones ilegales disminuirá con el paso del tiempo.

La Convención de 2001 ha traído como resultado dos logros significativos. En primer lugar, ha mejorado las posibilidades de proteger el patrimonio cultural subacuático donde quiera que se encuentre en mar abierto, al ofrecer un marco de cooperación internacional entre los Estados Partes. En segundo lugar, las Normas del Anexo brindan pautas profesionales aceptadas internacionalmente para las actividades dirigidas a los yacimientos arqueológicos subacuáticos.

Como ha aumentado el número de países que han ratificado la Convención, es probable que este instrumento jurídico pronto pase a ser un medio aceptado universalmente para proteger el patrimonio cultural subacuático del mundo. Su aplicación también contribuye a la adaptación y utilización de normas científicas y éticas respecto de las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático, y ha demostrado ser de vital importancia para la estabilidad y la difusión de la arqueología subacuática como disciplina científica.

La visibilidad creciente del patrimonio cultural sumergido y de su gestión adecuada, y la sensibilización del público en este sentido pueden fortalecer las identidades, fomentar el diálogo intercultural y promover las relaciones culturales en pro de la paz.

Se considera que el patrimonio cultural subacuático es parte importante del patrimonio compartido de la humanidad. Por ello, se impone fomentar las capacidades de los Estados Miembros para que puedan aplicar adecuadamente la Convención de 2001 y las Normas de su Anexo. Solo mediante el reconocimiento del verdadero valor cultural del patrimonio sumergido y de las posibilidades que ofrece para la creación de conocimientos por parte de todos los miembros de la sociedad, se lograrán su gestión y protección eficaces.

Este manual de formación constituye un importante instrumento para promover la adopción de medidas adecuadas que permitan gestionar de forma sostenible y proteger de manera más eficaz los restos de nuestro pasado que yacen preservados en el fondo de los océanos, mares y aguas interiores. Brinda, asimismo, una referencia útil para otras disciplinas que intervienen en la importante tarea de preservar los vestigios de la humanidad para las generaciones futuras.

La Convención de 2001 contribuye a fortalecer el marco internacional que apoya la UNESCO para luchar contra el tráfico ilícito de bienes culturales. Como instrumento que aborda específicamente el patrimonio cultural subacuático, llena el vacío existente en el derecho internacional y refuerza las disposiciones de otras tres Convenciones importantes, a saber:

- La Convención de 1954 sobre la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado (La Haya), también conocida como Convención de La Haya
- La Convención de 1970 sobre las Medidas que deben adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia Ilícitas de Bienes Culturales (París)
- El Convenio de UNIDROIT de 1995 sobre los bienes culturales robados o exportados ilícitamente (París)

Los Estados Miembros podrán adherirse a la Convención mediante la ratificación, la aceptación o la aprobación (párrafo 1 del Artículo 26). Al ratificar la Convención, el Estado Parte hace patente su determinación de proteger el patrimonio cultural subacuático, en colaboración con otros Estados Partes. Hasta mayo de 2018, 66 Estados Partes de la UNESCO habían ratificado la Convención de 2001, incluidos 19 Estados Partes de la región de América Latina y el Caribe.[2]

[2] Para obtener la lista actualizada de los Estados Partes, sírvase consultar el siguiente vínculo: http://www.unesco.org/eri/la/convention.asp?KO=13520andlanguage=Eandorder=alpha

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **90 minutos** | Introducción de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001)<br>• Amenazas que se ciernen sobre el patrimonio cultural subacuático<br>• Proceso de elaboración de la Convención de 2001<br>• Visión general de la Convención de 2001<br>• Principios generales<br>• Sistema de cooperación entre los Estados<br>• Ventajas de la ratificación de la Convención de 2001<br>• Derechos y responsabilidades de los Estados Partes en la Convención<br>• Resumen |
| **Receso** | |
| **60 minutos** | Introducción a las Normas del Anexo de la Convención<br>• Justificación de cada norma<br>• Aplicaciones prácticas / Casos reales de cómo se aplica cada norma<br>• Experiencias extraídas de intervenciones realizadas en el pasado durante el trabajo de campo |
| **Receso** | |
| **15 minutos** | Resumen de los aspectos más destacados de las presentaciones y los debates<br>• Sesión de preguntas y respuestas |
| **15 minutos** | • Conclusiones y clausura |

## MÉTODOS DE ENSEÑANZA PROPUESTOS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Se recomienda que los docentes presenten a los estudiantes la Convención de la UNESCO de 2001 durante una conferencia y un debate que ocupen medio día. Dado que la Convención constituye la base del curso, esta unidad introductoria debe programarse preferiblemente en la tarde del primer día del curso, tras la ceremonia de apertura y las actividades informales de bienvenida.

Los estudiantes deben haber leído la Convención y su Anexo en las fuentes en línea, antes del inicio del curso introductorio. Como el tiempo asignado para las conferencias es breve, se recomienda que, durante la presentación de PowerPoint, los docentes hagan preguntas sencillas sobre la diapositiva siguiente antes de proyectarla y explicar su contenido. Ello les permitirá determinar cuánta información sobre la Convención fue asimilada por cada estudiante antes del comienzo del curso, su nivel de comprensión y sus habilidades generales de comunicación.

Durante la presentación y el debate sobre las Normas del Anexo, se alienta a los docentes a mencionar casos reales de actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático para ilustrar y explicar cada norma.

La UNESCO y su grupo de expertos internacionales han generado información y creado ilustraciones sobre cómo la Convención de 2001 y su Anexo pueden aplicarse en la práctica. Por esta razón, no es necesario replicar las fuentes de información disponibles para el manual de este curso. En su lugar, se recomienda que los docentes remitan a los estudiantes a fuentes de información en línea. La Convención de la UNESCO de 2001 establece las pautas del curso de formación y justifica los procedimientos de preferencia para el tratamiento del patrimonio cultural subacuático. Por ello, es menester que, una vez que los estudiantes sean informados de que han sido aceptados en el curso introductorio, se familiaricen en la mayor medida posible con la Convención de 2001 mediante el estudio de los materiales siguientes:

- Folleto informativo sobre la Convención de 2001. (Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000152883.locale=en. Consultado en marzo de 2020).
- Texto oficial de la Convención de 2001 y de las Normas de su Anexo sobre las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático. (Disponible en: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/2001-convention/official-text/. Consultado en marzo de 2020).

- Los principios generales de la Convención de 2001, particularmente las cuestiones jurídicas y el marco de cooperación internacional respecto de la protección del patrimonio cultural subacuático, están muy bien integrados en los documentos siguientes:
  - Preguntas más frecuentes (FAQs) (Disponible en: *http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CLT/pdf/UHC_FAQ_en.pdf.* Consultado en marzo de 2020).
  - Guía para la ratificación (Disponible en: *http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CLT/pdf/Guide-for-ratification-EN.pdf.* Consultado en marzo de 2020).
  - Culture and Development: Underwater Cultural heritage in Latin American and the Caribbean. (Disponible en: *https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232319_eng.locale=en.* Consultado en marzo de 2020).

En cada una de las unidades del curso, los docentes harán referencia a artículos específicos de la Convención o a Normas del Anexo para justificar o fundamentar el conocimiento impartido. Los estudiantes deben obtener el texto de la Convención de 2001 y su Anexo en el sitio electrónico y conservarlo conjuntamente con el manual de formación para facilitar las consultas durante todo el curso.

Un total de 18 expertos internacionales en arqueología marítima colaboró en la confección del Manual de la UNESCO para actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático. El diseño del manual permite que los especialistas y administradores de sitios comprendan las Normas contenidas en el Anexo de la Convención de 2001 y facilita su aplicación práctica. El manual no solo incorpora una justificación para cada Norma, sino que ofrece directrices prácticas sobre cómo aplicarla. Por este motivo, el manual debe ser objeto de consulta por parte de los estudiantes con fines de orientación, no solo durante el Curso introductorio, sino también durante el proceso de planificación y realización de actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Dromgoole, S. 2013. *Underwater Cultural Heritage and International Law*. Cambridge University Press.

ICOMOS. 1996. *Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage*: https://www.icomos.org/charters/underwater_e.pdf (acc. March 2020).

O'Keefe, J. 2002. *Shipwrecked Heritage: A Commentary on the UNESCO Convention on Underwater Cultural Heritage*. Institute of Arts and Law.

Prott, L. V. (ed.). 2006. *Finishing the Interrupted Voyage: Papers of the UNESCO Asia–Pacific Workshop on the 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO and Institute of Arts and Law.

UNESCO. 1954. *The 1954 Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict*. UNESCO:http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13039&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (acc. March 2020).

— 1956. *Recommendation on International Principles Applicable to Archaeological excavations*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000160714.locale=en (acc. March 2020).

— 1970. *Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transfer of Ownership of Cultural Property*. UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13039&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (acc. March 2020).

— 1970. *The 1970 Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transfer of Cultural Property*. UNESCO: *http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13039&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html* (acc. March 2020).

— 1995. *The 1995 UNIDROIT Convention on Stolen or Illegally Exported Objects*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000100840.locale=en (acc. March 2020).

— 2001. *Official text of the 2001 Convention and the Annex*. UNESCO: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/2001-convention/official-text/ (acc. March 2020).

— 2001. *Information brochure on the 2001 Convention*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000152883.locale=en (acc. March 2020).

— 2001. *Frequently Asked Questions (FAQs) on the 2001 Convention*. UNESCO: http://www.unesco.org/culture/underwater/faq–en/ (acc. March 2020).

— 2013. Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. (eds). *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG). (acc. March 2020).

— 2015. Underwater Cultural Heritage in Latin America and the Caribbean. *Culture* and *Development* 13. UNESCO Regional Office for Culture.




UNIDAD 2

# Volver a lo Básico

## Introducción al alcance, los Principios y las Prácticas de la Arqueología Subacuática

**Autor:** Christopher J. Underwood

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | El docente Christopher J. Underwood presenta las tareas a realizar bajo el agua durante el curso de San Eustaquio en 2014. © RCE/UNESCO |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 2

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Alcance del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero 3
2. Tipos de sitios hallados en las zonas subacuáticas, intermareales y costeras 4
3. Datación del material arqueológico 4
4. Introducción de las técnicas de registro bidimensional 5
5. Diseño de proyectos 8
6. Técnicas de prospección por zonas mediante buceo y teledetección , registro y posicionamiento 9
7. Métodos de registro (manual y autónomo) utilizados en sitios del patrimonio subacuático, intermareal y costero 11
8. Seguridad y logística de proyectos en sitios del patrimonio subacuático, intermareal y costero 11

Cronograma sugerido 12

Sugerencias pedagógicas 12

# UNIDAD 2

# Volver a lo básico

## Introducción al alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática

**Autor::** Christopher J. Underwood

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

El objetivo principal de la unidad Volver a lo básico es ofrecer a los estudiantes una introducción general del carácter y la importancia del patrimonio cultural subacuático mediante una combinación de sesiones teóricas, discursivas y prácticas que se ampliarán en las demás unidades del curso. Las presentaciones y sesiones prácticas seleccionadas para esta unidad han evolucionado desde que se instauró el Programa de Educación de la Sociedad de Arqueología Náutica (NAS, por sus siglas en inglés).

**Al concluir esta unidad, los estudiantes se habrán familiarizado con los temas siguientes:**

- El alcance de los sitios del patrimonio cultural que se encuentran bajo el agua y en zonas intermareales o costeras
- Definiciones y terminología relacionadas con la arqueología náutica, marítima y subacuática
- Las técnicas empleadas para la datación del material perteneciente al patrimonio cultural
- Técnicas utilizadas para la exploración de sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- Componentes y estructura de un diseño de proyecto
- Factores que se toman en consideración en la planificación de la seguridad y logística del trabajo de campo arqueológico subacuático, intermareal y costero
- Técnicas utilizadas para la búsqueda de sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- El equipo de teledetección empleado para la búsqueda de sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- Técnicas utilizadas para fijar la posición geográfica de sitios
- Técnicas empleadas para registrar los sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero.

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Debido a la diversidad de antecedentes profesionales y niveles de experiencia de los estudiantes que asisten a los cursos introductorios, es preciso que, antes de avanzar a otras unidades, se brinde una base fundamental de conocimientos sobre una amplia gama de temas relacionados con la arqueología marítima y subacuática y el alcance del patrimonio cultural localizado en zonas subacuáticas, intermareales y costeras. Durante el proceso de diseño de cursos específicos, es recomendable evaluar la experiencia previa de cada uno de los estudiantes, con el objeto de establecer la pertinencia de los temas incluidos en la Unidad 2. Asimismo, conviene destacar que el amplio alcance de la unidad puede conducir a la duplicación de la información brindada en unidades siguientes. Por ello, es importante que los docentes trabajen colaborativamente para garantizar que esto no ocurra, sin olvidar que cierta duplicación de objetivos y temas, o incluso de imágenes, es útil para reforzar cuestiones trascendentes. Sin embargo, la duplicación excesiva puede hacer que los estudiantes pierdan interés.

A diferencia de las demás unidades del Manual del Curso Introductorio, que brindan información detallada sobre el marco teórico o práctico de un tema en particular, el contenido de esta unidad proporciona orientación sobre lo que debe incluirse en cada presentación. Hay una bibliografía más completa que permite que los docentes aborden diversos temas o que los lectores que utilizan el manual con otros fines puedan obtener información. Las sesiones prácticas de exploración y el equipo requerido se describen con mayor detalle en la sección Sugerencias pedagógicas que figura al final de la unidad.

Luego de haber propiciado una comprensión inicial en esta unidad, los estudiantes adquirirán conocimiento más detallado en unidades posteriores del Curso y ganarán experiencia práctica en campo en relación con las habilidades de prospección y registro. Véanse la Unidad 12: Sesión práctica de buceo del Curso introductorio; el Apéndice B: Práctica de registro de pequeñas embarcaciones; el Apéndice C: Cómo utilizar Site Recorder, y el Apéndice D: Introducción a la fotogrametría tridimensional (3D).

## 1. ALCANCE DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO, INTERMAREAL Y COSTERO

Los docentes deben ilustrar las principales características y la importancia del patrimonio cultural subacuático con el fin de demostrar cómo su estudio y la utilización de técnicas y métodos arqueológicos pueden enriquecer de manera considerable nuestro conocimiento de culturas del pasado. Asimismo, deben aclarar que el empleo de prácticas arqueológicas ejemplares permite lograr resultados muy diferentes de aquellos en que la explotación comercial es el objetivo principal.
La presentación debe proporcionar una base sólida que permita establecer por qué los sitios del patrimonio cultural subacuático deben ser valorados por la sociedad, y por qué se protegen jurídicamente y se preservan in situ o ex situ, según la forma más adecuada de preservación de cada sitio en particular para las generaciones futuras. Estos conceptos se amplían en las unidades siguientes. Véase la Unidad 9: *Preservación in situ.*

Con el fin de propiciar el logro de estos objetivos, se recomienda examinar los temas y las tareas siguientes:

- Brindar definiciones y términos relacionados con el estudio de los sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- Evaluar las diferencias existentes entre la arqueología, la historia y el salvamento subacuático y terrestre
- Ilustrar los tipos de evidencias halladas en los sitios pertenecientes al patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- Analizar el potencial de la investigación arqueológica sobre los sitios pertenecientes al patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- Describir las diferencias que pudieran hallarse en materia de preservación entre los sitios sumergidos y los terrestres
- Determinar las características de los sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero
- Determinar las diversas amenazas parala preservación y protección de los sitios del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Adams, J. 2001. Ships and boats as archaeological source material. *World Archaeology* 32(3), 292–310.
— 2002. Maritime Archaeology. In: Orser, C. (ed.). *Encyclopaedia of Historical Archaeology*. Routledge.
Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Wiley-Blackwell, 15–17.
Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (eds). 2011. *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.
Delgado, J. (ed.). 2001. *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology* (New Edition). British Museum Press.
Elkin, D. 2011. Shipwreck Archaeology in South America. In: Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.
Flatman, J. and Staniforth, M, 2006. Historical maritime archaeology. In: Hicks, D. and Beaudry, M. (eds).*The Cambridge Companion to Historical Archaeology*. Cambridge University Press, 168–188.
Gamble, C. 2006. *Archaeology: the Basics* (New Edition). Taylor & Francis Ltd.
Gibbins, D. and Adams, J. 2001. Shipwrecks and maritime archaeology. *World Archaeology* 32(3), 279–291.
Green, J. (ed.). 2009. *Maritime Archaeology: a Technical Handbook*. Left Coast Press.
Manders, M. R. 2015. Preserving the past in the Caribbean. *Culture and Development* 13, 86–90.
McGrail, S. (ed.). 1984. *Aspects of Maritime Archaeology and Ethnology*. Trustees of the National Maritime Museum.
Muckelroy, K. 1978. *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press.
Renfrew, C. and Bahn, P. 2004. *Archaeology: the Key Concepts* (Fourth Edition). Routledge.
Ruppé, C. V. and Barstad, J. F. (eds). 2002. *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers.
Throckmorton, P. 1990. The World's Worst Investment, the Economics of Treasure Hunting with Real Life Comparisons. In: Carrell, T. L. (ed.). *Underwater Archaeology: Proceedings of the Society for Historical Archaeology Conference 1990*. The Society for Historical Archaeology.
Tripati, S. (ed.). 2015. Shipwrecks around the World: Revelations of the Past. Delta Book World.

## 2. TIPOS DE SITIOS HALLADOS EN ZONAS SUBACUÁTICAS, INTERMAREALES Y COSTERAS

Esta sección complementa la anterior mediante la introducción de una serie de sitios típicamente hallados en las tres zonas antes mencionadas. Los docentes deben considerar la posibilidad de emplear ejemplos de los países o las regiones que representen los estudiantes del curso. Una gama más amplia de ejemplos internacionales puede ser útil para mostrar otros tipos de sitios que han hecho contribuciones significativas al conocimiento de sociedades del pasado o se han convertido en destinos turísticos patrimoniales que gozan de popularidad. Véanse la Unidad 15: Museología y la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

De igual forma, es posible ilustrar el concepto de patrimonio compartido de sitios subacuáticos que vinculan a dos o más países, y la relación entre sociedades respecto del comercio, la tecnología y el conflicto, entre otros. Los docentes deben ser conscientes de la posible superposición de contenidos de la Unidad 1: La Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 y de la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos, que también ofrecen la oportunidad de mostrar diferentes tipos de sitios.

Aunque no debe considerarse un listado exhaustivo, se sugieren los siguientes tipos de sitios:

- Embarcaciones
- Aeronaves
- Puertos y fondeaderos
- Defensas costeras
- Viviendas
- Paisajes sumergidos
- Trampas para peces
- Sitios ubicados en lagos, ríos y canales (incluidos puentes)
- Cuevas y pozos
- Hallazgos individuales (aunque no suelen considerarse sitios)

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bass, G. F. (ed.). 2006. *Beneath the Seven Seas: Adventures with the Institute of Nautical Archaeology*. Blume.
- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 17–22.
- Ruppé, C. V and Barstad, J. F. (eds). 2002. *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, 667–714.
- Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (eds). 2011. *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.
- Delgado, J. (ed.). 2001. *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology* (New Edition). British Museum Press.
- Muckelroy, K. 1978. *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press.


## 3. DATACIÓN DEL MATERIAL ARQUEOLÓGICO

Esta sección es particularmente útil para que los estudiantes con conocimientos arqueológicos limitados puedan entender conceptos importantes como el contexto y la posición cronológica, que contribuyen conjuntamente a la interpretación analítica del material cultural. Véase la Unidad 14: Análisis de la cultura material.

Es recomendable que se introduzcan las técnicas de datación siguientes mediante ejemplos prácticos de proyectos arqueológicos, y se subdividan en técnicas de datación absoluta y relativa.

- Estratigrafía
- Tipología
- Radiocarbono
- Dendrocronología
- Asociación histórica
- Termoluminiscencia
- Paleomagnetismo
- Datación ópticamente estimulada

### SUGGESTED READING


- Aitken, M. J. 1998. *An Introduction to Optical Dating*. Oxford University Press.
- Ashmore, P. J. 1999. Radiocarbon Dating: Avoiding Errors by Avoiding Mixed Samples. *Antiquity* 73, 124–130.
- Bayliss, A., McCormac, J. and Van Der Plicht, F. G. 2004. An Illustrated Guide to Measuring Radiocarbon from Archaeological Samples. *Physics Education* 39, 137–44.
- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 24–28.
- Bowman, S. 1990. *Radiocarbon Dating*. British Museum Press.
- Harris, E. C. 1989. *Principles of Archaeology and Stratigraphy* (Second Edition). Academic Press Ltd.
- Historic England. 2006. *Archaeomagnetic Dating: Guidelines on Producing and Interpreting Archaeomagnetic Dates*: https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/archaeological-science/scientific-dating/ (acc. March 2020).

## 4. INTRODUCCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE REGISTRO BIDIMENSIONAL

La introducción de las técnicas de registro bidimensional (2D) y de Site Recorder, utilizado para la tercera dimensión (véase el Apéndice C: Cómo utilizar Site Recorder), es un elemento importante del curso introductorio. Aunque los estudiantes pueden tener experiencia previa en materia en relevamiento o levantamiento, se recomienda brindar una introducción minuciosa de las técnicas incorporadas en el plan de estudios, que se aplicarán posteriormente durante el proyecto de buceo. Véase la Unidad 12: Sesión práctica de buceo del Curso Introductorio.

Deben presentarse los temas siguientes:

- La importancia de la evaluación de sitios y la exploración previa a la perturbación
- La posibilidad de que las exploraciones arrojen resultados diferentes
- La posibilidad de que las exploraciones ayuden a los arqueólogos a planificar investigaciones futuras e interpretar un sitio como una serie de proyecciones, diagramas o modelos informáticos
- La posibilidad de utilizar las exploraciones para la gestión de sitios
- La determinación del nivel de precisión requerido según el objetivo de la exploración;
- El equipo básico utilizado en la exploración subacuática
- Las características importantes de los puntos de control del levantamiento o relevamiento
- El uso y los posibles tipos de puntos de control para el levantamiento o relevamiento de yacimientos arqueológicos
- La ubicación de los puntos de control de la exploración
- Los principios básicos de las técnicas de exploración subacuática
- La gama de técnicas de relevamiento o levantamiento bidimensional (2D) comúnmente utilizadas en yacimientos arqueológicos, tales como medidas perpendiculares (offsets), medidas directas o conecciones (ties), levantamiento directo, y cuadrícula de dibujo (marco de dibujo)
- Los levantamientos o relevamientos aparentemente complejos son frecuentemente combinaciones de métodos básicos

Tras la introducción teórica de las técnicas de levantamiento o relevamiento bidimensional (2D), las sesiones prácticas brindarán a los estudiantes la oportunidad de utilizarlas. La primera debe llevarse a cabo en un entorno terrestre, seguida de un análisis y un debate de los resultados, antes de proceder a la repetición de los ejercicios de levantamiento en una piscina o en un entorno adecuado en aguas abiertas. Los objetivos de los estudiantes, el equipo y la organización requerida para las sesiones prácticas aparecen al final de esta unidad.

### 4.1 SESIÓN PRÁCTICA DE LEVANTAMIENTO O RELEVAMIENTO BIDIMENSIONAL EN TIERRA (VÉANSE SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS)

El objetivo de la sesión práctica en tierra es brindar a los estudiantes la oportunidad de practicar técnicas de exploración sin las complicaciones del buceo. Los estudiantes aprenderán cómo utilizar una serie de técnicas de levantamiento o relevamiento bidimensional de sitios, incluidas las:

- Medidas perpendiculares
- Medidas directas o conexiones
- Cuadrícula de dibujo (marco de dibujo)

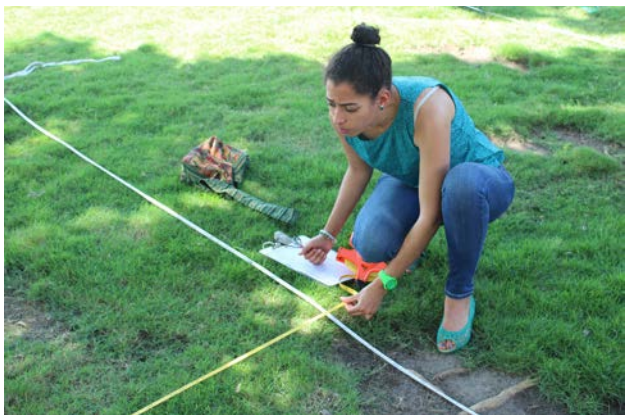
### 4.2 TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS PRÁCTICOS DEL LEVANTAMIENTO O RELEVAMIENTO

Tras el ejercicio, los estudiantes comprenderán:

- La forma de transferir los resultados del relevamiento o levantamiento al papel para elaborar un plan del sitio
- La forma de utilizar un escalímetro
- Las ventajas y desventajas de cada técnica de levantamiento
- Las causas y características de los errores típicos
- La necesidad de planificar la exploración
- La necesidad de contar con un método eficaz de comunicación bajo el agua



Diseño general de la sesión práctica de relevamiento bidimensional (2D) durante el curso introductorio impartido en San Eustaquio. Con el fin de aprovechar al máximo el equipamiento y el espacio disponibles, se ofrece una línea de base prolongada que permite que dos estudiantes trabajen en secciones de 5 metros situadas a cada lado.
© Christopher J. Underwood



Toma de medidas perpendiculares. Al medirse la distancia más corta entre el objeto y la línea de base, se obtendrá el ángulo de 90° requerido. © Arturo Rey da Silva



El estudiante emplea un tablero de registro para comprobar el ángulo de 90° durante la sesión práctica de levantamiento bidimensional (2D) en tierra. © Christopher J. Underwood



Registro de conexiones durante la sesión práctica de exploración bidimensional (2D). La medida se toma desde un punto fijo predeterminado del objeto hasta un punto expecífico de la línea base. Se mide una segunda conexión desde el mismo punto predeterminado del objeto hasta un segundo punto (diferente) de la línea de base. A fin de garantizar la mayor exactitud posible, el ángulo existente entre ambos debe ser de 60 a 120° aproximadamente. © Christopher J. Underwood



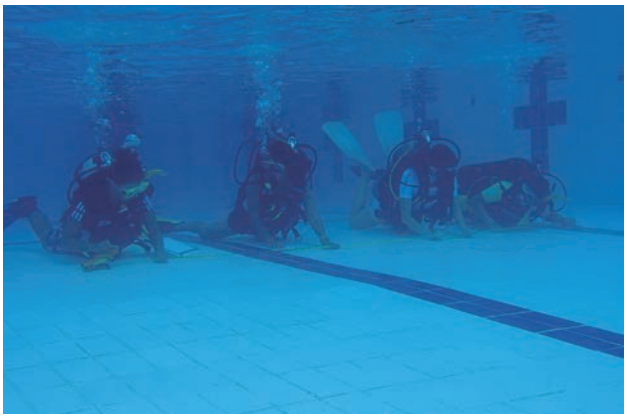
Los estudiantes reciben información sobre la seguridad de la inmersión antes de la sesión práctica de relevamiento o levantamiento bidimensional (2D) subacuático.
© Christopher. J. Underwood



Los buzos utilizan una cinta de medición bajo el agua. © RCE



Los estudiantes practican la técnica de búsqueda con línea de nado. La persona más cercana a la cámara está situada junto a la línea base, mientras que las demás se colocan a intervalos de 2 metros. Este intervalo puede aumentarse o disminuirse en dependencia de las condiciones existentes o del tamaño del objeto que se busca. © Martijn R. Manders



Luego de realizar la práctica en superficie, los estudiantes aplican la técnica en una piscina o en aguas abiertas seguras. La técnica es similar; los buzos se encuentran a la misma distancia y la línea de nado se mantiene a 90° en relación con la línea de base. En condiciones de buena visibilidad, ello es relativamente fácil, pero requiere práctica cuando las condiciones son inadecuadas. © INAH-SAS México

Este ejercicio permite a los estudiantes analizar las fortalezas y debilidades relativas de cada técnica y comprender dónde suelen ocurrir los errores. Los docentes deben mostrar primero el uso del escalímetro (para convertir las mediciones de escala natural a las que se adaptan al tamaño de la hoja de papel, generalmente A4 o A3), de la brújula de dibujo y del cartabón para llevar los puntos explorados al papel. Una escala útil para la hoja A4 o A3 es 1:20, que muestra a los estudiantes dónde colocar la línea base para que los resultados de ambas técnicas puedan transferirse con relación a la misma línea base.

Nota: Este ejercicio puede llevarse a feliz término mediante la aplicación de programas informáticos como Site Recorder (véase el Apéndice C: Cómo utilizar Site Recorder). Si bien el método sugerido parece anticuado, logra transmitir de manera eficaz los principios subyacentes a la exploración antes de pasar a las técnicas informáticas.

### 4.2.1 ANÁLISIS

Es normal que, cuando los resultados se llevan al papel (o al ordenador), los puntos de registro, que representan puntos específicos sobre los objetos, obtenidos por ambas técnicas, no coincidan exactamente unos con otros. Este error aparente es originado por problemas geométricos inherentes. El origen más probable de las medidas perpendiculares es una pequeña variación del ángulo requerido de 90° que amplifica el error a medida que aumenta la distancia de la línea de base. Las medidas directas o conexiones dependen de dos mediciones desde un punto específico de un objeto hasta puntos apropiados de la línea de base. Como no dependen de la creación de ángulos de 90°, las medidas directas o conexiones no son propensas al mismo error que las medidas perpendiculares. Sin embargo, las medidas directas o conexiones son propensas a errores de posición si los ángulos creados por ellas son demasiado obtusos o demasiado agudos.

También es probable que haya errores humanos. Entre los más comunes figuran:

- Registrar la medición incorrecta
- Registrar la medición correcta, pero incorporar el resultado en la columna incorrecta del formulario de registro
- Olvidarse de registrar el número entero antes de la coma, por ejemplo, escribir 0,154 en lugar de 3,154
- Poner la coma de los decimales en la posición incorrecta, por ejemplo1,540 en lugar de 15,40
- Leer los números de la cinta métrica al revés: los 6 parecen 9 y los 4 pueden parecer 7 según la calidad de la cinta y la visibilidad bajo el agua
- Olvidarse de hacer una medición.

## 4.3 PRÁCTICA DE LA RELEVAMIENTO O LEVANTAMIENTO BIDIMENSIONAL (2D) EN EL AGUA

Una vez que los estudiantes hayan adquirido una sólida comprensión de las técnicas de relevamiento bidimensional (2D) de sitios durante la práctica en tierra, ponen a prueba sus conocimientos bajo el agua, donde las complicaciones adicionales que entraña el lenguaje de señas, agravadas por lo engorroso que puede resultar el equipo de buceo o la falta de familiarización con su uso, imponen otros desafíos, sobre todo para los más inexpertos. Se recomienda probar bajo el agua las mismas técnicas de exploración practicadas en seco.

Entre ellas figuran:

- Medidas perpendiculares
- Medidas directas o conexiones
- Cuadrícula de dibujo (retícula o grilla de dibujo)

### 4.4 TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA PRÁCTICA DE RELEVAMIENTO O LEVANTAMIENTO BIDIMENSIONAL (2D) EN EL AGUA.

Como este ejercicio es similar a la transferencia de los resultados de la práctica en tierra descrita anteriormente, puede considerarse un complemento opcional. Cuando haya limitaciones de tiempo para la realización del ejercicio, los docentes deben examinar los problemas relacionados con el buceo, como 1) la experiencia de los estudiantes; 2) la importancia de planificar el levantamiento; 3) el empleo del lenguaje de señas de la comunicación convencional (diferente del utilizado para una actividad de buceo normal); y 4) la existencia de un potencial importante de daños causados al material cultural por un control deficiente de la flotabilidad, el equipo de buceo auxiliar suelto o las técnicas de aleteo demasiado vigorosas o imprudentes. Asimismo, los docentes deben analizar las consecuencias derivadas de no asegurar debidamente las líneas base o los puntos de control, que inducen a error.

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 114–127.
- Green, J. and Gainsford, M. 2003. Evaluation of Underwater Survey Techniques. *The International Journal of Nautical Archaeology* 32(2), 252–261.
- Green, J. (ed.). 2009. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*. Left Coast Press, 87–155.
- Holt, P. 2003. An Assessment of Quality in Underwater Archaeology Surveys Using Tape Measurements. *The International Journal of Nautical Archaeology 32(2), 226–231: http://www.3hconsulting.com/Downloads/Assessment Of Quality in Underwater Archaeological Surveys.pdf (acc. March 2020).*


## 5. DISEÑO DE PROYECTOS

Los docentes deben demostrar cómo los proyectos de arqueología subacuática se sustentan en actividades basadas en la ciencia. Como tales, estos proyectos requieren metas y objetivos, metodologías de investigación, técnicas, recursos, programas, compromiso por parte de los interesados y publicaciones adecuadas. Debido al amplio alcance de este tema, los docentes deben ser conscientes de que pueden abordar aquí muchos elementos del Curso introductorio y, por lo tanto, deben tratar de evitar la superposición innecesaria con las unidades ulteriores. Es útil centrarse en un ejemplo de un proyecto de investigación como estudio monográfico que abarque los principales aspectos del plan de un proyecto.

Entre los temas podrían incluirse:

- Tipos de proyectos arqueológicos emprendidos
- Fuentes de información que pueden ayudar a elaborar el plan de un proyecto
- Fases de un proyecto arqueológico
- Importancia de trazarse metas y objetivos claros para un proyecto
- Aspectos comprendidos en un plan de proyecto con referencia a la Norma 10 del Anexo de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001)

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 34–37.
- Historic England. 2015. *Management of Research Projects in the Historic Environment: the MoRPHE Project Managers' Guide*. Historic England: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/ (acc. March 2020).
- Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. 2013. Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage. Paris, UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).
- Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelines to the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1.: http://sasmap.eu/fileadmin/user_upload/temasites/sas_map/pdf/SASMAP_guideline_01_LR.pdf (acc. March 2020)

# 6. TÉCNICAS DE BÚSQUEDA POR ÁREA CON BUZOS Y SENSORES REMOTOS , PROSPECCIÓN Y POSICIONAMIENTO

Las cuestiones clave para los docentes son explicar las bondades y limitaciones correspondientes de cada técnica, describir el equipo necesario y señalar los diversos entornos en que pueden utilizarse, así como la necesidad de fijar la posición de las áreas de búsqueda. Los docentes deben concentrarse en las técnicas más adecuadas para el lugar donde se imparte el curso.

## 6.1 TÉCNICAS DE BÚSQUEDA POR BUZOS

- Cabo fijo (jackstay)
- Corredor
- Circular
- Tabla de remolque
- Vehículo de propulsión para buceo (VPB)
- Detectores de metales

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

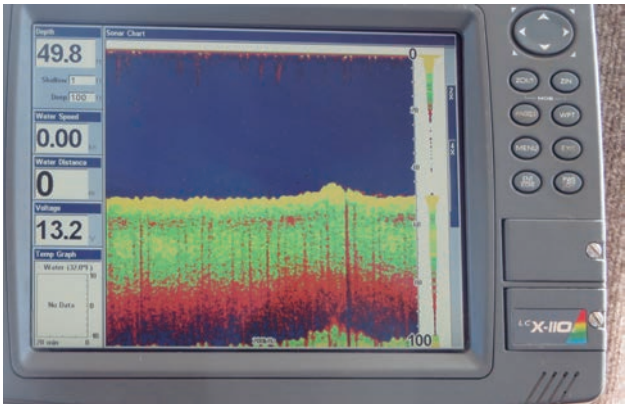
*Bowens, A. (ed.). 2009. Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 96–102.*

## 6.2 EQUIPO DE BÚSQUEDA POR TELEDETECCIÓN

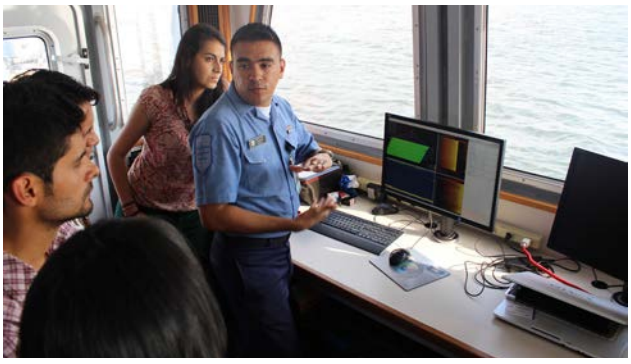
Si bien los objetivos de las cuestiones clave son muy similares a los mencionados anteriormente, los formadores deben destacar el hecho de que los estudiantes no tienen que ser necesariamente expertos en la utilización del equipo o el análisis de los resultados obtenidos, pero deben conocer las aplicaciones y los entornos en los que pueden ser de mayor utilidad. El otro objetivo importante es demostrar que las técnicas de teledetección ofrecen claras ventajas en comparación con las técnicas basadas en el buceo. Entre ellas figuran su uso en aguas que superan el rango de profundidad del buceo, en aguas contaminadas o inadecuadas de otro modo para el buceo, la cobertura de áreas en gran escala, y la penetración de los fondos marinos. No es factible que los buzos puedan realizar ninguna de estas tareas en un plazo de tiempo similar.



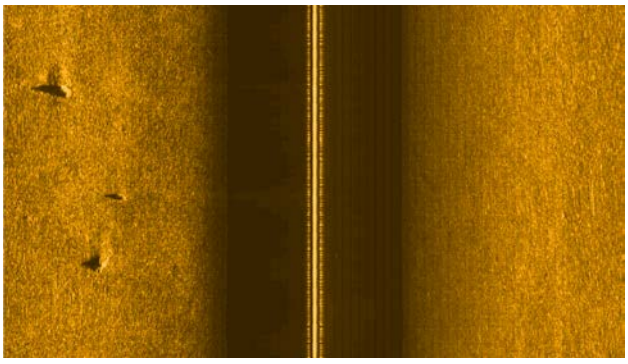
Vehículo de propulsión para buceo (VPB o propulsor acuático). © Christopher J. Underwood



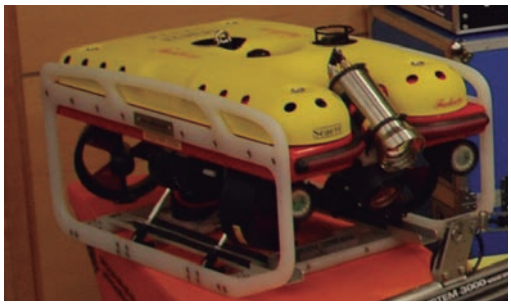

La imagen muestra una posible anomalía (pico) en la pantalla de una ecosonda monohaz. © Martijn R. Manders



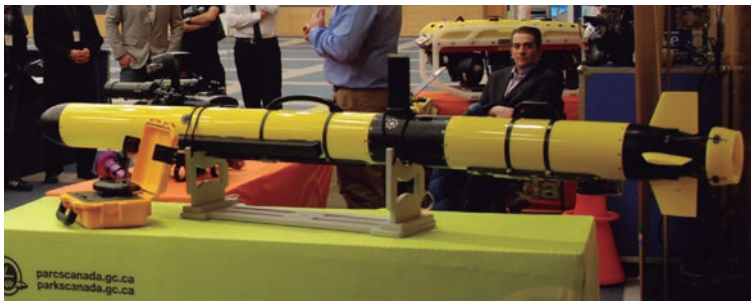
Los estudiantes reciben instrucciones sobre la utilización del sonar multihaz durante el curso impartido en Colombia en 2015. © Arturo Rey da Silva



Exploración con sonar de barrido lateral en el sitio De-Hoorn. © RCE



Vehículo Operado Remotamente (ROV, por sus siglas en inglés). Obsérvese la cámara situada en la parte delantera del vehículo. También pueden añadirse otros equipos y herramientas de detección.
© Christopher J. Underwood




Vehículo submarino autónomo (AUV, por sus siglas en inglés) al que puede incorporarse una amplia gama de equipo de teledetección.
© Christopher J. Underwood

En la gestión del patrimonio cultural subacuático existen otras aplicaciones que pueden revelar los cambios ocurridos en el medio y en el sitio y que podrían incidir en la adopción de decisiones en esta materia, como la caracterización de lechos marinos y la repetibilidad de prospecciones. Los docentes deben ser conscientes de la posible superposición con las unidades 4: Gestión del patrimonio cultural subacuático, 6: Evaluación de la relevancia y 9: Preservación *in situ*.

Podrán analizarse los siguientes instrumentos y tecnologías de teledetección:

- Magnetómetro
- Sonar de barrido lateral
- Perfilador de subsuelo
- Sonar multihaz
- Ecosonda de monohaz
- Sonar de barrido sectorial
- Vehículos operados remotamente (ROV)
- Vehículos submarinos autónomos (AUV)
- Tecnología LIDAR (Light Detection and Ranging)
- Tecnología satelital LandSat
- Aeronaves y vehículos aéreos no tripulados (drones) en las zonas intermareales y costeras

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

*Baeye, M., Quinn, R., Deleu, S. and Fettweis, M. 2016. Detection of shipwrecks in ocean colour satellite imagery. Journal of Archaeological Science* 66, 1–6: http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2015.11.006

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 83–95; 103–113.

Boyce, J. L., Reinhardt, E. G., Raban, A. and Pozza, M. R. 2004. Marine Magnetic Survey of a Submerged Roman Harbour, Caesaria Maritima, Israel. *The International Journal of Nautical Archaeology*33, 122–136.

Dean, M. 2006. *Echoes of the Past: Geophysical Surveys in Scottish Waters and Beyond*. In: Jones, R.E. and Sharpe, L. (eds). *Going Over Old Ground – Perspectives on Archaeological Geophysical and Geochemical Survey in Scotland. BAR British Series* 416, 80–87.

Fish, J.P. and Carr, H.A. 1990. Sound Underwater Images: *A Guide to the Generation and Interpretation of Side Scan Sonar Data*. Lower Cape Pub Co.

Green, J. (ed.). 2009. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*. Left Coast Press, 50–84.

Historic England. 2010. *Lidar (Light Detection and Ranging)*: https://historicengland.org.uk/research/methods/airborne-remote-sensing/lidar/ (acc. March 2020).

— 2015. *Where on Earth are we? The Role of Global Navigation Satellite Systems (GNSS) in Archaeological Field Survey*: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/where-on-earth-gnss-archaeological-field-survey/ (acc. Nov. 2018).

Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. and Wasle, E. 2008. *GNSS – Global Navigation Satellite Systems*. Springer.

Li, J. and Yang, X. (eds). 2015. *Monitoring and Modelling of Global Changes: A Geomatics Perspective*. Springer.

Judd, P. and Brown, S. 2006. *Getting to Grips with GPS: Mastering the Skills of GPS Navigation and Digital Mapping*. Cordee. Momber, G. and Green, M. 2000. The Application of the Submetrix ISIS 100 Swath Bathymetry System to the Management of Underwater Sites. *The International Journal of Nautical Archaeology*29(1), 154–162.

Papathedra, G., Geraga, M. and Ferentinos, G. 2005. The Navarino Naval Battle Site, Greece: an Integrated Remote–sensing Survey and a Rational Management Approach. *The International Journal of Nautical Archaeology* 34, 95–109.

Quinn, R., Breen, C., Forsythe, W., Barton, K., Rooney, S. and O'Hara, D. 2002a. Integrated Geophysical Surveys of the French Frigate La Surveillante (1797) Bantry Bay, County Cork, Ireland. *Journal of Archaeological Science* 29, 413–422.

— 2002b. Comparison of the Maritime Sites and Monuments Record with Side–scan Sonar and Diver Surveys: a Case Study from Rathlin Island, Ireland. *Geoarchaeology* 17(5), 441–451.

— 2005. BackscatterResponses and Resolutions Considerations in Archaeological Side–scan Sonar Surveys: a Controlled Experiment. *International Journal of Science* 32, 1252–1264.

## 7. MÉTODOS DE REGISTRO (MANUALES Y AUTÓNOMOS) UTILIZADOS EN LOS SITIOS DEL PATRIMONIO SUBACUÁTICO, INTERMAREAL Y COSTERO

- Fotografía
- Video
- Fotogrametría
- Escaneo láser
- Visor estereoscópico

Gracias a la evolución de las tecnologías, los arqueólogos y gestores del patrimonio disponen de una amplia gama de equipo más moderno y económico que en el pasado. Ello quizás se evidencie en la combinación de fotografía o video y programas informáticos asequibles para producir imágenes fotogramétricas, técnica empleada en aplicaciones comerciales con mucha mayor frecuencia que en proyectos relacionados con el patrimonio. Véase el Apéndice D: Introducción de la fotogrametría tridimensional (3D). Al igual que en las secciones anteriores, en las que se examinaron las técnicas de búsqueda con buzos y por teledetección, los docentes deben ofrecer ejemplos del equipo y centrar la atención en sus funciones específicas. Asimismo, deben actualizar el contenido de esta sección a medida que avanzan la tecnología y las nuevas técnicas de registro.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 71–80.

Gifford, J. A. 1997. Mapping shipwreck sites by digital stereo videogrammetry. *Underwater archaeology, SHA Conference on Historical and Underwater Archaeology*. Society for Historical Archaeology, 9–16.

Green, J. (ed.). 2009. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*. Left Coast Press, 165–204.

Mahon, I., Pizarro, O., Johnson–Roberson, M., Friedman, A., Williams, B., Henderson, S. and Jon, C. 2011. *Visually Mapping Pavlopetri – The orld's Oldest Submerged Town. IEEE International Conference on Robotics and Automation*. IEEE: https://ieeexplore.ieee.org/document/5980536.

McCarthy, J. and Benjamin, J. 2014. Multi–image Photogrammetry for Underwater Archaeological Site Recording: An Accessible, Diver–Based Approach. *Journal of Maritime Archaeology* 9(1), 95–114.

## 8. SEGURIDAD Y LOGÍSTICA DE PROYECTOS EMPRENDIDOS EN SITIOS DEL PATRIMONIO SUBACUÁTICO, INTERMAREAL Y COSTERO

Este componente de la Unidad 2 tiene dos propósitos conexos, primero llamar la atención de los estudiantes sobre la importancia de la seguridad y la logística aplicadas a los proyectos del patrimonio cultural subacuático, y segundo servir de precursor del proyecto de buceo que constituye una parte importante del Curso introductorio. Véase la Unidad 12: Sesión práctica de buceo del Curso introductorio.

Los docentes deben considerar la posibilidad de emplear un proyecto con el cual estén familiarizados para ilustrar la planificación logística necesaria. Aquí debe figurar la planificación anticipada de diversos aspectos, que van desde los recursos, como transporte, embarcaciones u otra plataforma de buceo, equipo (arqueológico y de buceo), hasta los recursos humanos, incluidos el número de personas y las habilidades y competencias requeridas para llevar adelante las tareas previstas. Otros componentes importantes son la gestión de riesgo y la planificación de imprevistos en caso de incidentes. Aquí puede figurar la determinación de riesgos de causas externas y los derivados del proyecto, el equipo y los preparativos que resulten necesarios para mitigarlos, por ejemplo, comunicaciones, botiquín de primeros auxilios, equipo de oxigenoterapia, desfibrilador y planes de evacuación de víctimas a las instalaciones médicas más cercanas que puedan tratar lesiones de barotrauma.

En esta sección deben examinarse los temas siguientes:

- La importancia de la seguridad y el análisis de riesgos en todos los yacimientos arqueológicos
- Las diferentes funciones que deben desempeñarse en un proyecto arqueológico y la importancia de cada una
- La necesidad de crear un sistema de registro antes de comenzar a trabajar en un sitio
- La elaboración previa de formularios y la forma de utilizarlos (véase la Unidad 7: Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática).

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Bowens, A. (ed.). 2009. Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 38–44.

Green, J. (ed.). 2009. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*. Left Coast Press.

Underwood, J. C. 2011. Excavation Planning and Logistics (HMS Swift 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (eds). *Oxford Handbook for Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Para concluir la unidad Volver a lo básico, se examinan los principales temas y asuntos abordados en el marco de un foro interactivo. Ello permite que se aclaren malentendidos y que los docentes puedan evaluar la participación y los conocimientos individuales, lo que contribuye a la evaluación de los estudiantes al final del curso. *Véase el Apéndice G: Evaluación del Curso introductorio.*

## PROGRAMA PROPUESTO

Introducción de la arqueología marítima y subacuática: sesiones teóricas

| | |
|---|---|
| **90 min** | Alcance del patrimonio cultural subacuático, intermareal y costero |
| **60 min** | Tipos de sitios hallados en las zonas subacuáticas, intermareales y costeras |
| **30 min** | Datación del material arqueológico |
| **Receso** | |
| **90 min** | Introducción a las técnicas de levantamiento o relevamiento bidimensional (2D) |
| **45 min** | Práctica de levantamiento o relevamiento bidimensional (2D) en tierra |
| **45 min** | Transferencia de los resultados del levantamiento bidimensional (2D) al papel y análisis |
| **Receso** | |
| **240 min** | Práctica de la relevamiento bidimensional (2D) en el agua y reunión de información (incluido el tiempo de traslado a la piscina) |
| **90 min** | Plan del proyecto |
| **Receso** | |
| **90 min** | Técnicas de búsqueda por área con buzos y sensores remotos, prospección, exploración y posicionamiento |
| **Receso** | |
| **90 min** | Métodos de registro utilizados en sitios del patrimonio subacuático, intermareal y costero |
| **90 min** | Planificación y seguridad del proyecto |
| **90 min** | Examen de los temas y asuntos principales de la unidad |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los formadores incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

### Qué emplear y cómo organizar las sesiones prácticas:

Práctica de la relevamiento o levantamiento bidimensional (2D) en tierra

El objetivo de la sesión práctica en tierra es ofrecer a los estudiantes la oportunidad de practicar las técnicas de relevamiento o levantamiento sin las complicaciones adicionales del buceo. Los estudiantes practicarán técnicas de relevamiento o levantamiento bidimensional (2D), incluidos:

- Medidas perpendiculares
- Medidas directas o conexiones
- Método de exploración directa
- Cuadrícula de dibujo (retícula o grilla de dibujo)

### Entre los objetivos secundarios de los estudiantes figuran:

- Planificar una exploración
- Acordar un sistema de lenguaje de señas para comunicarse
- Explorar al menos cuatro objetos situados de un lado de la línea base mediante dos técnicas de exploración
- Utilizar una cuadrícula de dibujo (retícula o grilla de dibujo) para registrar un grupo de objetos. Este ejercicio podrá realizarse si se dispone de tiempo. La cuadrícula puede utilizarse como parte del ejercicio de línea base o crearse de manera independiente.

Para las sesiones prácticas, tanto en tierra como en agua, se crea un sitio artificial con líneas base, puntos de control y objetos. El número de cintas métricas y objetos depende de la cantidad de estudiantes. Por ejemplo, si los estudiantes trabajan en parejas (una pareja a cada lado de una línea base) un curso tipico de dieciséis estudiantes requerirá cuatro líneas base de 4 a 5 metros de longitud.

### Material necesario para cada línea base (dos parejas de estudiantes)

- 1 cinta métrica para crear una línea base de 4 a 5 metros;
- Un gancho u otro método de fijación en cada extremo de la línea base para establecer los puntos de control
- En la piscina, 2 esteras antideslizantes (del tipo utilizado en duchas o baños) que se colocarán en cada extremo de la línea de base con objeto de fijar los puntos de control y evitar que se dañe el fondo de la piscina por los lastres colocados;
- Lastres para buzos o lastres alternativos para ayudar a mantener la posición de los puntos de control y, por consiguiente, la rigidez y tensión de la línea de base;
- 8 objetos (4 a cada lado de la línea de base); y
- 4 (o más) objetos que se colocarán debajo de cada cuadrícula de dibujo. Si se utilizan cuadrículas de dibujo, conviene disponer de dos cuadrículas que puedan compartirse entre los grupos. Las parejas deben ponerse de acuerdo de forma que todas puedan utilizarlas durante la práctica.

### Material necesario para cada pareja de estudiantes

- 1 cinta métrica de 10 metros
- 1 tablero (que no flote en la piscina) para los formularios de registro impresos en tamaño A4
- Formularios de registro para las tareas de levantamiento o relevamiento y el ejercicio de cuadrícula de dibujo
- Lápiz y goma de borrar

Aunque se especifica el uso de cintas de 10 metros, el tamaño máximo real será de aproximadamente 7 metros. Se supone que las mismas cintas se utilicen durante la sesión práctica de buceo del Curso introductorio.

### Formularios de registro

Los formularios de registro requeridos para el ejercicio de exploración en la piscina deben ser impermeables. Ello puede lograrse mediante la impresión directa en lámina plástica de dibujo, como Mylar, fabricada por http://www.grafixplastics.com/mylar_what.asp (consultado en noviembre de 2018), o laminar los formularios y luego colocarlos en la pizarra de dibujo del buzo por debajo de la lámina de dibujo. Visítese http://www.3hconsulting.com/techniques/TechRecordingForms.html (consultado en marzo de 2020).

### Briefing de la sesión práctica

Antes de comenzar el ejercicio, los docentes deben mostrar cada técnica de levantamiento o relevamiento y la forma de introducir los datos en el formulario elaborado previamente.

Después de las demostraciones, los docentes deben pedir a los estudiantes que:

- Se dividan en parejas. Las parejas pueden ser las mismas para la sesión en tierra que para la sesión en el agua en dependencia de la habilidad de los estudiantes para bucear
- Planifiquen el levantamiento relevamiento
- Preparen un boceto sencillo del sitio antes de iniciar el levantamiento dimensionado (lo que es de suma utilidad para planificar la exploración y evitar errores durante el proceso);
- Decidan un método de lenguaje de señas (práctica adecuada durante la sesión en tierra, previa a la de buceo). Puede pedirse a los estudiantes que no hablen entre ellos, para simular las condiciones subacuáticas
- Posicionen y registren cuatro objetos mediante los dos métodos de levantamiento o relevamiento seleccionados. Para propiciar una comparación entre las posiciones relativas cuando se trazan en papel, es importante que se midan a partir de los mismos puntos de cada uno de los objetos mediante ambos métodos
- Registren los objetos circulares a partir del punto central. La medición del diámetro del objeto dará la forma;
- Tengan en cuenta que si un objeto es largo (por ejemplo, un cañón), ambos extremos (como mínimo) tienen que ser medidos para fijar su posición en relación con la línea de base, lo que trae como resultado cuatro mediciones como mínimo
- Elaboren un boceto del conjunto de objetos bajo la cuadrícula de dibujo (marco de dibujo).

En dependencia de la disponibilidad de equipo de buceo o del tamaño de la piscina, habrá que dividir a los estudiantes en dos grupos.

## QUÉ UTILIZAR PARA LA TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LAS SESIONES PRÁCTICAS DE LEVANTAMIENTO O RELEVAMIENTO BIDIMENSIONAL (2D) AL PAPEL Y ANÁLISIS

### Material requerido por cada pareja de estudiantes

- 1 compás de dibujo (15 cm de radio)
- 1 cartabón o escuadra de 900 (15 cm de alt / long)
- 1 regla de escala métrica
- 1 hoja de papel A3 o equivalente
- 1 lápiz y 1 goma de borrar

### Briefing sobre la tarea

Durante esta reunión sobre las sesiones prácticas, los docentes deben pedir a los estudiantes que:

- Trabajen con las mismas parejas que durante las sesiones prácticas
- Utilicen la escala recomendada de 1:20
- Garanticen que la longitud de la línea base sea dibujada a lo largo de un borde de la hoja para lograr que las mediciones de escala transferidas se ajusten al tamaño de la hoja
- Se aseguren de que los resultados de ambas técnicas se transfieran por medio de una línea base dibujada en la hoja, lo que traerá como resultado dos marcas por cada punto explorado

**Nota:** Quizás los estudiantes necesiten cierta instrucción para poder utilizar el escalímetro con facilidad.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Adams, J. 2002. Maritime Archaeology. In: Orser, C. (ed.). *Encyclopaedia of Historical Archaeology*. Routledge, 328–230.
- — 2001. Ships and boats as archaeological source material. *World Archaeology* 32(3), 292–310.
- Aitken, M. J. 1998. *An Introduction to Optical Dating*. Oxford University Press.
- Ashmore, 1999. Radiocarbon Dating: Avoiding Errors by Avoiding Mixed Samples. *Antiquity* 73, 124–130.
- Baeye, M., Quinn, R., Deleu, S. and Fettweis, M. 2016. Detectionof shipwrecks in ocean colour satellite imagery. *Journal of Archaeological Science* 66, 1–6: http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2015.11.006
- Bayliss, A., McCormac, J. and Van der Plicht, F. G. 2004.An Illustrated Guide to Measuring Radiocarbon from Archaeological Samples. *Physics Education* 39, 137–144.
- Bettes, F. 1984. *Surveying for Archaeologists*. Penshaw Press.
- Blánquez Pérez, J. 1988. *Metodología de la arqueología subacuática*. Ministerio de Cultura.
- Boyce, J. L., Reinhardt, E. G., Raban, A. and Pozza, M. R. 2004. Marine Magnetic Survey of a Submerged Roman Harbour, Caesaria Maritima, Israel. *The International Journal of Nautical Archaeology* 33, 122–136.
- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell.
- Bowman, S. 1990. *Radiocarbon Dating*. British Museum Press.
- Carol V. R and Barstad, J. F. 2002. *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, 667–714.
- Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (eds). 2011. *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.
- Dean, M. 2006. *Echoes of the Past: Geophysical Surveys in Scottish Waters and Beyond*. Jones. R.E. and Sharpe, L. (eds). *Going Over Old Ground – Perspectives on Archaeological Geophysical and Geochemical Survey in Scotland. BAR British Series* 416, 80–87.
- Delgado, J. (ed.). 2001. *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology* (New Edition). British Museum Press.
- Elkin, D. 2011. Shipwreck Archaeology in South America. In: Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.
- Fish, J. and Carr, H. A. 1990. *Sound Underwater Images: A Guide to the Generation and Interpretation of Side Scan Sonar Data*. Lower Cape Pub Co.
- Flatman, J. and Staniforth, M. 2006. Historical maritime archaeology. In: Hicks, D. and Beaudry, M. (eds). *The Cambridge Companion to Historical Archaeology*. Cambridge University Press, 168–188.
- Gamble, C. 2006. *Archaeology: The Basics* (New Edition). Taylor & Francis Ltd.
- Gibbins, D. and Adams, J. 2001. Shipwrecks and maritime archaeology. *World Archaeology* 32(3), 279–291.
- Green, J. and Gainsford, M. 2003. Evaluation of Underwater Survey Techniques. *The International Journal of Nautical Archaeology* 32(2), 252–261.
- Green, J. (ed.). 2009. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*. Left Coast Press.
- Harris, E. C. 1989. *Principles of Archaeology and Stratigraphy* (Second Edition). Academic Press Ltd.
- Historic England. 2004. *Dendrochronology: Guidelines on Producing and Interpreting Dendrochronological Dates*: https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/archaeological-science/scientific-dating/ (acc. March 2020).
- — 2006. *Archaeomagnetic Dating: Guidelines on Producing and Interpreting Archaeomagnetic Dates*: https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/archaeological-science/scientific-dating/ (acc. March 2020).

— 2008. *Luminescence Dating: Guidelines on Using Luminescence Dating in Archaeology*: https://www.aber.ac.uk/en/media/departmental/dges/pdf/english_heritage_luminescence_dating.pdf (acc. March 2020).
— 2010. *Lidar (Light Detection and Ranging)*: https://historicengland.org.uk/research/methods/airborne-remote-sensing/lidar/ (acc. March 2020).
— 2015. *Management of Research Projects in the Historic Environment: The MoRPHE Project Managers' Guide*. Historic England: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/ (acc. March 2020).
— 2015. *Where on Earth are we? The Role of Global Navigation Satellite Systems (GNSS) in Archaeological Field Survey*: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/where-on-earth-gnss-archaeological-field-survey/ (acc. March 2020).
Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. and Wasle, E. 2008. *GNSS – Global Navigation Satellite Systems*. Springer.
Holt, P. 2003. An Assessment of Quality in Underwater Archaeology Surveys Using Tape Measurements. *The International Journal of Nautical Archaeology* 32(2), 246–231: http://www.3hconsulting.com/publications.html (acc. March 2020).
Judd, P. and Brown, S. 2006. *Getting to Grips with GPS: Mastering the Skills of GPS Navigation and Digital Mapping*. Cordee.
Li, J. and Yang, X. (eds). 2015. *Monitoring and Modelling of Global Changes: A Geomatics Perspective*. Springer.
Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. 2013. *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO: http://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).
Mahon, I., Pizarro, O., Johnson–Roberson, M., Friedman, A., Williams, B. S. and Henderson, C. J. 2011. *Visually Mapping Pavlopetri – The World's Oldest Submerged Town. 2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation*. IEEE: http://ieeexplore.ieee.org/document/5342748 (acc. March 2020).
Manders, M. R. 2015. *Preserving the past in the Caribbean. Culture and Development* 13. UNESCO, 86–90.
Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelines to the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1: http://sasmap.eu/fileadmin/user_upload/temasites/sas_map/pdf/SASMAP_guideline_01_LR.pdf (acc. March 2020).
Manders, M., Oosting, R. and Brouwers, W. (eds). 2010. *MACHU Final Report 3*: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_3.pdf.
Manders, M., Van Os, B. and Wallinga, J. 2009.Optical dating: potentially a valuable tool for underwater cultural heritage management. In: Manders, M., Brouwers, W. and Oosting, R. (eds). *Final MACHU Report*. Machu, 40–48.
McCarthy, J. and Benjamin, J. 2014. Multi–image Photogrammetry for Underwater Archaeological Site Recording: An Accessible, Diver–Based Approach. *Journal of Maritime Archaeology* 9(1), 95–114.
McGrail, S. (ed.). 1984. *Aspects of Maritime Archaeology and Ethnology*. Trustees of the National Maritime Museum.
Momber, G. and Green, M. 2000. The Application of the Submetrix ISIS 100 Swath Bathymetry System to the Management of Underwater Sites. *The International Journal of Nautical Archaeology* 29(1), 154–162.
Muckelroy, K. 1978. *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press.
Papathedra, G., Geraga, M. and Ferentinos, G. 2005. The Navarino Naval Battle Site, Greece – an Integrated Remote–Sensing Survey and a Rational Management Approach. *The International Journal of Nautical Archaeology* 34, 95–109.
Peros, M. C., Graham, E. and Davis, A. M.2006. Stratigraphic Investigations at Los Buchillones, a Coastal Taino Site in North–Central Cuba. *Geoarchaeology* 21(5), 403–428.
Quinn, R., Breen, C., Forsythe, W., Barton, K., Rooney, S. and O'Hara, D. 2002. Integrated Geophysical Surveys of the French Frigate La Surveillante (1797), Bantry Bay, County Cork, Ireland. *Journal of Archaeological Science* 29, 413–422.
— 2002. Comparison of the Maritime Sites and Monuments Record with Side Scan Sonar and Diver Surveys: a Case Study from Rathlin Island, Ireland. *Geoarchaeology* 17(5), 441–451.
Quinn, R., Dean, M., Lawrence, M., Liscoe, S. and Boland, D. 2005.Backscatter Responses and Resolutions Considerations in Archaeological Side–scan Sonar Surveys: a Controlled Experiment. *International Journal of Science* 32, 122–131.
Renfrew, C. and Bahn, 2004. *Archaeology: The Key Concepts* (Fourth Edition). Routledge.
Ruppé, C. V. and Barstad, J. F. (eds). 2002. *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, 667–714.
Throckmorton, P. 1990. The World's Worst Investment, the Economics of Treasure Hunting with Real Life Comparisons. In: Carrell, T.L. (ed.). *Underwater Archaeology: Proceedings of the Society for Historical Archaeology Conference 1990*. The Society for Historical Archaeology.
Tripati, S. (ed.). 2015. *Shipwrecks around the World: Revelations of the Past*. Delta Book World.
Underwood, C.J. 2011. Excavation Planning and Logistics (HMS Swift 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and. Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.
UNESCO. 1987. *El Correo. Arqueología Subacuática. Noviembre 1987*. UNESCO.



UNIDAD 3

# Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático

**Autor:** Martijn R. Manders

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | La gestión del patrimonio cultural subacuático va más allá de la arqueología subacuática. Comprende otros múltiples aspectos, como trabajar conjuntamente y compartir datos con otras partes interesadas, por ejemplo, exploradores, empresas de construcción y buzos aficionados. En esta foto, arqueólogos y exploradores analizan juntos datos de exploración en los Países Bajos. © RCE |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 3

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. ¿Qué es el patrimonio cultural subacuático? 2
2. ¿Qué se entiende por gestión del patrimonio cultural subacuático? 3
3. ¿Por qué es necesaria la gestión? 3
4. ¿Cómo se gestiona el patrimonio cultural subacuático? 4
5. Principios éticos 9
6. Partes interesadas 10

Cronograma propuesto 13

Sugerencias pedagógicas 14

# UNIDAD 3

# Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático

**Autor:** Martijn R. Manders

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad presenta los elementos fundamentales de la gestión del patrimonio cultural subacuático y ofrece una guía sobre cómo los estudiantes pueden aprender a facilitar el proceso.

**Al concluir la unidad, los estudiantes:**

- Comprenderán la mitigación en la arqueología marítima y subacuática
- Conocerán varios tipos de planes de gestión
- Sabrán cómo identificar a las partes interesadas
- Sabrán cómo dirigirse a las partes interesadas identificadas
- Dispondrán de información sobre los principios éticos por los que se rige la protección del patrimonio cultural subacuático

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Es imperativo que nuestro patrimonio cultural subacuático sea gestionado cuidadosamente en el futuro para asegurar su protección. Los sitios son fuentes de valiosa información sobre nuestra historia común y el desarrollo de las civilizaciones, y no deben permanecer ignorados, olvidados, ni meramente observados. Tras haberse evaluado por su relevancia arqueológica (véase la Unidad 6: Evaluación de la relevancia), debido a la presión que impone la limitación de recursos, habrá que decidir qué hacer: ¿retirarlo de la lista (es decir, no considerarlo en la gestión futura de una zona), preservarlo *in situ*, o excavar? Las decisiones adoptadas y las evaluaciones realizadas, las personas y organizaciones involucradas y su influencia en el tratamiento del patrimonio cultural subacuático, desempeñan un papel importante en la gestión general de cada sitio. La complejidad de la protección, preservación o utilización del patrimonio cultural subacuático exige elaborar planes de gestión para sitios y zonas individuales que permitan actuar de forma coherente. Estos procesos de gestión pueden emprenderse en los planos local, regional, nacional e, incluso, internacional.

## 1. ¿QUÉ ES EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO?

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 1 de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (UNESCO, 2001), se entiende por "patrimonio cultural subacuático" todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, que hayan estado bajo el agua, parcial o totalmente, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años, tales como:

I. los sitios, estructuras, edificios, objetos y restos humanos, junto con su contexto arqueológico y natural
II. los buques, aeronaves, otros medios de transporte o cualquier parte de ellos, su cargamento u otro contenido, junto con su contexto arqueológico y natural
III. los objetos de carácter prehistórico

De conformidad con los apartados b) y c) del Artículo 1, no se consideraran patrimonio cultural subacuático los cables y tuberías tendidos en el fondo del mar, ni a las instalaciones distintas de los cables y tuberías colocadas en el fondo del mar que todavía se encuentren en uso.

Aunque los gestores de sitios del patrimonio cultural tienen que ser conscientes de que esta es la definición utilizada en la Convención de la UNESCO, la clasificación de los sitios acorde con el criterio de 100 años de antigüedad es arbitraria y carece de aplicabilidad universal. Por ejemplo, los Países Bajos y el Reino Unido no fijan un mínimo de antigüedad y optan por proteger los sitios sobre la base de una evaluación de su relevancia. Otros países, como Suriname, establecen 50 años.

## 2. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO?

En términos sencillos, la gestión del patrimonio cultural subacuático puede definirse como el intento de equilibrar la protección de los yacimientos arqueológicos subacuáticos con elementos como la disponibilidad de fondos, los recursos humanos, y las presiones que trae aparejado el paso del tiempo y el desarrollo económico, incluida la pesca. Para poder gestionar los sitios satisfactoriamente, habrán de tenerse en cuenta múltiples aspectos, entre los que figuran la diversidad de los recursos patrimoniales (conocidos, desconocidos y futuros), las amenazas, la influencia de otras partes interesadas, los aspectos éticos, la accesibilidad del sitio, la documentación, la solución de conflictos de intereses, y la voluntad de preservar nuestro patrimonio, entre otros. Y lo más importante, la gestión consiste en estructurar toda la información disponible, priorizando las necesidades y la importancia de cada sitio, para se adoptan decisiones informadas basadas en todos los factores.

## 3. ¿POR QUÉ ES NECESARIA LA GESTIÓN?

En los últimos decenios, el patrimonio cultural subacuático ha enfrentado amenazas cada vez mayores, debido a la creciente accesibilidad de un número cada vez mayor de personas y a una explotación cada vez más intensa. Además, las condiciones naturales de un sitio y sus alrededores pueden verse modificadas por el cambio climático o la erosión natural. Habida cuenta de que los lechos de mares, ríos y lagos son cada vez más visitados y, a menudo, explotados, existe un número creciente de personas y organizaciones que, de una u otra forma, están relacionadas directa o indirectamente con el patrimonio cultural subacuático.
Entre las cuestiones importantes que deben tenerse en cuenta en la gestión del patrimonio cultural subacuático figuran las siguientes:

- Este patrimonio forma parte de la ordenación general del territorio, incluidos los paisajes naturales y culturales terrestres y marinos
- No existe la certeza absoluta de que otros lo consideren como algo relevante que merece ser protegido y preservado
- Por su naturaleza, el patrimonio cultural subacuático se halla a menudo bajo el agua, invisible para la mayoría y, por consiguiente, quizás no sea valorado en su justa dimensión ni sea tenido en cuenta debidamente cuando se gestiona un lugar o una zona determinada
- El patrimonio cultural subacuático requiere personas que luchen por su protección
- Tiene que ser considerado parte importante del patrimonio y la identidad de un país, una fuente que hay que apreciar y de la que hay que aprender
- Se están formulando legislaciones y directrices normativas, no solo para proteger el patrimonio cultural subacuático, sino también para atender preocupaciones conexas, como la explotación del lecho marino
- El patrimonio cultural subacuático tiene que ser examinado en un contexto amplio que rebase los sitios individualmente. Es importante recordar que los sitios no solo están intrínsecamente vinculados con el medio ambiente, sino que también lo están unos con otros

La preservación del patrimonio cultural subacuático en los planos local, regional, nacional e internacional tiene que lograrse mediante la aplicación de un enfoque proactivo y no reactivo. Conjuntamente con la elaboración de planes estratégicos y financieros, es menester definir una misión, una visión y un conjunto de valores concretos que permitan gestionar el recurso en su conjunto y no cada sitio por separado. En muchos países, el patrimonio cultural subacuático sigue gestionándose cotidianamente. Si se halla un nuevo sitio, habrá que emprender actividades como las de mitigación, a fin de recopilar la información pertinente, conocer más sobre el origen o, simplemente, limitar los posibles daños.



En la gestión del patrimonio cultural subacuático se toman en consideración múltiples factores y se abordan tanto objetos individuales como sitios completos de diferentes países con distintas legislaciones de protección. Ello puede contribuir a evitar que se sustraigan objetos sin un propósito específico. © Martijn R. Manders



Jarras ibéricas extraídas del fondo marino y amontonadas en un rincón de un edificio en Brasil.
© Martijn R. Manders



Los parques eólicos construidos en el mar pueden afectar amplias zonas del fondo marino © MSDS Marine

La presión que representa la protección del patrimonio terrestre es elevada, pero a medida que se descubren nuevos sitios cada año, la presión también aumenta en el lecho marino. Si se toma en cuenta, por ejemplo, la planificación de todos los puertos, las operaciones de dragado, la pesca y la construcción de parques eólicos, se hace evidente la apremiante necesidad de mitigar los daños y gestionar adecuadamente nuestro patrimonio cultural subacuático: no solo los recursos conocidos, sino también los desconocidos (o previstos) y los futuros (véase la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos). Si la gestión del patrimonio cultural subacuático se planifica cuidadosamente con antelación, podrán utilizarse el tiempo, los recursos monetarios y las personas de manera más eficaz, cuando se requiera.

## 4. ¿CÓMO SE GESTIONA EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO?

### 4.1 CÓMO ESTRUCTURAR LOS PROCESOS

Los procesos relacionados con la gestión del patrimonio cultural subacuático pueden y tienen que ser estructurados. Ello puede hacerse a nivel de sitio (como los planes de gestión del MoSS o del Historic England, véase Información complementaria) y también a nivel regional, nacional (véase la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos) e internacional (véase la Unidad 7: Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática).

Tal como se recomienda en el Convenio Europeo de La Valeta, así como en la Convención de la UNESCO de 2001 y la Carta del ICOMOS de 1996, los Estados signatarios han asignado o trabajan para asignar la responsabilidad de la gestión del patrimonio cultural a un organismo gubernamental (nacional), denominado "autoridad competente". No obstante, esta responsabilidad puede recaer en órganos gubernamentales locales, provinciales, regionales o nacionales.

Estas autoridades competentes también pueden encargarse de formular políticas sobre cómo gestionar el patrimonio cultural terrestre y subacuático. Dichas políticas deberían especificar los procedimientos que permitan abordar aquellas situaciones en las cuales el patrimonio cultural se ve amenazado por los planes de desarrollo. Sin embargo, en última instancia, las decisiones relativas a estos casos deberán ser adoptadas por la autoridad competente y sopesar valores diferentes. Con frecuencia, estas decisiones son tomadas por funcionarios que tienen una formación mínima en la esfera de la arqueología o carecen de ella. En general, los funcionarios se ven obligados a depender, en estas situaciones, de las recomendaciones que figuran en informes arqueológicos sin conocer los antecedentes, las opciones y las limitaciones de técnicas y métodos específicos. Corresponde, pues, a los arqueólogos garantizar que los encargados de adoptar decisiones dispongan de la información correcta que las fundamenten.

El proyecto SASMAP (www.sasmap.eu) ha elaborado dos directrices, una para estructurar el proceso de gestión en materia de patrimonio cultural subacuático (Manders y Gregory, 2016) y otra que contiene ejemplos de prácticas ejemplares para las distintas etapas de gestión de este patrimonio (Gregory y Manders, 2016).

**Información complementaria**

Para más información sobre la supervisión, la visualización y la salvaguardia de los sitios de naufragios del norte de Europa (MoSS), visítese: www.mossproject.eu.
Historic England se conoce oficialmente como la Comisión de Edificios y Monumentos Históricos de Inglaterra. Es el órgano asesor legal del Gobierno para el entorno histórico y organismo público independiente patrocinado por el Departamento de Cultura, Medios de Comunicación y Deporte. Sus atribuciones y responsabilidades principales se establecen en la Ley del Patrimonio Nacional (1983), que fue modificada por la Ley del Patrimonio Nacional de 2002 a fin de integrar funciones relacionadas con la arqueología subacuática y la gestión del patrimonio marítimo y subacuático.

### 4.1.1 A NIVEL DE SITIO

Los sitios del patrimonio cultural subacuático pueden descubrirse como resultado de investigaciones prolongadas y búsquedas activas de arqueólogos, y otras personas que, con otros fines, utilizan las aguas, los fondos marinos y los lechos de ríos y lagos, como los pescadores y buzos deportivos. Cada uno de estos sitios tiene que ser objeto de registro, exploración y evaluación y, según su relevancia, posiblemente excavado, protegido y sometido a seguimiento. Existen diversas formas de hacerlo, pero, independientemente del método seleccionado, lo más importante es que se haga de manera estructurada y coherente. Por ello, es preciso elaborar planes de gestión detallados a nivel de sitio.

Existen varias directrices relativas a la forma de facilitar elementos específicos del proceso de gestión. Véase Manders y Gregory, 2016. Algunas son más específicas que otras y brindan información para la adopción de decisiones en diferentes niveles. Las más conocidas figuran en el Anexo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001), la Carta del ICOMOS sobre la Protección y Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático (Sofía, 1996) y, en el caso de los ciudadanos del Viejo Continente, el Convenio Europeo sobre la Protección del Patrimonio Arqueológico (La Valeta, 1992). Cada uno de estos instrumentos contiene un conjunto de normas detalladas relacionadas con las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Forrest, C. and Gribble, J. 2006. Perspectives from the Southern Hemisphere –Australia and South Africa. In: Joint Nautical Archaeology Policy Committee: The UNESCO Convention for the Protection of the Underwater Cultural Heritage. *Proceedings of the Burlington House Seminar, October 2005*. Nautical Archaeology Society, 30–35.
- Gregory, D. and Manders, M. (eds). 2016. Best practices for locating, surveying, assessing, monitoring and preserving underwater archaeological sites. *SASMAP Guideline Manual* 2.
- Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelines to the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1.
- Van Tilburg, H. K. 2006. Japanese Midget Sub at Pearl Harbour: Collaborative Maritime Heritage Preservation. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 67.


### 4.1.2 A NIVEL REGIONAL

Un sitio arqueológico *in situ* guarda una relación única con su entorno. Este es un elemento que debe tenerse en cuenta a la hora de gestionarlo. Los gestores tienen que tomar en consideración una serie de interrogantes pertinentes:

- ¿Cuál es la historia de la zona y puede el sitio vincularse con ella?
- ¿Existen más sitios adyacentes?
- ¿Cómo se utiliza la zona en la actualidad?
- ¿Son las amenazas y las partes interesadas típicas para la región?
- ¿Las personas o instituciones de la región (por ejemplo, del municipio, la provincia, o el estado) son o puede considerárseles responsables de gestionar el patrimonio cultural subacuático o asociados del proceso de gestión?

Mientas más próximas se hallen las personas al sitio, más comprometidas se sentirán con él y mejor protección podrán brindarle. Los gestores deben ser conscientes de que es posible que existan diferencias en lo que las personas aprecian a nivel local, nacional o internacional. Ello puede traer como resultado un posible conflicto entre las partes interesadas o las personas, pero los administradores y arqueólogos deben aceptar que también existe un mecanismo que permite la participación de muchas otras partes en la gestión del patrimonio cultural subacuático.

### 4.1.3 A NIVEL NACIONAL

En el plano nacional, la gestión del patrimonio cultural subacuático requiere una serie de consideraciones especiales. Es preciso tener en cuenta muchos aspectos, como la historia marítima del país en particular, las partes interesadas, la legislación vigente en materia de protección, el órgano encargado de la protección del patrimonio y la existencia de una base de datos centralizada activa.

Las bases de datos centralizadas ("el recurso conocido") contienen documentación detallada de cada sitio. Con esta información puede intentarse visualizar los recursos desconocidos y futuros, cuyos resultados pueden servir para múltiples propósitos. El recurso desconocido puede ser previsto (de ahí que se emplee el término patrimonio previsto). Por ejemplo, este puede proporcionar información sobre los hallazgos que pudieran esperarse cuando se altera una zona, como el lecho del mar, de un río o de un lago. El conocimiento, aunque sea teórico, sobre el recurso futuro puede contribuir a elaborar planes que garanticen que habrá patrimonio que proteger en el futuro. Véase la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos.

Las bases de datos nacionales contentivas del recurso conocido difieren de un país a otro. Ello pudiera resultar problemático si fuese necesario comparar sitios de varios orígenes (muchos países poseen un patrimonio cultural subacuático constituido generalmente por pecios que tienen un vínculo verificable con otros países). La prioridad es mantener estas bases de datos actualizadas y elaboradas de manera coherente (por ejemplo, mediante el empleo de tesauros). Las discrepancias pueden resolverse fácilmente mediante el empleo de sistemas y programas informáticos normalizados disponibles en el mercado o en instituciones colaboradoras. Véase la Unidad 7: Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática.

En el plano nacional (aunque también posiblemente en el regional e internacional), la gestión del patrimonio cultural subacuático puede estructurarse incluso a un nivel superior. Las bases de datos, en las que no solo se almacena información sobre recursos arqueológicos, sino también sobre geología, sedimentología e historia, entre otras disciplinas, pueden combinarse en un Sistema de Información Geográfica (SIG). La información recopilada a partir de estos conjuntos de datos combinados aporta, con frecuencia, mucho más que la mera suma de los conjuntos de datos individuales, al generar nuevos datos y propiciar una comprensión más amplia. Véase la Unidad 8: Sistemas de información geográfica (SIG) en la arqueología subacuática.

Al crear un Sistema de Información Geográfica (SIG) es importante entablar debates con los grupos interesados pertinentes respecto del tipo de información que debe contener y cómo se utilizará. Los conjuntos de datos y SIG nacionales no se modifican con facilidad una vez que hayan sido conformados y funcionen activamente.
Además de las bases de datos y los SIG, pudiera pensarse en la estructuración del patrimonio cultural subacuático a nivel científico, mediante la elaboración de programas nacionales de investigación. Estos programas describen lo que ya se conoce y el tipo de información del que se carece acerca del patrimonio cultural subacuático de regiones y períodos determinados. De esta forma, dichos programas detallan las necesidades en materia de investigación, lo que complementa la información existente que figura en las bases de datos actuales que contienen lo que ya se conoce. Un programa nacional de investigación puede contribuir no solo a estructurar la propia investigación, sino también a priorizar lo que es importante preservar e investigar. Los documentos de esta naturaleza no son estáticos y tienen que ser actualizados constantemente para que continúen siendo una fuente valiosa de información. En los proyectos de infraestructura, los marcos de investigación desempeñan un papel integral, especialmente en el proceso que se inicia con el diseño de un plan de desarrollo espacial y que culmina con su aplicación. Cada hallazgo podrá entonces sopesarse a partir de los conocimientos ya existentes y de lo que se quiere aprender antes de decidir qué hacer. En la gestión del patrimonio cultural subacuático, ello asegura que se enriquezca el conocimiento y se siga mejorando la atención que se le brinda al patrimonio, al tiempo que se ofrece un marco científico.

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bazelmans, J. G. A. 2006. To What End? For What Purpose? The National Archaeological Research Agenda (NOaA) and Quality Management in Dutch Archaeology. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 53–67.
- Historic England. 2005. *Management of Research Projects in the Historic Environment: The MoRPHE Project Managers' Guide*: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/ (acc. March 2020).
- Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelinesto the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1.
- VV.AA. 2010. *Libro verde: Plan Nacional de Protección del Patrimonio Cultural Subacuático Español*. Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica.


### 4.1.4 A NIVEL INTERNACIONAL

En el plano internacional, la gestión del patrimonio cultural subacuático puede ser una tarea compleja. No obstante, las actividades emprendidas en el plano nacional pueden ejecutarse también a nivel internacional. La aplicación de un SIG internacional para el intercambio de conocimientos propiciaría un excelente modo de proceder, como lo sería un

programa internacional de investigación sobre el patrimonio cultural marítimo o subacuático, pese a los conflictos que pudieran surgir de la cooperación. La cooperación internacional reviste una importancia capital para la comprensióncientífica y la gestión de sitios del patrimonio cultural. Los barcos hundidos, que constituyen una parte significativa del patrimonio cultural subacuático, son, casi por definición, reliquias de la historia internacional, tras haber cruzado muchas fronteras durante sus viajes de comercio, guerra, cultura y religión. Muchos naufragios permitieron establecer vínculos verificables con múltiples países. Los mismos planes de gestión ejecutados a nivel de sitios específicos se aplican en varios países, lo que permite comparar múltiples sitios e intercambiar información.

Afortunadamente, la importancia del patrimonio cultural subacuático a escala internacional se reconoce cada vez más. Se han establecido programas internacionales de investigación que se centran, por ejemplo, en la trata de esclavos desde diferentes perspectivas, a partir del estudio de pecios. Los gobiernos nacionales han asignado presupuestos y han adoptado programas relativos al patrimonio nacional o compartido de ultramar (por ejemplo, las antiguas potencias coloniales, como los Países Bajos y España).

En el plano legislativo, algunas leyes y reglamentaciones internacionales permiten aplicar la misma política en varios países. Un ejemplo de ello es el Convenio Europeo sobre la Protección del Patrimonio Arqueológico (La Valeta, 1992) –también conocido como Tratado de La Valeta– y la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001).

En última instancia, el alcance que tenga la gestión de nuestro patrimonio cultural subacuático dependerá de la conjugación de disposición, presupuesto, legislación, conocimiento y tiempo. Cada uno de estos elementos puede mejorarse si se despliegan los esfuerzos que resulten necesarios. No obstante, lo difícil es estabilizar los presupuestos y las capacidades disponibles a largo plazo. Para ello, es menester elevar el nivel de conciencia. Con objeto de lograr una sensibilización satisfactoria, es imprescindible determinar a quién nos vamos a dirigir y, así, identificar correctamente a las posibles partes interesadas y saber cómo llegar a ellas e influir en ellas. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Coroneos, C. 2006. The Four Commandments: The Response of Hong Kong SAR to the Impact of Seabed Development on Underwater Cultural Heritage. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 46–49.
- Harrison, R. (ed.). 1994. *Manual of Heritage Management*. Butterworth-Heinemann.
- Leshikar–Denton, M. E. 2006. Foundations in Management of Maritime Cultural Heritage in the Cayman Islands. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 23–26.
- Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. 2013. *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).
- Nutley, D. 2006. Protected Zones and Partnerships: Their Application and Importance to Underwater Cultural Heritage Management. Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 32–35.
- Prott, L. V. 2006. *Finishing the Interrupted Voyage. Papers of the UNESCO Asia–Pacific Workshop on the 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO.
- Ward, I., Larcombe, P., Firth, A. and Manders, M. 2014. Practical approaches to management of the marine prehistoric environment. *Netherlands Journal of Geosciences* 9(1–2), 71–82.


## 4.2 ATREVERSE A SELECCIONAR

El hecho de que cierto patrimonio cultural subacuático sea tan rico trae aparejadas ventajas y desventajas respecto de la gestión general (cultural, económica y de seguridad, entre otras) de un área. Es importante garantizar que los presupuestos disponibles se utilicen adecuadamente, pese a que no siempre se cuente con los medios financieros y el tiempo necesarios para lograr los objetivos previstos. En consecuencia, resulta imprescindible que seleccionemos y prioricemos lo que puede y lo que no puede hacerse. Es en este contexto que las evaluaciones y los planes de gestión brindan las herramientas más valiosas.

El proceso de selección y priorización es subjetivo, pero como los formatos que se utilizan para medir la calidad y la importancia de los sitios garantizan la transparencia del proceso, dichos formatos son aceptados con mucha más facilidad.

Aunque la desatención de los yacimientos arqueológicos sumergidos resulte algo común, se ha demostrado que para un arqueólogo es en extremo difícil declarar abiertamente su intención de "abandonar" un pecio o "eliminarlo" de la lista de yacimientos arqueológicos importantes y dejar que se deteriore y desaparezca. Lo mismo se aplica a sitios protegidos por ley, por ejemplo, mediante la designación.

Otro asunto problemático tiene que ver con la preservación *in situ* en contraposición con la excavación. Véase la Unidad 9: Preservación *in situ*. Muchas regulaciones internacionales, como la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001), promueven la protección de sitios *in situ* como la opción prioritaria que debe considerarse. A pesar de sus múltiples ventajas, la preservación *in situ* es solo una parte de la gestión general y puede que no sea posible o conveniente en todos los casos. Nuestro conocimiento del pasado se basa principalmente en la investigación científica, por ejemplo, del patrimonio arqueológico, para el que puede emplearse un abanico de técnicas, desde las investigaciones no destructivas hasta la excavación completa. La preservación *in situ*, por sí sola, no aporta esa información. De igual modo, el conocimiento obtenido mediante la investigación arqueológica constituye la base para seleccionar lo que debe preservarse. En otras palabras, la investigación arqueológica, incluida la excavación intrusiva, sigue siendo importante para la gestión de los recursos.
La arqueología es la ciencia que estudia sistemáticamente la vida humana y la cultura del pasado mediante la recuperación y el examen de las pruebas materiales remanentes, como tumbas, edificios, herramientas y cerámicas. Conviene entender esta historia para poder determinar lo que es importante y lo que es fuente de orientación e identificación en el presente . Es menester, pues, ser cuidadosos a la hora de utilizar esta fuente.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bernier, A. M. 2006. ʇ Dig or Not to Dig? The Example of the Shipwreck of the Elizabeth and Mary. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 64–67.


## 4.3 MITIGACIÓN

La mitigación es otro aspecto importante de la gestión de los recursos arqueológicos. Una vez más, se trata de un término amplio que se refiere esencialmente a evitar riesgos innecesarios mediante la realización de varias intervenciones sencillas y proactivas, previas a los efectos de un desastre. Con ello se reducen al mínimo sus consecuencias y, de esa manera, se protege el patrimonio cultural. Los peligros como los terremotos no pueden reducirse, pero los riesgos pueden mitigarse, por ejemplo, mediante la construcción de edificios antisísmicos o de estantes que eviten la caída de los objetos (es decir, mediante la reducción de la vulnerabilidad). Para el patrimonio cultural subacuático, las medidas de mitigación pueden aplicarse en el recurso excavado o no excavado y emprenderse *in situ* (por ejemplo, bajo el agua) o ex situ (como medida de planificación).
Existen múltiples formas de mitigar los riesgos cuando se gestiona el patrimonio cultural. Algunas medidas son más duraderas que otras y, tal vez, tengan que incorporarse en las actividades de preservación o en el diseño del proyecto de desarrollo. La repercusión de estas medidas puede apreciarse en el sitio o a un nivel superior (por ejemplo, nacional e internacional). Véanse las unidades 5: Evaluación teórica y 6: Evaluación de la relevancia.
Los métodos estructurales de mitigación tienen un carácter más permanente. Algunos son de índole operativa y abarcan el empleo de secuencias de operaciones, procesos y normas de calidad por parte de las personas que intervienen en estas actividades, mientras que otros son estratégicos. La legislación, por ejemplo, reviste gran importancia y a menudo se centra en lograr que los recursos arqueológicos sean resistentes a los desastres.
En general, los métodos de mitigación menos estructurales son los utilizados en menor escala, como la negociación y ejecución a nivel de proyecto y de sitio. Aquí, tendrán que adoptarse decisiones sobre la prevención, la protección del patrimonio *in situ* o la excavación de un sitio. Asimismo, es importante recordar que, aunque dichas decisiones puedan resultar sostenibles para un sitio determinado, tal vez no sean aplicables a la gestión general de los recursos arqueológicos.



Hay que tomar en consideración múltiples cuestiones delicadas cuando se gestiona el patrimonio cultural subacuático y se decide lo que es importante preservar. ¿Acaso habría que centrar la atención solo en los sitios antiguos, o tener en cuenta los más recientes, como estas dos embarcaciones pesqueras?
(Embarcaciones abandonadas en la costa de la isla de Mull, Escocia).
© Martijn R. Manders

Cuando se realizan por primera vez actividades de mitigación en yacimientos arqueológicos, el objetivo debe ser evitar todos los efectos adversos. De no ser posible, la alternativa es reducir al mínimo estos efectos y, solo en caso de que ello no pueda lograrse, deben ponerse en práctica medidas de compensación dirigidas a mitigar los efectos inevitables.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Dunkley, M. 2005. *Maritime Archaeology in Development. Guide 19*. BAJR Practical Guide Series: http://www.bajr.org/BAJRGuides/19.%20Maritime%20Archaeology%20in%20Development/MaritimeArchaeology.pdf (acc. March 2020).
- Maarleveld, T. J. 2000. Mitigation. In: Prott, L. V., Edouard, and Rochelle, R. H. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage Volume 2*. UNESCO, 299–305.


## 5. PRINCIPIOS ÉTICOS

La ética se refiere a las normas y los valores que actúan como componentes que unen y cohesionan a una comunidad y la distinguen de otras. Aunque estas normas y valores puedan ser implícitos y tácitos durante largos períodos de tiempo, tienen una significación para los miembros del grupo.

A medida que una comunidad crece, las normas y los valores tienen que ser explicitados para distinguir a los miembros de los no miembros del grupo. Este proceso puede ser iniciado y puesto en práctica por los miembros de mayor edad, sobre la base de las experiencias del pasado, o puede ser un proceso democrático en el que todo el grupo decide los valores aceptados.

En la esfera del patrimonio cultural subacuático, las comunidades funcionan de manera similar. Pudiera pensarse que sus principios, normas y valores éticos son los mismos, aunque a menudo es posible que difieran como consecuencia de factores socioeconómicos. Cuando grupos diferentes tienen que trabajar juntos, no solo deben debatir los aspectos técnicos de la colaboración, sino también comparar sus similitudes y diferencias éticas. La cooperación y la colaboración son posibles solo después de convenirse los principios éticos de ambos grupos. Ello adquiere especial pertinencia en la esfera del patrimonio cultural subacuático, pues hoy día suelen involucrarse múltiples partes interesadas. Los propios arqueólogos se ven obligados a desempeñar funciones diferentes. Un arqueólogo que trabaja para una empresa de arqueología comercial tiene que tener en cuenta normas y valores corporativos distintos a los que debe considerar el que trabaja para el gobierno. Esta ética institucional o gubernamental puede incluso diferir de la ética personal del arqueólogo, en cuyo caso no sería apropiado obligarlo a colaborar.

En el Anexo de la Convención de la UNESCO de 2001 figura un código de ética general para arqueólogos subacuáticos. Todos los países que participaron en la negociación de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) acordaron un código de buenas prácticas adaptado de la Carta del ICOMOS sobre la Protección y Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático (Sofía, 1996). Pese a haber sido aceptado como código de buenas prácticas por muchos países, sería recomendable que las organizaciones de arqueólogos subacuáticos profesionales adoptasen también el Anexo como parte de su código de ética individual.



El saqueo no solo tiene un efecto negativo en los sitios, sino que también se presta para transmitir mensajes engañosos de que el patrimonio cultural no es propiedad de todos y que puede venderse al mejor postor
© Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Coroneos, C. 2006. The Ethics and Values of Maritime Archaeology. In: Staniforth, M. and Nash, M. (eds), *Maritime Archaeology: Australian Approaches*. Springer, 111–122.
- Elia, R. J. 1999. The Ethics of Collaboration: Archaeologists and the Whydah Project. In: Prott, L. V. and Ieng, S.(eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO/Nautical Archaeology Society, 107–119.
- ICOMOS. 1996. *Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage*.
- Ransley, J. 2007. Rigorous Reasoning, Reflexive Research and the Space for Alternative Archaeologies: Questions for Maritime Archaeological Heritage Management. *The International Journal of Nautical Archaeology* 36(2), 221–237.
- UNESCO. 2001. *Annex of the UNESCO Convention on the Protection of Underwater Cultural Heritage*

## 6. PARTES INTERESADAS

Como son muchas las personas y organizaciones que participan directa o indirectamente en la gestión del patrimonio cultural subacuático, uno de los métodos de salvaguardia más eficaces consiste en asegurarse de que se escuche la opinión de las partes interesadas más importantes y se les aliente a ser asociados activos. En última instancia, si son solo los arqueólogos quienes piensan que el patrimonio cultural subacuático merece protección, tal vez se esté librando una batalla perdida, pues, probablemente, siempre habrá otros asuntos que se consideren más esenciales; de ahí la importancia de crear conciencia entre los científicos y especialistas, los encargados de formular políticas y el público en general. Asimismo, los arqueólogos deben considerar la situación más general y percatarse de que no solo protegen el patrimonio cultural subacuático para sí mismos, sino que, en realidad, lo hacen para otros, ya sean los interesados o las generaciones futuras.

### 6.1 CÓMO IDENTIFICAR A LAS PARTES INTERESADAS

Todo individuo o grupo que participe directa o indirectamente en la gestión del patrimonio cultural subacuático constituye una parte interesada. Como una parte interesada puede ser no solo una gran aliada en el esfuerzo por proteger el patrimonio sino también una acérrima oponente, es importante identificar con precisión a todos los que intervienen en un proyecto. Al conocerse sus necesidades, su visión, valores, cultura y ética, es posible acercárseles de manera adecuada a fin de sostener negociaciones satisfactorias, influir en ellos y hacerlos participar.

### 6.2 CÓMO INVOLUCRAR A LAS PARTES INTERESADAS

En todo momento, los gestores deben tratar de involucrar a a las diferentes partes interesadas con el fin de facilitar el entendimiento y la búsqueda de soluciones que redunden en la protección del patrimonio cultural subacuático.

Conviene tener presente que un grupo se forma y une gracias a una ética común, y que la cooperación sostenida solo es posible cuando cada parte puede mantener su propia ética. De lo contrario, la única alternativa sería cambiarse de un grupo (con determinadas normas éticas) a otro cuyas normas fuesen diferentes. Ello, por su propia naturaleza, no es cooperación en su sentido más estricto, pues se pide a los individuos que forman parte de un grupo que renuncien a aquello que los une, al convencerlos de que están "equivocados" y que deben integrarse al grupo "correcto".



Con frecuencia, los transportistas, armadores, capitanes y tripulaciones son partes interesadas en la gestión del patrimonio cultural subacuático. © Christopher J. Underwood



Los propietarios de yates y los amantes de la navegación también son posibles partes interesadas. © Martijn R. Manders

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

MACHU Project Team. 2008. How MACHU helps European Citizens, Planners, Policy officers and Scientists. http://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_1.pdf.

Manders, M. 2015. The invisible treasures of the past. In: Van den Dries, M. H., Van der Linden, S. and Strecker, A. F. (eds). *Fernweh: Crossing borders and connecting people in archaeological heritage management. Essays in honour of Prof. Willem J.H. Willems.* Sidestone Press.

Taylor, K. 2006. Cultural Mapping: Engaging with Communities. *Asian Approaches to Conservation Research Conference Proceedings* 3–5, 152–161.

## 6.3 CÓMO DIRIGIRSE A LAS PARTES INTERESADAS

Todos los grupos de interesados tienen que ser tratados de una manera que se adecue a su propio lenguaje, sus objetivos y principios éticos, ya que cada uno va a desempeñar una función específica en el proceso y, probablemente, persiga resultados diferentes. Por ejemplo:

### PESCADORES

Los pescadores utilizan los mares para obtener beneficios económicos y, muy rara vez, capturan peces para su propio consumo. Existen diferentes tipos de pescadores. Es probable que el solitario, que emplea un sedal, no plantee una gran amenaza para el patrimonio cultural subacuático; sin embargo, los que utilizan arrastres sí pueden representar un verdadero peligro. En lo fundamental, los pescadores no están interesados en el valor arqueológico de los pecios; empero, los consideran importantes pues suelen ser lugares donde se congregan grandes cardúmenes. En este contexto, los pescadores pueden perfectamente bien tener un interés creado en la protección de estas zonas. Asimismo, como personas que viven del mar, tienen con este un vínculo histórico intrínseco y, quizás, valoren el patrimonio marítimo más que la mayoría.

En cambio, lo que se ha visto es que los objetos arqueológicos atrapados en las redes de pesca son vendidos para obtener ganancias financieras. Con ello, se crea un cierto interés por la "pesca" de artículos. En algunos sitios se ha observado la utilización deliberada de viejas redes para atrapar objetos culturales, lo que provoca enormes perturbaciones. Esta situación plantea varias interrogantes: ¿Cómo puede sensibilizarse a estos interesados sobre el valor arqueológico del lugar y de los objetos? ¿Acaso podrán convertirse en asociados para la protección del patrimonio cultural subacuático? Y, de ser así, ¿cómo?

La sensibilización es uno de los instrumentos más importantes que puede utilizarse para atraer a la comunidad pesquera como asociada en la protección de los sitios. Recurrir a la historia y a los ancestros comunes de las comunidades pesqueras puede resultar una poderosa vía de comunicación y, a la vez, un recordatorio de los efectos positivos de los pecios en las poblaciones de peces. Cuando se destruyen restos de naufragios, por lo general se observa un notable efecto en la diversidad biológica de una zona, lo que conduce a una disminución del potencial económico de los pescadores. Mediante la cooperación con estas comunidades es posible idear soluciones equilibradas que no solo protejan los sitios sino también los medios de subsistencia de los pescadores, que se convierten en "los ojos y oídos" del arqueólogo y del gestor de un sitio del patrimonio cultural.



Existen varias partes interesadas que participan en la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático. Por ejemplo, los pescadores locales conocen bien su zona y pueden determinar donde se hallan los pecios. Por ello, debe consultárseles cuando las decisiones de gestión que se adopten puedan incidir en su medio de vida o en sus actividades recreativas. © Christopher J. Underwood



Los buzos recreativos visitan sitios subacuáticos por curiosidad, interés y placer. © Martijn R. Manders

Al aplicar medidas para la protección física de los sitios, se evita que las redes se enreden o dañen, y a veces es posible utilizar el sitio para cultivar moluscos u ostras. Asimismo, existe la posibilidad de abrir sitios de pecios al público (buceo recreativo). De esta forma, se asigna a la comunidad local de pescadores una función y una fuente de ingresos complementarias en la protección del sitio y la labor de guías de visitantes.

### PROPONENTES DE POLÍTICA

Los encargados de formular políticas desempeñan un papel importante en la protección de nuestro patrimonio cultural subacuático, al ser quienes influyen o adoptan políticas y legislaciones, componentes esenciales de la gestión del patrimonio. Ellos mismos crearán esos componentes si se les induce a hacerlo, pero tendrán que procurar un equilibrio entre presupuestos, política y resultados. ¿Cómo pueden adquirir conciencia sobre la relevancia del patrimonio cultural subacuático?
En este caso, la sensibilización puede ser facilitada mediante la elaboración de descripciones detalladas de todos los recursos (conocidos, desconocidos y futuros). Pueden confeccionarse mapas indicativos que combinen toda la información sobre los recursos con proyectos planificados de infraestructura y que revelen no solo las amenazas, sino también las posibilidades de protección.

Asimismo, los proponentes de políticas y los políticos muestran gran preocupación por la cooperación y la legislación internacionales, por lo que resulta esencial que estén plenamente informados al respecto.

Para más información, véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

McMullen, H. 2011. Underwater Cultural Heritage, an assessment of risks from commercial fishing. Seafish Report CR 643.

## 6.4 CÓMO NEGOCIAR

Una vez que se hayan identificado las partes interesadas, se conozcan sus principios éticos y se tenga una idea clara de lo que verdaderamente persiguen, se habrá logrado una base sobre la cual negociar con ellas, a fin de proteger el patrimonio cultural subacuático. Al saber cómo abordar a grupos disímiles, sin perder de vista las metas, los gestores fortalecerán su posición en las negociaciones.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

La gestión del patrimonio cultural subacuático es un proceso complejo que no puede ser facilitado únicamente por los arqueólogos. Cooperación es la palabra clave.

En cada sitio habrá que tomar decisiones inevitables: unos serán preservados *in situ*, otros serán excavados y un tercer grupo no recibirá atención alguna. A nivel local, regional, nacional, e, incluso, internacional, pueden hacerse evaluaciones y gestionarse planes.

Los arqueólogos no son los únicos involucrados; también pueden estarlo los pescadores, la comunidad de origen o los buzos recreativos, y puede que algunos de estos grupos (o todos ellos) no compartan los puntos de vista de los arqueólogos. Sin embargo, mientras mejor se comprendan sus objetivos y principios éticos, mayor será la posibilidad de hacerlos participar y, con ello, entablar negociaciones fructíferas.

Las diferentes partes interesadas pueden tener motivos diversos para participar en la gestión del patrimonio cultural, aunque es probable que, en última instancia, los objetivos sean los mismos; de ahí la importancia de identificar a cada uno de estos grupos, dialogar y negociar con ellos e involucrarlos en la gestión y protección del patrimonio cultural subacuático. La participación de todos ellos tiene que ser gestionada de manera tal que se preserven, investiguen y valoren correctamente los sitios.

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **30 min** | Introducción a la gestión del patrimonio cultural subacuático |
| **60 min** | • ¿Qué es el patrimonio cultural subacuático?<br>• ¿Qué se entiende por gestión del patrimonio cultural subacuático?<br>• ¿Por qué es necesaria la gestión?<br>• ¿Cómo gestionamos el patrimonio cultural subacuático?<br>• Cómo estructurar los procesos<br>• Cómo concebir un panorama general<br>• Mitigación<br>• Planes de gestión<br>• Atreverse a decidir |
| **Receso** | |
| **90 min** | Principios éticos |
| **Receso** | |
| **90 min** | Partes interesadas<br>• Cómo identificar a las partes interesadas<br>• Cómo lograr la participación de las partes interesadas<br>• Cómo dirigirse a las partes interesadas<br>• Cómo negociar con las partes interesadas<br>• Cómo sensibilizar |
| **Receso** | |
| **90 min** | Juego de roles |
| **30 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los formadores incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones. En esta unidad, los estudiantes recibirán una breve panorámica de los diferentes elementos que desempeñan una función en la gestión del patrimonio cultural subacuático. Los debates pueden contribuir a profundizar la comprensión de los estudiantes. Aunque no es posible abarcar todos los aspectos y puntos de vista en torno a la gestión del patrimonio, a continuación figuran algunos temas que pueden resultar muy útiles

### A nivel de sitio

Debe mostrarse a los participantes el Anexo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) y la Carta del ICOMOS sobre la Protección y Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático (Sofía, 1996). Véase la Unidad 1: La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 (en América Latina y el Caribe).
Es fundamental que se expliquen las Normas 10 y 25 de la Convención de la UNESCO. La Carta del ICOMOS es casi idéntica al Anexo de la Convención de la UNESCO; sin embargo, es importante destacar las Normas 2 y 10.
En la Unidad 6: Evaluación de la relevancia, aparece una comparación de los planes de gestión, pero conviene presentar este tema a los participantes durante la unidad previa, e identificar los diferentes pasos que a seguir durante el proceso de gestión del patrimonio arqueológico, desde la evaluación en gabinete hasta la preservación *in situ* o las excavaciones completas.

### Cómo identificar a las partes interesadas

Deberá pedirse a los participantes que mencionen a algunas partes interesadas universales en la esfera del patrimonio cultural subacuático. Entre las partes interesadas pueden figurar arqueólogos, proponentes de políticas, políticos, pescadores, especialistas en dragado, saqueadores, buzos deportivos, turistas y ecologistas. Una vez que los participantes hayan concluido este ejercicio, los docentes deben presentarles un sitio a modo de ejemplo, preferiblemente de la región o cercano al lugar donde se imparte el curso, y deben pedirles que identifiquen a las partes interesadas que esperarían encontrar allí.

Asimismo, los participantes deben n tratar de definir si los interesados mencionados son asociados en la protección del patrimonio cultural subacuático. Los docentes deben recalcar a los estudiantes que las partes interesadas pueden ser asociados, pero inicialmente pueden oponerse a la opinión del gestor. Es importante mencionar a los participantes que, aun cuando algunas partes interesadas no sean asociados en el presente, tal vez pueda convencérseles de que lo sean en el futuro.

### Cómo lograr la participación de las partes interesadas

Una vez tratado este tema, puede ser de utilidad para los docentes que los estudiantes mencionen a algunas partes interesadas y debatan qué tipo de función desempeñan en la gestión del patrimonio cultural subacuático. Es importante que los participantes analicen qué beneficios quisieran obtener los arqueólogos o los proponentes de políticas de una relación con esos grupos.

### Cómo dirigirse a las partes interesadas

Los docentes deben ofrecer a los participantes dos ejemplos de partes interesadas y examinar cómo dirigirse a esos grupos y conseguir su participación en posibles negociaciones.

### Cómo negociar

Una de las formas más eficaces de facilitar la comprensión de una negociación se logra mediante un ejercicio de juego de roles. Dicho ejercicio puede brindar una herramienta ideal para que los participantes practiquen la identificación de las necesidades de distintas partes interesadas y perfeccionen sus habilidades de negociación. En la sección que figura a continuación se describen algunos ejemplos de ejercicios de ese tipo, preparados especialmente para esta unidad.

### Sesiones prácticas

El juego de roles es la forma más eficaz de lograr que tanto los docentes como los estudiantes hagan frente a situaciones disímiles y ocupen la función de diferentes tipos de interesados. Esta técnica de formación práctica es también flexible en lo que se refiere a la dificultad y duración. Un juego de roles puede durar desde 10 minutos hasta varios días, según la forma en que se realice el ejercicio. No obstante, para esta unidad concebimos un juego que dura aproximadamente medio día.

### Ejercicio 1 del juego de roles

Antecedentes: una pequeña ciudad costera ha acogido un centro de pesca tradicional durante siglos. Es un lugar idílico, desde cuyo antiguo puerto parten a diario embarcaciones pesqueras y un pequeño número de operadores de buceo con destino a sitios espectaculares , que además albergan tres pecios.

Para estimular la economía de esa ciudad un tanto aletargada, las autoridades locales decidieron realizar un estudio de viabilidad para una posible ampliación del puerto, que permitiría el uso de grandes arrastreros y medios de pesca y el establecimiento de una terminal de buques de carga que podrían abastecer de mercancías las zonas interiores apartadas de esta ciudad costera.

La comunidad se divide principalmente en los siguientes grupos de interesados:

- Los pescadores locales de pequeña escala
- Los residentes en la primera línea del puerto
- Las autoridades locales
- Los operadores de buceo
- La oficina de patrimonio cultural nacional
- Los ecologistas
- Las empresas de urbanización y construcción

Los docentes deben dividir a los estudiantes en grupos que representen a cada uno de los interesados y entregarles el material ilustrativo de la zona. Cada grupo recibirá información diferente, que proveerá la única herramienta de la cual dispondrán para la negociación.

### Ejercicio 2 del juego de roles

Otro juego de roles sobre la gestión del patrimonio cultural subacuático ha sido concebido por Flatman y Young (2008), y lleva por nombre "Paisajes marinos" (Seascapes). Aunque la mayor parte del material se basa en experiencias europeas, casi todas pueden aplicarse también en la región de América Latina y el Caribe.

Se dispone de un manual para docentes y estudiantes que sirve de guía para el ejercicio y que puede obtenerse con facilidad. Se recomienda que los participantes aborden tres de los casos y dediquen aproximadamente 15 minutos a cada uno, con el fin de mantener el interés y la concentración en los resultados.

La primera parte de los ejercicios requiere que los participantes elaboren varios estudios monográficos a partir de ejemplos del mundo real. Cada uno de estos estudios debe incluir las posibles opciones de gestión de yacimientos arqueológicos marítimos, particularmente los descubiertos, gestionados o investigados como resultado de actividades comerciales, incluidos el dragado, la pesca y la extracción de material para construcción o hidrocarburos.

Con posterioridad, los participantes deben presentar estos estudios monográficos en forma de "tarjetas intercambiables" fáciles de utilizar (más la documentación complementaria). Las "tarjetas intercambiables" describen a cada uno de los interesados que intervienen en estos yacimientos arqueológicos y constituyen la base para el juego de roles sobre el análisis de las diferentes estrategias de gestión.



El juego de roles brinda a los estudiantes la oportunidad de examinar las cosas desde una perspectiva diferente. La comprensión del punto de vista de los interesados propicia una gestión más eficaz del patrimonio cultural subacuático.
© Christopher J. Underwood

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Bazelmans, J. G. A. 2006. To What End? For What Purpose? The National Archaeological Research Agenda (NOaA) and Quality Management in Dutch Archaeology. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 46, 53–67.

Bernier, M. A. 2006. ꝺ Dig or Not to Dig? The Example of the Shipwreck of the Elizabeth and Mary. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 64–67.

Coroneos, C. 2006. The Ethics and Values of Maritime Archaeology. In: Staniforth, M. and Nash, M. (eds). *Maritime Archaeology: Australian Approaches.* Springer, 111–122.

— 2006. The Four Commandments: The Response of Hong Kong SAR to the impact of Seabed Development on Underwater Cultural Heritage. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 46–49.

Dunkley, M. 2005. *Maritime Archaeology in Development. Guide 19*. BAJR Practical Guide Series: http://www.bajr.org/BAJRGuides/19.%20Maritime%20Archaeology%20in%20Development/MaritimeArchaeology.pdf (acc. March 2020).

Elia, R. J. 1999. The Ethics of Collaboration: Archaeologists and the Whydah Project. In: Prott, L. V. and Ieng, S. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO/Nautical Archaeology Society, 107–119.

Flatman, J. 2006. *Seascapes: a Maritime Archaeology Role Play*. Student Handbook. UCL Institute of Archaeology.

— 2006. *Seascapes: a Maritime Archaeology Role Play*. Staff Handbook. UCL Institute of Archaeology.

Forrest, C. 2002. Defining underwater cultural heritage. *The International Journal of Nautical Archaeology* 31(1), 3–11.

Forrest, C. and Gribble, J. 2006. Perspectives from the Southern Hemisphere – Australia and South Africa. *Joint Nautical Archaeology Policy Committee. The UNESCO Convention for the Protection of the Underwater Cultural Heritage. Proceedings of the Burlington House Seminar, October 2005*. Nautical Archaeology Society, 30–35.

Gregory, D. and Manders, M. (eds). 2016. Best practices for locating, surveying, assessing, monitoring and preserving underwater archaeological sites. *SASMAP Guideline Manual* 2.

Harrison, R. (ed.). 1994. *Manual of Heritage Management* Butterworth-Heinemann.

Historic England. 2005. *Management of Research Projects in the Historic Environment: The MoRPHE Project Managers' Guide* https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/ (acc. March 2020).

ICOMOS. *Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage.*

Leshikar–Denton, M. E. 2006. Foundations in Management of Maritime Cultural Heritage in the Cayman Islands. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 23–26.

Maarleveld, T. J. 2000. Mitigation. In: Prott, L. V., Edouard, P. and Rochelle, R. H. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage Volume 2*. UNESCO, 299–305.

Maarleveld, T. J., Guérin, U. and Egger, B. 2013. *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO: http://www.bajr.org/BAJRGuides/19.%20Maritime%20Archaeology%20in%20Development (ENG) (acc. March 2020).

MACHU Project Team. 2008. How MACHU helps European Citizens, Planners, Policy officers and Scientists. *MACHU Report* 1: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_1.pdf.

Manders, M. 2015. The invisible treasures of the past. In: Van den Dries, M. H., Van der Linden, S. and Strecker, A. F. (eds). *Fernweh: Crossing borders and connecting people in archaeological heritage management. Essays in honour of Prof. Willem J.H. Willems.* Sidestone Press.

Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelines to the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1.

McMullen, H. 2011. *Underwater Cultural Heritage, an assessment of risks from commercial fishing.* Seafish Report CR 643.

Nutley, D. 2006. Protected Zones and Partnerships: Their Application and Importance to Underwater Cultural Heritage Management. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 32–35.

Prott, L. V. 2006. *Finishing the Interrupted Voyage. Papers of the UNESCO Asia–Pacific Workshop on the 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO.

Ransley, J. 2007. Rigorous Reasoning, Reflexive Research and the Space for 'Alternative Archaeologies': Questions for Maritime Archaeological Heritage Management. *The International Journal of Nautical Archaeology* 36(2), 221–237.

Taylor, K. 2006. Cultural Mapping: engaging with Communities. *Asian Approaches to Conservation Research Conference Proceedings. 3–5 October 2006*, 152–161.

UNESCO 2001. *Annex of the UNESCO Convention on the Protection of Underwater Cultural Heritage.* UNESCO.

— 2013. *Management of Cultural World Heritage.* World Heritage Centre: http://whc.unesco.org/document/125839 (acc. March 2020).

Van Tilburg, H. K. 2006. Japanese Midget Sub at Pearl Harbor: Collaborative Maritime Heritage Preservation. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 67.

VV.AA. 2010. *Libro verde: Plan Nacional de Protección del Patrimonio Cultural Subacuático Español*. Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica.

Ward, I., Larcombe, P., Firth, A. and Manders, M. 2014. Practical approaches to management of the marine prehistoric environment. *Netherlands Journal of Geosciences* 93(1–2), 71–82.



UNIDAD 4

# Recursos arqueológicos subacuáticos

**Autor:** Martijn R. Manders

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Un buzo examina un cofre metálico en el fondo marino, *Tarama* (Japón), 2016. © RCE |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 4

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. El recurso arqueológico: ¿estático o dinámico? 3
2. Diferentes recursos 3
3. ¿Qué no forma parte del recurso arqueológico? 4
4. ¿Por qué es tan importante determinar estos recursos? 4
5. ¿Quién determina qué es el recurso arqueológico? 5
6. ¿Qué es el recurso arqueológico conocido? 5
7. ¿Qué es el recurso arqueológico desconocido? 8
8. ¿Qué es el recurso arqueológico futuro? 10

Cronograma propuesto 13

Sugerencias pedagógicas 13

# UNIDAD 4

# Recursos arqueológicos subacuáticos

**Autor:** Martijn R. Manders

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad presenta a los estudiantes el concepto de recursos arqueológicos, señala cómo determinar y medir cada uno de los tipos principales de recursos y propicia una comprensión de sus usos en la gestión del patrimonio cultural subacuático.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes habrán:**

- Comprendido el significado del término "recurso arqueológico";
- Conocido cada tipo de recurso;
- Adquirido la capacidad de distinguir los recursos conocidos, desconocidos y futuros; y
- Comprendido los usos prácticos de los recursos arqueológicos.

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

¿Qué se entiende por "recurso arqueológico"?

La Ley de Protección de los Recursos Arqueológicos de 1979 de los Estados Unidos de América ofrece una definición de recurso arqueológico:

> *Cualquier resto material de vida o actividad humana del pasado que sea de interés arqueológico (…) No se considerarán recursos arqueológicos los especímenes paleontológicos fosilizados y no fosilizados ni ninguna porción o parte de estos (…) a no ser que se hallen en un contexto arqueológico. Ningún objeto será tratado como recurso arqueológico (…) a menos que tenga 100 años de existencia.*

El Manual de Gestión de los Recursos Arqueológicos de la Columbia Británica brinda otra definición:

> *Los recursos arqueológicos están integrados por los restos físicos de actividad humana del pasado. El estudio científico de (…) estos restos mediante las técnicas y los métodos empleados en la arqueología es (…) esencial para comprender y apreciar el desarrollo cultural prehistórico e histórico de (…) la Columbia Británica. Estos recursos pueden revestir una relevancia regional, provincial, nacional o internacional (…) Dichos recursos suelen ser muy susceptibles a alteraciones, no son renovables y (…) son limitados.*

En general, el recurso arqueológico puede considerarse como la suma total de los restos materiales dejados atrás por los seres humanos en el pasado.

Tal como se muestra en las definiciones antes mencionadas, la definición detallada de recurso arqueológico puede variar de un país a otro y a menudo está influenciada por la ciencia, la política y la legislación. Por consiguiente, es importante fijar límites adecuados antes de emprender actividades como inventarios y evaluaciones. Esto desarrolla una comprensión de las responsabilidades de un país o de un gestor del patrimonio cultural.

La definición y, por tanto, el contenido del recurso arqueológico, dependen de qué se considere parte integrante de él y qué se considere de valor. El valor o la relevancia de los recursos arqueológicos se analizan detalladamente más adelante en el Curso introductorio, aunque es muy importante definir estos conceptos en la presente unidad.

Los recursos arqueológicos tienen un amplio alcance y pueden dividirse en varias categorías. Puede hablarse, por ejemplo, de los recursos de hallazgos, sitios discretos, sitios dispersos, tumbas de guerra y paisajes, entre otros, o pueden agruparse en función de diferentes entornos, como terrestres, costeros, ribereños, lacustres y marinos. Todas estas definiciones y grupos pueden conducir a consideraciones, demandas y limitaciones diferentes respecto de la gestión de recursos.
El recurso arqueológico es producto de la actividad humana, creado en virtud de procesos sociales y regido por la necesidad de dar existencia a cosas que puedan controlarse y gestionarse. Por ello, limitaremos el alcance y la atención de la presente unidad sobre recursos arqueológicos al contexto de la gestión del patrimonio cultural subacuático y dividiremos estos recursos en conocidos, desconocidos y futuros.

**Información complementaria**
Definición de recurso / Fuente: Ley de Protección de Recursos Arqueológicos de 1979, Estados Unidos de América

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Firth, A. 1999. Making Archaeology: The History of the Protection of Wrecks Act 1973 and the Constitution of an Archaeological Resource. *The International Journal of Nautical Archaeology* 28(1), 10–24.

## 1. EL RECURSO ARQUEOLÓGICO: ¿ESTÁTICO O DINÁMICO?

¿Acaso el recurso arqueológico es algo estático que puede definirse específicamente o cunta con un carácter dinámico?

La medida en que el recurso arqueológico es dinámico depende de su definición y del esfuerzo desplegado para proteger el patrimonio cultural subacuático. Empero, en términos generales se reconoce que la cantidad y calidad del recurso cambian de manera constante. Los objetos y los sitios en su totalidad se deterioran, son saqueados y pueden perderse irremediablemente. Lo que se pierde no es renovable. Sin embargo, constantemente se pierden embarcaciones, aumenta el nivel del mar, y cada año hay sitios que llegan a los 100 años de antigüedad y pueden, pues, clasificarse como recurso arqueológico.

La cantidad y calidad del recurso arqueológico no solo están sujetas a definiciones, sino también a influencias que se ejercen sobre el recurso con el paso del tiempo, como los procesos de deterioro mecánico, biológico, químico y humano. Véanse la Unidad 9: Preservación *in situ* y la Unidad 11: Conservación y manejo de hallazgos. Las actividades que generan recursos arqueológicos futuros, como la construcción de nuevas viviendas o el dragado de nuevos canales, por ejemplo, también pueden provocar la destrucción de las partes más antiguas del recurso. Ello constituye un fenómeno común de larga data. En estos períodos de tiempo, los procesos de deterioro se producen con rapidez y en gran escala, y conducen a una reducción vertiginosa de los recursos arqueológicos "antiguos".

## 2. DIFERENTES RECURSOS

Con miras a brindar un panorama general preciso de este recurso arqueológico dinámico, es importante actualizar constantemente las bases de datos y dividir lo en grupos específicos que puedan gestionarse. Durante este curso, la atención se centrará en tres recursos arqueológicos principales: el recurso arqueológico conocido, el recurso arqueológico desconocido y el recurso arqueológico futuro. Todos ellos se explicarán pormenorizadamente más adelante en esta unidad. Sin embargo, cabría establecer otras distinciones, a saber, el recurso original, el existente, el perdido, el recuperado y el previsto.

**Recurso original:** Se trata del total acumulativo de restos antropogénicos terrestres o sumergidos que alguna vez encontraron su camino hacia la tierra, los océanos, mares, lagos y ríos, incluidos los restos de estructuras construidas o excavadas. El recurso original brinda el reflejo más directo de toda actividad humana pretérita. El tamaño real del recurso original solo puede estimarse, puesto que muchos restos arqueológicos se han perdido a través del tiempo con el decursar del tiempo. Por lo general, mientras más antiguo sea el período, menos preciso será el estimado.

**Recurso existente:** Consiste en los restos arqueológicos conocidos y desconocidos aún presentes en el sustrato, *in situ* o de otro modo (por ejemplo, vueltos a enterrar). De hecho, este recurso es sinónimo de historia enterrada o arqueología subsuperficial y es de particular importancia porque es la parte del recurso de la cual puede obtenerse, preservarse y gestionarse *in situ* información sobre el pasado.

**Recurso perdido:** Es la parte del recurso original que ha sido destruida por diversos procesos postdeposicionales bióticos, abióticos y antropogénicos , ya sea antes o después de documentado.

**Recurso recuperado:** Consiste en la parte del recurso que se ha perdido *in situ* como resultado de la investigación arqueológica. El recurso recuperado durante una investigación es, por definición, más pequeño que el hallado en el lugar previo inicio del trabajo. El recurso recuperado suele estar compuesto por el material cultural, a menudo informes, fotos y dibujos, entre otros.

**Recurso previsto:** Comprende tanto el recurso desconocido *in situ* como el recurso perdido no documentado. Pueden utilizarse modelos de predicción para hacerse una idea del recurso previsto. Es poco probable que este recurso se corresponda exactamente con el recurso existente, pues los modelos son inexactos en grado sumo. Con frecuencia desconocemos todas las variables que incidieron en la decisión de utilizar una zona específica o la degradación de los sitios de una zona determinada. El objetivo supremo es obtener una imagen del recurso previsto que se aproxime, con la mayor exactitud posible, a la fuente desconocida.




Recursos arqueológicos existentes, perdidos y recuperados, comparados con los originales. © Martijn R. Manders

El recurso arqueológico subacuático puede considerarse como algo específico y único (por ejemplo, los barcos hundidos) o, en algunos casos, como parte de un recurso mayor: un recurso subacuático y terrestre a la vez, que abarcaría, por ejemplo, sitios prehistóricos. El recurso arqueológico marítimo es una combinación de sitios subacuáticos y terrestres, que comprende no solo naufragios, sino también puertos, astilleros, muelles, embarcaderos y faros.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Deeben, J. H. C, Groenewoudt, B. J., Hallewas, D. P., Van Rooijen, C. A. M. andZoetbrood, A. M. 2006.In Search of the Archaeological Resource. In: Van Heeringen, R. M. and Lauwerier, R. C. G. M. (eds). *Proceedings of the National Service for Archaeological Heritage in the Netherlands*. Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten.
- Keith, D. H. 2006. Going, Going – Gone! In: Prott, L.V., Edouard, P. and Rochelle R. H (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Volume 2*. UNESCO, 265–278.


## 3. ¿QUÉ NO FORMA PARTE DEL RECURSO ARQUEOLÓGICO?

Una vez definido el recurso arqueológico, todos lo que resta no forma parte de él. Se incluyen y excluyen elementos con el fin de propiciar la comprensión y la gestión. No obstante, estas inclusiones y exclusiones son subjetivas. Es, por ello, que estas definiciones –como forma de explicitar su significado– revisten tanta importancia. Por ejemplo, si se ha determinado que el recurso arqueológico conocido está compuesto por sitios de más de 100 años de antigüedad, entonces todo lo que no tenga esa antigüedad no se considerará parte de él. Dado que el límite de antigüedad puede ser muy estricto, un navío de 90 años de antigüedad no puede considerarse parte del recurso arqueológico y, por tanto, se considera de escaso valor arqueológico. Sin embargo, dentro de 10 años, ese navío será centenario. ¿Acaso adquirirá relevancia repentinamente solo por obra y gracia de su antigüedad? Los límites de antigüedad suelen establecerse con fines de gestión, pero con objeto de no vernos obligados a revisar nuestros recursos todos los años, puede optarse por definir el recurso arqueológico como futuro.

## 4. ¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE DETERMINAR ESTOS RECURSOS?

La determinación de los recursos es uno de los instrumentos de gestión más importantes que tenemos a nuestra disposición. Para que los países se dediquen a proteger y gestionar su patrimonio cultural subacuático se impone concebir primero un panorama general que permita determinar los aspectos que deben preservarse. Este componente esencial de la planificación propicia la ejecución eficaz de presupuestos y el aprovechamiento de los recursos humanos y del tiempo, tanto a corto como a largo plazo.

Una vez determinados los recursos, la información sobre ellos debe conservarse en una base de datos centralizada y accesible. Esta vasta recopilación de datos permite elaborar panoramas generales que constituyen una fuente invaluable a la hora de priorizar qué recursos deben ser protegidos. Estas sinopsis generales pueden incluso utilizarse como un importante instrumento político que ayude a incidir en la protección del patrimonio cultural subacuático.

La magnitud y rapidez con que están siendo alterados el suelo, el mar y el cauce de los ríos, debido a la ejecución de proyectos de infraestructura de gran envergadura, exigen perspectivas expeditas y predicciones precisas respecto de dónde se encontrarán yacimientos arqueológicos. Solo después de acopiada esta información, se integrará a las negociaciones dirigidas a preservar y proteger el patrimonio arqueológico.

El recurso arqueológico existe en un medio natural que se utiliza constantemente. Ello significa que hay una presión constante, directa o indirecta sobre el recurso, debido a proyectos de infraestructura y al cambio climático, por ejemplo. En consecuencia, en muchos países la investigación arqueológica forma parte de estos proyectos. Véase, por ejemplo, el Convenio Europeo sobre la Protección del Patrimonio Arqueológico (La Valeta, 1992). En proyectos de este corte, existe un equilibrio precario entre intereses diversos, como el crecimiento de una ciudad o un puerto en contraposición con la protección del patrimonio arqueológico. Todos los interesados tienen sus propios puntos de vista políticos o económicos que deben negociarse con cautela. Por tanto, es de suma importancia disponer de una visión integral del recurso arqueológico en determinada zona, de modo que pueda tomarse en cuenta durante el proceso. A la hora de definir los recursos, podemos mostrar con claridad el patrimonio cultural subacuático y, de esta forma, propiciar la comprensión de otros interesados sobre lo que es y por qué debe protegerse.

Por último, *al conocer los recursos arqueológicos, los científicos obtienen información que podrán utilizar en investigaciones futuras. Véase la Unidad 3: Gestión del patrimonio cultural subacuático.*

## 5. ¿QUIÉN DETERMINA QUÉ ES EL RECURSO ARQUEOLÓGICO?

En muchos países, la autoridad competente que participa en la gestión del patrimonio cultural subacuático, o un arqueólogo que posee las credenciales adecuadas, es quien determina lo que es el recurso arqueológico.

En los Países Bajos, por ejemplo, todo lo que encierra una relevancia histórico-cultural queda protegido en virtud de la Ley de Monumentos Nacionales y forma parte, por consiguiente, de los recursos del patrimonio cultural. La relevancia histórico-cultural o arqueológica y la antigüedad del objeto suelen ser determinadas por un arqueólogo principal. Sin embargo, la relevancia también puede ser determinada por otras partes interesadas. Si una comunidad considera que un sitio tiene valor por estar vinculado con su historia local, entonces su relevancia será innegable. Véase la Unidad 6: Evaluación de la relevancia.

## 6. ¿QUÉ ES EL RECURSO ARQUEOLÓGICO CONOCIDO?

El recurso arqueológico conocido abarca todos los yacimientos arqueológicos que conocemos. El recurso arqueológico conocido puede constituir tema de debate, puesto que no existe una definición clara de qué debe "conocerse" sobre un sitio antes de clasificarlo como tal. Entre las preguntas importantes que deben considerarse figuran:

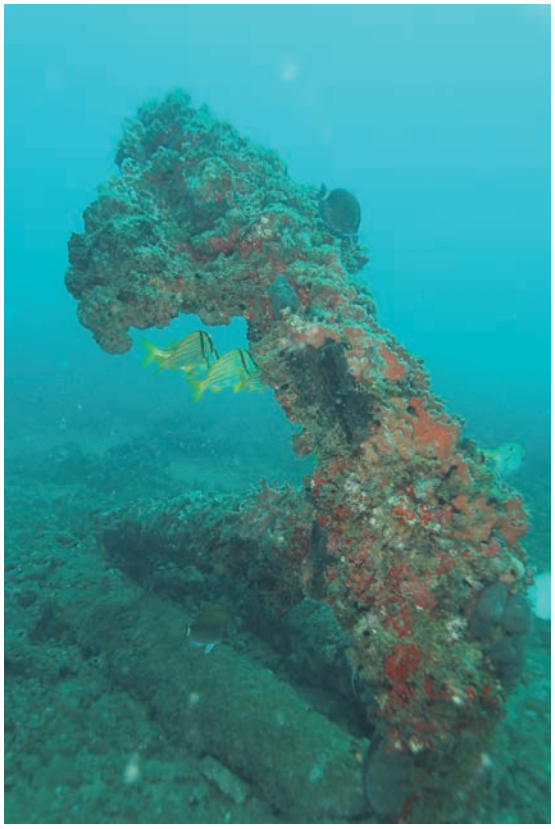
- ¿Acaso el sitio se ha evaluado y considerado relevante, o basta con conocer algunos datos indispensables sobre él, como por ejemplo su ubicación?
- ¿Constituye la existencia de un pecio un recurso conocido?
- ¿Acaso el material de que está hecho el pecio es importante?

Algunas de las bases de datos sobre naufragios también incorporan pecios cuyo hundimiento en una zona determinada es conocido, pero se desconoce su ubicación exacta. ¿Acaso esto es también el recurso conocido? Todos los países emplean distintos métodos para determinar el recurso conocido. Independientemente de los criterios utilizados, el factor más importante es medirlo consistentemente de la misma manera.

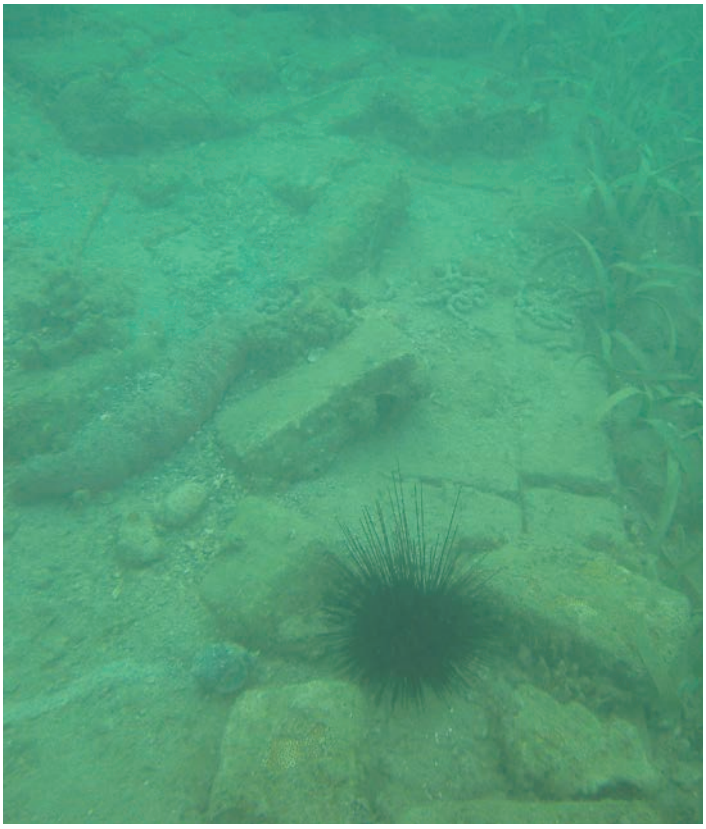
En general, el recurso arqueológico conocido es el total de todos los yacimientos arqueológicos conocidos, registrados y que aún existen *in situ*.

El recurso arqueológico conocido está compuesto por sitios definidos. Sin embargo, ¿acaso es posible definir siempre dónde comienza y termina un sitio? ¿Acaso una barricada naval constituye un sitio? ¿Acaso el recurso está integrado por varios sitios de pecios individuales? Lo mismo puede decirse de los sitios prehistóricos que yacen en el lecho marino. ¿Constituye el lugar donde se encontraron los objetos de piedra el sitio? o ¿se extiende mucho más allá de esa ubicación limitada?

Todo ello muestra que existe una intensa interacción entre el recurso arqueológico conocido y el desconocido. La ubicación de lo que se ha hallado puede conocerse y esta información (conjuntamente con otros datos, como los relacionados con la morfología del lecho marino), propicia una comprensión de lo que se espera que pueda hallarse del recurso aún desconocido en la zona.



El Utrecht fue un navío del siglo XVII perteneciente al almirantazgo holandés que naufragó cerca de Salvador de Bahía (Brasil) en 1648. © RCE



La ciudad hundida de Port Royal (Jamaica) ha sido utilizada como sitio de buceo durante los cursos introductorios y forma parte asimismo del recurso conocido. © Arturo Rey da Silva

## 6.1 USOS DEL RECURSO ARQUEOLÓGICO CONOCIDO

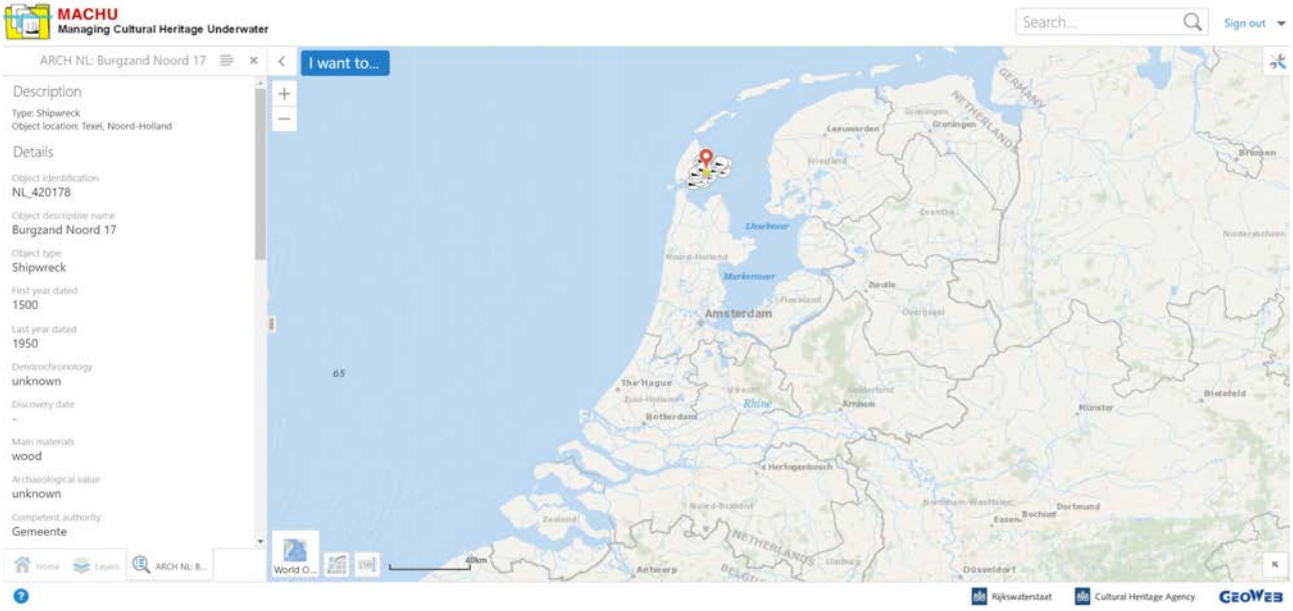
Una base de datos que contenga el recurso arqueológico conocido es un archivo ordenado para los arqueólogos, de modo que puedan localizar con facilidad los sitios que resulta útil estudiar y para responder los interrogantes de investigación. Cuando se estructura de manera adecuada, la base de datos puede brindar un caudal de información que permite obtener una panorámica general.

Una base de datos que contenga el recurso arqueológico subacuático conocido es también de gran importancia para los encargados de formular políticas, pues revela la riqueza de este patrimonio que no todos pueden observar debido al medio en que se encuentra. Conjuntamente con otra información, como los datos de planificación espacial generados por un Sistema de Información Geográfica (SIG) (véase la Unidad 8: Sistemas de información geográfica (SIG) en la arqueología subacuática), podemos determinar las posibles amenazas y sus efectos sobre el patrimonio cultural subacuático. El recurso conocido podrá entonces ser protegido mediante la planificación de proyectos de infraestructura o mediante la legislación.

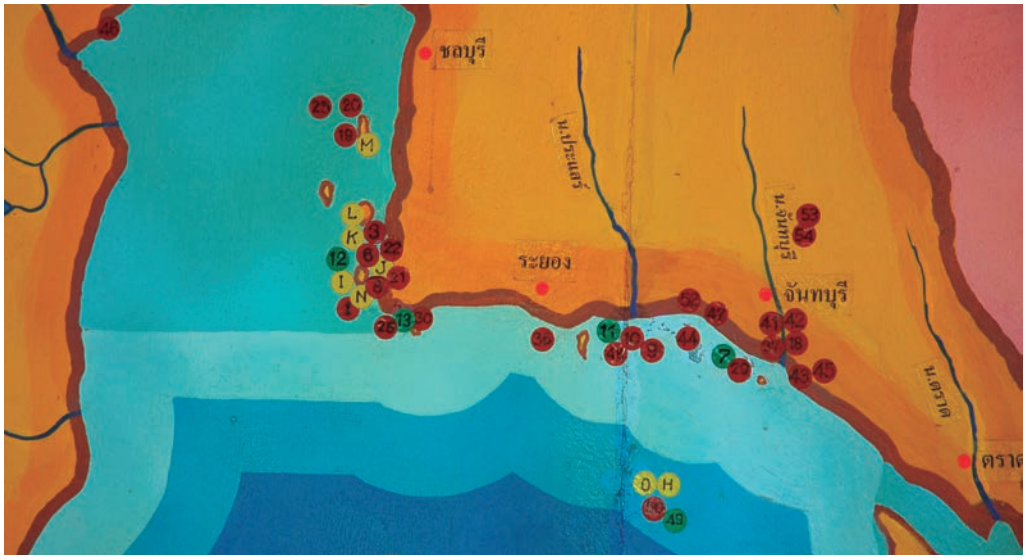
Asimismo, el recurso arqueológico conocido es evidentemente la fuente que puede emplearse para dirigirse al público y crear conciencia en todas las capas de la sociedad. Puede brindarnos ejemplos contundentes que ilustren lo que deseamos transmitir al público. Mediante el perfeccionamiento y enriquecimiento de los datos, podemos entablar un diálogo singular con diversos grupos de personas.

## 6.2 EJEMPLOS DE BASES DE DATOS Y SIG SOBRE EL RECURSO ARQUEOLÓGICO CONOCIDO

- *ARCHIS* (Base de datos arqueológicos de los Países Bajos) (Disponible en: https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/archis-voor-professionals. Consultada en marzo de 2020).
- *MACHU* (Gestión del patrimonio cultural subacuático) (Disponible en: https://english.cultureelerfgoed.nl/topics/maritime-heritage/machu. Consultada en marzo de 2020).
- *Texas A&M University - Early modern shipwrecks.* (Disponible en: http://tamu.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=da41bddb126241fea235ec934428d48c. Consultada en marzo de 2020).
- *MaSS (Maritime Stepping Stones)* (Disponible en: https://mass.cultureelerfgoed.nl. Consultada en marzo de 2020).




Los recursos marítimos y subacuáticos conocidos pueden registrarse fácilmente en una base de datos o en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Aquí se registran pecios holandeses en MACHU. © RCE




Los recursos conocidos también pueden marcarse con facilidad en un mapa físico. Aquí figuran sitios localizados en el golfo de Tailandia, marcados por el Departamento de Bellas Artes, Tailandia. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

*Bases de datos de aficionados:*

- *NANAS Adopt-a-Wreck.* (Disponible en: https://www.nauticalarchaeologysociety.org/Pages/Category/adopt-a-wreck. Consultada en marzo de 2020).
- *UKHO* (Oficina Hidrográfica del Reino Unido) *(*Disponible en: https://www.admiralty.co.uk/ukho/About-Us. Consultada en marzo de 2020).
- Registro Nacional de Monumentos (RU) (Disponible en: http://archaeologydataservice.ac.uk/archives/view/398/. Consultado en marzo de 2020).
- Bases de datos sobre pecios del Museo de Australia Occidental (Disponibles en http://www.museum.wa.gov.au/maritime-archaeology-db/. Consultadas en marzo de 2020).
- Vínculos con diferentes bases de datos y SIG. (Disponibles en: https://www.abc.se/~pa/uwa/wreckbas.htm. Consultados en marzo de 2020).

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Hootsen, H. 2008. Building the GIS System. *MACHU Report* 1, 39–40.

Marasco, E. and Peerayot, S. 2006. Geographic Information Systems and Heritage Management: Computerized Management of Ancient Sites. Asian Approaches to Conservation. *Research Conference Proceedings 3/5 October 2006*. Faculty of Architecture, Chulalongkorn University, 134–143.

## 7. ¿QUÉ ES EL RECURSO ARQUEOLÓGICO DESCONOCIDO?

La definición precisa del recurso arqueológico desconocido depende de la definición que se utilice para el recurso conocido. Todo lo que puede excluirse del recurso conocido puede añadirse al desconocido, incluso cuando su existencia aún está por confirmarse.

En general, el recurso arqueológico desconocido se refiere a los restos arqueológicos cuya ubicación, naturaleza, antigüedad y calidad aún no han sido determinadas. La escala y calidad de esta parte del recurso solo puede estimarse, principalmente, a partir de lo que se conoce sobre el recurso conocido. El recurso desconocido puede predecirse. Se trata esencialmente de una conjetura razonable de lo que podría aún estar presente en una zona determinada. En condiciones ideales, el recurso previsto se asemeja en gran medida al desconocido, pero es poco probable que sea idéntico. Aunque resulte problemático trabajar con algo desconocido, es posible hacerlo con algo que es predecible. Es por ello es que, en términos generales, trabajamos con el recurso previsto.

### 7.1 ¿CÓMO MEDIR EL RECURSO ARQUEOLÓGICO DESCONOCIDO?

Si la definición de un sitio conocido es la de aquel que ha sido evaluado, entonces el método más elemental y sencillo que permite formarse una idea del recurso desconocido es comparar el número de recursos arqueológicos conocidos con el de posiciones conocidas.
Además, el recurso desconocido pero previsible es aquel que podrá hallarse. Para estimarlo, es indispensable que se obtenga información de diversos interesados locales sobre lo que podría estar presente en una zona determinada.
Con frecuencia, las comunidades pesqueras pueden brindar mucha información sobre la ubicación de pecios u otros obstáculos. Puede tratarse de lugares que, en su opinión, son buenos para la pesca o donde sus redes pueden haber quedado atrapadas inadvertidamente. En algunos casos, los pescadores incluso pueden haber extraído objetos arqueológicos en sus redes.



Los recursos desconocidos pueden predecirse al conjugarse diversas pruebas científicas indirectas de una zona, como la información histórica, geológica y climatológica. Aquí se elabora un mapa indicativo de valor arqueológico (IKAW, por sus siglas en neerlandés), de conformidad con los mismos principios que se aplican en los Países Bajos. © RCE

Las autoridades portuarias también poseen abundante información sobre los puertos, las entradas y rutas hacia los mismos. También pueden brindar datos geofísicos sobre el lecho marino.

Los que practican el buceo recreativo y el personal de las escuelas de buceo conocen los mejores lugares de inmersión. Los pecios gozan de gran popularidad como zonas de buceo y es posible que los buzos conozcan sitios desconocidos por el gobierno.

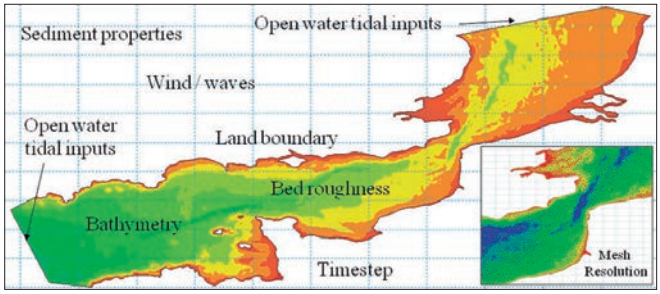
Además, el recurso previsto permite asimismo la predicción del recurso posible en una zona determinada. Dicha zona puede medirse mediante diversos instrumentos de medición, tales como:

**Datos geológicos**: La comprensión de cómo ha evolucionado la línea costera aporta información sobre la posibilidad de que se hayan hundido navíos en determinadas zonas, o, por ejemplo, sobre la localización potencial de sitios prehistóricos. Los datos geológicos pueden contribuir a determinar la antigüedad de sedimentos marinos, fluviales o lacustres. Ello nos permite predecir si puede esperarse que haya sitios y de qué tipo serán. Estos datos también pueden ayudar a determinar el tipo de lecho marino, fluvial o lacustre que permite estimar la calidad de los sitios previstos.

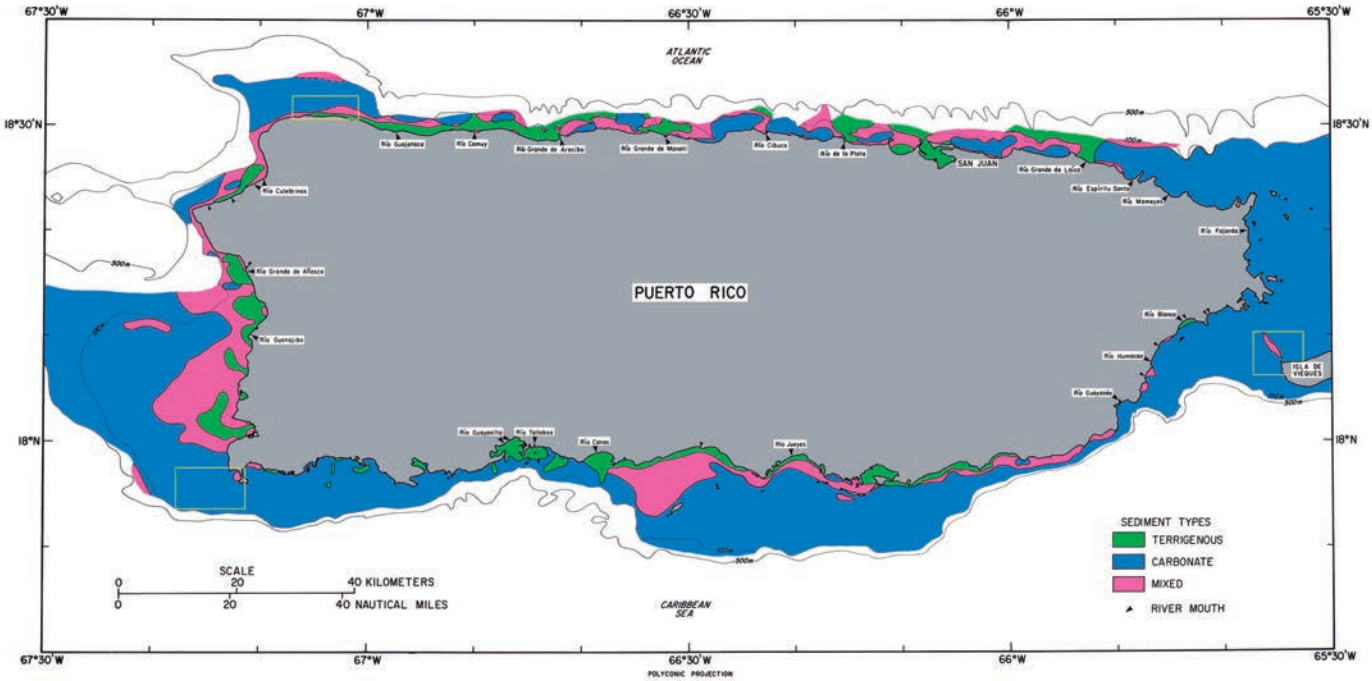
**Datos geofísicos:** Estos datos pueden propiciar la detección de sitios sobre y bajo el lecho marino, lo que suele dar un indicio de que algo yace en un lugar específico, aunque no permita tener una idea precisa de lo que es realmente. Pueden emplearse el sonar multihaz y monohaz para calcular los cambios ocurridos en el lecho marino con el paso del tiempo, a partir de la medición de la profundidad. Con estos datos puede determinarse si hay erosión o sedimentación en una zona específica.

**Modelos:** A veces se emplean modelos (véase, por ejemplo, Gregory y Manders, 2016) para calcular los cambios pasados y futuros del lecho marino. Con esta información no solo puede predecirse el recurso desconocido que permanece en el lecho marino, sino también lo que podrá ocurrir en el futuro con estos recursos.

**Información histórica:** lPuede ser útil examinar la información histórica para predecir la fuente desconocida. ¿Cómo evolucionó la zona? ¿Cómo se utilizó? ¿Era una ruta marítima activa? ¿Ha sido siempre una zona muy poco profunda? ¿Se sedimentó con el paso del tiempo? Al examinar la información disponible a partir de estas perspectivas, podrá predecirse el posible valor de una zona para el patrimonio cultural subacuático.




Entre los métodos más avanzados que se emplean para señalar el recurso desconocido figura el empleo de modelos de pronóstico. Las reconstituciones (lo que ha ocurrido) y los pronósticos (lo que ocurrirá) pueden ofrecernos pistas de lo que aún permanece bajo el suelo y de lo que correrá el riesgo de deteriorarse en un plazo determinado. © Proyecto MACHU




La información geológica y sobre sedimentos específicos puede revelar detalles sobre la posibilidad de que exista un sitio en una zona y de su calidad física. © Servicio Geológico de los Estados Unidos

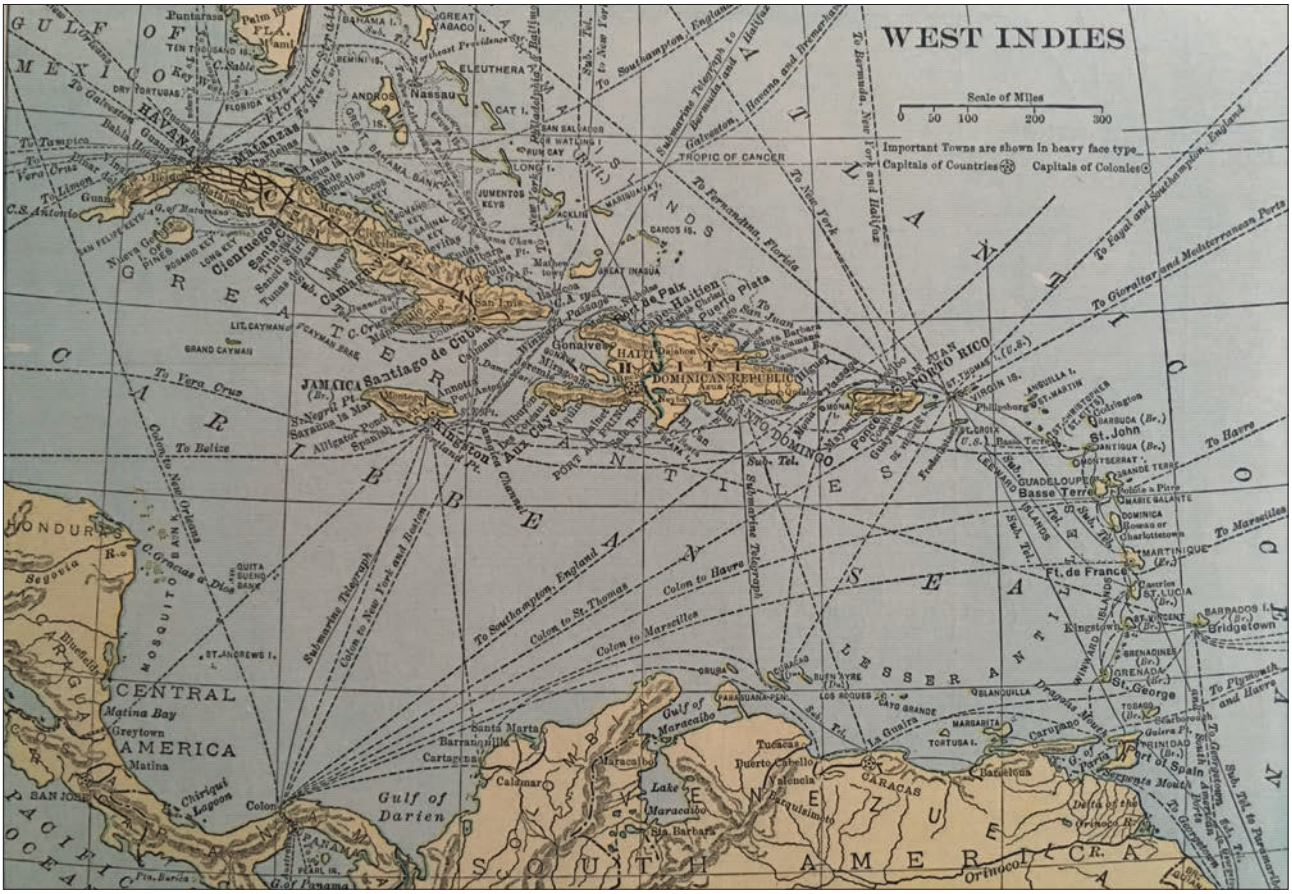
## 7.2 USOS DEL RECURSO ARQUEOLÓGICO DESCONOCIDO

Es de gran importancia formarse una idea bien fundada de qué puede esperarse de cada categoría de recurso. La celeridad de los sucesos (como los que se producen en la planificación espacial) impone la necesidad de contar rápidamente con una panorámica general del recurso presente para poder realizar un aporte a los planes de desarrollo y, por ende, gestionar de manera más adecuada los recursos arqueológicos en el contexto de proyectos de infraestructura en gran escala.

La información acopiada sobre el recurso arqueológico desconocido por medio del recurso previsto puede constituir un importante instrumento a la hora de elaborar los programas de investigación (véase la Unidad 3: Gestión del patrimonio cultural subacuático) y puede utilizarse para influir en la formulación de políticas.

## 7.3 EJEMPLOS DE BASES DE DATOS, SIG E INVESTIGACIONES DEL RECURSO DESCONOCIDO

- *Proyecto MACHU.* (Disponible en: https://english.cultureelerfgoed.nl/topics/maritime-heritage/machu. Consultado en marzo de 2020).
- *Sitios prehistóricos de la cuenca meridional del Mar del Norte.* (Disponible en: https://archaeologydataservice.ac.uk/archiveDS/archiveDownload?t=arch-1058-1/dissemination/pdf/Reports/09_conclusion.pdf. Consultado en marzo de 2020).
- *Valor arqueológico de los mapas indicativos* (Países Bajos). (Disponible en:
- https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/archaeology/predictive-modelling-for-archaeological-heritage-management. Consultado en marzo de 2020).
- *Ejemplos de Asia:* Collins, Holmes y Brown, 2005.




La información histórica, como este mapa, puede revelarnos si determinadas zonas formaron parte de rutas comerciales importantes o si las vías de navegación han cambiado con el paso del tiempo. Cortesía de la colección de Martijn R. Manders

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Collins, M., Holmes, K. and Brown, K. R. 2005. *Predicting the Location of Hominin Sites in Africa and Asia.* Archaeology Data Service.
- Coroneos, C. 2006. The Four Commandments: The Response of Hong Kong SAR to the Impact of Seabed Development on Underwater Cultural Heritage. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 46–49.
- Dix, J. and Lambkin, D. 2008. Modelling Sediment Mobility to Support the Management of Submerged Archaeological sites. *MACHU Report* 1, 40–41.
- Gregory, D. and Manders, M. (eds). 2016. Best practices for locating, surveying, assessing, monitoring and preserving underwater archaeological sites. *SASMAP Guideline Manual* 2.

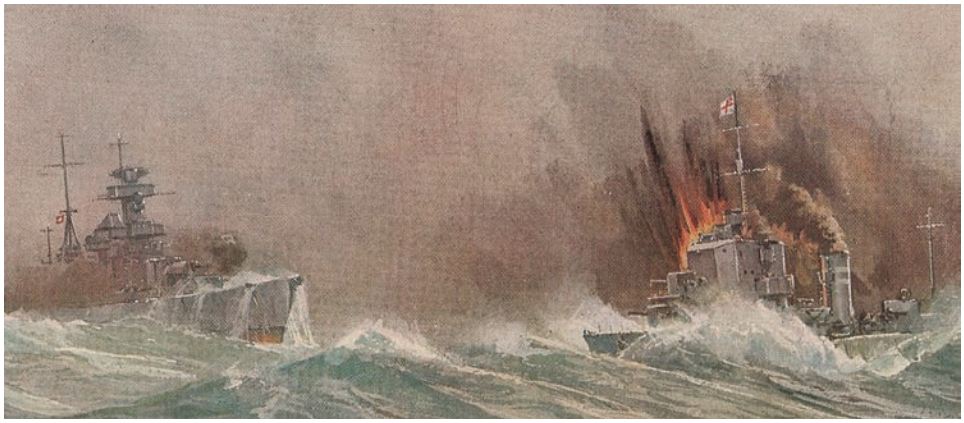

## 8. ¿QUÉ ES EL RECURSO ARQUEOLÓGICO FUTURO?

El recurso arqueológico futuro comprende los sitios que, por diversos motivos (como la edad, las decisiones políticas o la falta de interés), aún no (se considera que) forman parte del patrimonio arqueológico pero que es posible o probable que formen parte en el futuro.

En muchos países, los sitios deben tener más de 100 años de antigüedad para recibir protección en virtud de la legislación sobre el patrimonio o la arqueología, como es el caso de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001).

Aunque los sitios comprendidos en la categoría de recurso arqueológico futuro quizás no revistan un interés inmediato, entender esta categoría resulta muy útil, especialmente cuando la protección futura de algunos de estos sitios es inminente.

Tal vez el ejemplo más sorprendente sea el Titanic. Aunque ya constituye un caso emblemático de la gestión y protección responsables del patrimonio cultural subacuático, no fue hasta 2012 que el barco cumplió cien años de hundido, periodo que constituye el umbral de la UNESCO con fines de protección. Otros ejemplos son los pecios de la Primera y Segunda Guerras Mundiales. Hasta 1995, los pecios de la Segunda Guerra Mundial no se consideraban patrimonio arqueológico de los Países Bajos. Sin embargo, en ese año todos estos pecios tenían cincuenta años o más, que en dicho país era entonces la antigüedad mínima para que se les considerase monumentos. La relevancia histórico-



¿Acaso los sitios que tienen menos de 100 años de antigüedad deben considerarse como recursos del patrimonio cultural subacuático? En esta pintura se representa el buque de guerra alemán Hipper mientras hunde al destructor británico HMS Glowworm durante la Campaña de Noruega (Segunda Guerra Mundial). © Heinz Bongartz Seemacht Deutschland, Zweiter Band, 1944. Cortesía de la colección de Martijn R. Manders

cultural de los sitios de la Segunda Guerra Mundial es evidente e inobjetable en el caso de los barcos de guerra de aquel período. No obstante, aún no han alcanzado el límite de 100 años de antigüedad fijado por la UNESCO. Corresponde, pues, a cada país decidir si estos sitios se ajustan a su categoría de protección patrimonial. Los sitios relacionados con la Primera y Segunda Guerras Mundiales han sido echados a un lado durante mucho tiempo, con poco o nulo cumplimiento de la ley para su protección. Como resultado de ello, muchos de estos pecios han sido objeto de saqueo a gran escala, para obtener beneficios comerciales y personales. Hoy en día, será difícil encontrar un Vorpostenboot (barco alemán utilizado para proteger las costas holandesas y belgas) bien conservado, mientras que en el decenio de 1980 y principios de 1990 se hallaban por doquier. Este ejemplo es válido para la mayoría de los pecios (si no todos) hallados a principios del siglo XX en el mundo entero. Las aguas del Atlántico y el Caribe están llenas de sitios relacionados con la Segunda Guerra Mundial y otros conflictos del siglo XIX y la primera mitad del XX, incluido el período de la Guerra Fría. En algunos países, estos sitios se consideran parte importante del patrimonio cultural subacuático nacional, mientras que en otros (especialmente en aquellos con una larga historia marítima), su importancia se considera mínima.

Un argumento esgrimido para no incluir objetos de la Primera y Segunda Guerras Mundiales como parte del patrimonio arqueológico es que ya se conoce mucho sobre ellos. Sabemos cómo y dónde se construyeron, qué actividades realizaban y dónde se hundieron o se estrellaron. Esta justificación parece lógica en una época caracterizada por la diversidad de medios de comunicación y la disponibilidad de fotografías, películas, escritos y recuerdos colectivos de ambas guerras mundiales. De hecho, navíos, aviones y tanques fueron construidos en serie y sus planos aún se conservan. En estas condiciones, ¿qué podría aportar la arqueología?

En primer lugar, los objetos hallados nos cuentan algo no solo sobre ellos mismos, sino también sobre las zonas donde se encontraron. Esta narrativa forma parte integral de la historia de esa zona. La región del Caribe desempeñó una importante función durante la Segunda Guerra Mundial. Por ejemplo, en Curazao y Aruba se instalaron refinerías de petróleo para apoyar los yacimientos petrolíferos de Venezuela; y Suriname fue un importante proveedor de bauxita, la principal fuente del aluminio empleado para construir aviones. La Batalla del Caribe (que se produjo entre 1941 y 1944 como parte de la Batalla del Atlántico) no es muy conocida, pero por momentos, fue encarnizada y hay testigos materiales silenciosos que pueden hallarse en tierra y bajo el agua, como los cargueros y submarinos alemanes. Si estos sitios fueran investigados en virtud de diseños de investigación adecuados, podrían revelar muchas historias y enriquecer nuestros conocimientos del pasado.

En segundo lugar, aunque en un inicio los barcos se construyeron en serie, cada uno tiene su propia historia. Se hicieron reparaciones por encargo y se introdujeron cambios en el diseño para adecuarlos al fin deseado. Muchas veces el recurso arqueológico es la única prueba de ello.

En tercer lugar, la investigación arqueológica puede revelar detalles de cómo se hundió el barco o se estrelló el avión.

En cuarto lugar, los objetos no comprenden solo el barco, el avión o el tanque, sino también su contenido: el cargamento, los efectos personales y otros objetos hallados a bordo. Una amplia investigación arqueológica puede dejar al desnudo cómo se empleó un objeto específico y por parte de quién.




Los recursos arqueológicos conocidos abarcan solo una parte de lo que aún permanece en el fondo del mar. De este recurso conocido, solamente algunos sitios tienen un valor arqueológico elevado y es importante identificarlos. Los sitios más antiguos suelen estar más deteriorados, se hallan a mayor profundidad bajo el sedimento, y son menos visibles que los sitios más recientes. Por ello, debe determinarse el valor y el uso de los recursos arqueológicos novedosos y futuros. Estos recursos son muy visibles, a menudo están amenazados, y constituyen el centro de grandes debates. © Martijn R. Manders





Jamaica y la Ciudad Baja de San Eustaquio (foto inferior) se hallan en entornos marítimos con restos históricos visibles en la zona marítimo-terrestre y bajo las aguas. Como ejercicio práctico, se pide a los estudiantes que exploren la zona y determinen la extensión de los recursos marítimos conocidos, desconocidos y futuros. © Martijn R. Manders

Cuando se piensa en recursos de épocas más recientes, no podemos perder de vista que otras cuestiones pudiesen prevalecer y tener efectos positivos o negativos en las estrategias de gestión. Por ejemplo, los buques de guerra de la Primera y Segunda Guerras Mundiales pueden representar amenazas para la salud y la seguridad a causa de las municiones sin explotar o el petróleo que queda en los pecios. Por otra parte, su valor de memoria (véase la Unidad 6: Evaluación de la relevancia) puede ser muy elevado, y algunos pecios pudieran ser declarados tumbas de guerra. Todos estos asuntos deben ser tomados en consideración a la hora de gestionar los recursos del patrimonio cultural subacuático. Véase la Unidad 3: Gestión del patrimonio cultural subacuático.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Gribble, J. 2006. The Sad Case of the SS Maori. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 41–44.
- Jeffery, B. 2004. World War II Underwater Cultural Heritage Sites in Truk Lagoon: Considering a Case for World Heritage Listing. *The International Journal of Nautical Archaeology* 33(1), 106–121.
- Kelshall, G. T. M. 1994. *The U–Boat War in the Caribbean*. United States Naval Institute Press.
- Wessex Archaeology. 2008. *Aircraft Crash Sites at Sea. A Scoping Study. Archaeological Desk–based Assessment.*


## 8.1 USOS DEL RECURSO ARQUEOLÓGICO FUTURO

Como sugiere su nombre, el recurso arqueológico futuro nos permite prepararnos para un futuro cercano. Se trata, fundamentalmente, de un instrumento de gestión utilizado para crear conciencia no solo entre los miembros de la comunidad arqueológica, sino también entre los encargados de formular políticas y el público en general. Como para muchos países la antigüedad constituye un parámetro restrictivo al determinar si algo es un yacimiento arqueológico, los problemas de gestión (como los que se ilustran en el caso de los sitios de la Segunda Guerra Mundial) son algo común. Al enriquecer nuestro conocimiento sobre este recurso, estaremos en mejores condiciones de salvaguardar el patrimonio cultural subacuático siempre que sea posible y reducir al mínimo su daño o pérdida total.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

En general, el recurso arqueológico puede describirse como la suma total de los restos materiales que dejaron tras de sí todas las generaciones precedentes de la humanidad. Es posible dividir este amplio recurso en muchas categorías. Sin embargo, las más significativas son los recursos conocidos, desconocidos y futuros. Estos son los tres conceptos más importantes que habrá que entender a la hora de abordar la gestión del patrimonio cultural subacuático.

La definición de cada uno de estos conceptos depende, en cierta medida, de lo que se haya convenido. ¿Cómo definimos, por ejemplo, qué es un recurso conocido? ¿Acaso es cuando un sitio ha sido evaluado, o basta solamente con disponer de un fragmento de información, como la ubicación exacta de un pecio? En cambio, el recurso arqueológico desconocido es algo que está ahí, pero se desconoce su posición e incluso su calidad. En este caso, tendremos que designar el recurso a partir de una conjetura razonable, pues esta información es crucial para las estrategias de gestión a largo plazo.

Lo mismo es válido para los recursos futuros, que muchas personas aún no consideran patrimonio. El patrimonio puede verse como aquellos objetos que se ajustan al marco jurídico de protección, aunque factores, como la edad, también determinan si algo se incluye o no. Es posible que, dentro de poco, algunos de estos objetos sean aceptados como parte del patrimonio. Si no nos ocupamos de ellos en la actualidad, quizás presenciemos su daño irreparable cuando finalmente estos sitios, como los pecios de la Segunda Guerra Mundial, formen parte de nuestro patrimonio cultural oficial protegido por ley.

## CRONOGRAMA SUGERIDO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción<br>• División del recurso arqueológico en subgrupos |
| **75 min** | ¿Qué es el recurso arqueológico conocido?<br>• Definición<br>• Usos<br>• Debates |
| **Receso** | |
| **45 min** | ¿Qué es el recurso arqueológico desconocido?<br>• Definición<br>• Cómo medirlo<br>• Usos<br>• Debates |
| **Receso** | |
| **60 min** | ¿Qué es el recurso arqueológico futuro?<br>• Definición<br>• Usos<br>• Debates |
| **Receso** | |
| **120 min** | Sesión práctica: Definición de los diferentes recursos arqueológicos de una zona seleccionada |
| **Receso** | |
| **30 min** | Evaluación, conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.
Esta unidad presenta a los estudiantes el concepto de recursos arqueológicos, señala cómo determinar y medir cada uno de los tipos principales de recursos, y entender sus usos en la gestión del patrimonio cultural subacuático. A continuación, aparecen algunas sugerencias pedagógicas concebidas para enriquecer el conocimiento de los estudiantes sobre algunos de los temas tratados en la unidad.

## ¿Qué es el recurso arqueológico conocido?

Para ejemplificar, explicar o debatir el alcance de los recursos arqueológicos conocidos y "cómo podemos emplearlos", los formadores deberán disponer de una o varias bases de datos y SIG utilizados en la arqueología subacuática, o garantizar el acceso a ellos.

Asimismo, conviene que antes de iniciar el curso los estudiantes recopilen toda la información posible sobre uno o dos sitios de su propio país. Esta información puede estructurarse en formatos (por ejemplo, en un plan de gestión) durante las clases e incorporarse en una base de datos o un SIG temporal de pequeño tamaño para su uso durante la formación. De esta manera, los ejercicios podrán incluir la comparación entre sitios.

La base de datos creada podrá utilizarse en otras unidades del curso, como en la Unidad 3: Gestión del patrimonio cultural subacuático, la Unidad 7: Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática, y la Unidad 8: Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología subacuática.

Para el debate, se recomiendan las preguntas siguientes:

- ¿Acaso se utiliza el término "recurso conocido" en los países de América Latina?
- De ser así, ¿qué significa?
- ¿Acaso un sitio excavado también forma parte del recurso conocido? o ¿se trata solo de sitios *in situ*?
- ¿El recurso conocido está compuesto solamente por sitios evaluados arqueológicamente?
- ¿El recurso conocido está integrado por sitios cuya posición exacta es conocida?
- ¿Qué ocurre si no podemos determinar la extensión del sitio? ¿Podemos considerarlo entonces un recurso conocido o desconocido?
- ¿Acaso el recurso conocido está registrado en una base de datos?
- ¿La base de datos está a disposición de todos?
- ¿Quién se ocupa de ella?
- ¿Quién contribuye a ella?

## Cómo medir el recurso arqueológico desconocido

Al abordar este tema, puede resultar de utilidad que los docentes acompañen el material didáctico de ejemplos de sitios subacuáticos prehistóricos. Para comenzar, podrán explicar que el concepto de recursos desconocidos es difícil de captar, pero que mediante el empleo de modelos predictivos es posible hacerse una idea realista de lo que podría hallarse. Asimismo, se sugiere utilizar una zona existente y comenzar a "desmenuzar" las posibilidades de diferentes yacimientos arqueológicos que pudieran estar presentes en ella. En la región de América Latina y el Caribe, el uso de tablas sobre la elevación del nivel del mar y de teorías de colonización insular puede ayudar a comprender cómo funcionan las hipótesis sobre la existencia de posibles pruebas materiales de sociedades del pasado.

### Usos del recurso arqueológico desconocido

Para el debate, se recomiendan las preguntas siguientes:

- ¿Acaso se utiliza el término "recurso desconocido" en sus países?
- De ser así, ¿qué significa?
- ¿Acaso el recurso desconocido está registrado en una base de datos?
- ¿La base de datos está a disposición de todos?
- ¿Quién se ocupa de ella?
- ¿Quién contribuye a ella?

### Usos del recurso arqueológico futuro

Para el debate, se recomiendan las preguntas siguientes:

- ¿Acaso se ocupan los paises de origen de los estudiantes del recurso futuro?
- De ser así, ¿cómo se aborda?
- De no ser así, ¿por qué no y cuál es el procedimiento habitual que se sigue cuando se encuentran sitios como los pecios de la Segunda Guerra Mundial?
- ¿Pueden los estudiantes brindar ejemplos de recursos arqueológicos futuros?
- ¿Consideran los estudiantes que vale la pena invertir tiempo, recursos monetarios, recursos humanos y esfuerzo en este recurso arqueológico?

### Sesión práctica

Es importante que se asigne a los estudiantes la tarea práctica de definir diferentes recursos arqueológicos en una zona seleccionada. Los docentes deben brindar a los estudiantes una amplia gama de datos, incluidos los siguientes:

- Zona seleccionada
- Información básica sobre los sitios que se conocen en esa zona (o los medios de acceder a los datos rápidamente)
- Historia de la zona y sus alrededores
- De ser posible, información sobre el lecho marino (sonar de barrido lateral, multihaz, fotografía aérea, imágenes satelitales y tipo de sedimento, entre otros)

Se recomienda que los estudiantes dispongan de dos horas para interpretar la información brindada y, sobre la base de los conocimientos adquiridos durante la formación, definan los recursos conocidos, desconocidos y futuros del patrimonio cultural subacuático. Las conclusiones de las sesiones prácticas podrán ser debatidas en plenaria.
En cursos introductorios organizados con anterioridad en Asia y el Caribe, los estudiantes dispusieron de 1 a 2 horas para explorar una pequeña ciudad o pueblo situado en la costa con el fin de investigar los recursos presentes en dicha zona, incluida la realización de entrevistas a los habitantes sobre lo que valoran de su ciudad o pueblo. Esta sesión práctica podría combinarse con la Unidad 6: Evaluación de relevancia.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Collins, M., Holmes, K. and Brown, K. R. 2005. *Predicting the Location of Hominin Sites in Africa and Asia*. Archaeology Data Service.

Coroneos, C. 2006. The Four Commandments: The Response of Hong Kong SAR to the Impact of Seabed Development on Underwater Cultural Heritage. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 46–49.

Deeben, J. H. C, Groenewoudt, B. J., Hallewas, D. P., Van Rooijen, C. A. M. and Zoetbrood, P .A. M. 2006. In Search of the Archaeological Resource. Van Heeringen, R. M. and Lauwerier, R. C. G. M. (eds). *Proceedings of the National Service for Archaeological Heritage in the Netherland* 46, 113–126.

Dix, J. and Lambkin, D. 2008. Modelling Sediment Mobility to Support the Management of Submerged Archaeological sites. *MACHU Report* 1, 40–41.

Firth, A. 1999. Making archaeology: The History of the Protection of Wrecks Act 1973 and the Constitution of an Archaeological Resource. *The International Journal of Nautical Archaeology* 28(1), 10–24.

Flatman, J., Staniforth, M., Nutley, D. and Shefi, D. 2005. Submerged Cultural Landscapes. In: *Proceedings of the Understanding Cultural Landscapes Symposium. Humanities Research Centre. Flinders University*.

Flemming, N. C. 2004. Submarine Prehistoric Archaeology of the Indian Continental Shelf: A Potential Resource. *Current Science* 86(9), 1225-1230.

Gregory, D. and Manders, M. (eds). 2016. Best practices for locating, surveying, assessing, monitoring and preserving underwater archaeological sites. *SASMAP Guideline Manual* 2.

Gribble, J. 2006. The Sad Case of the SS Maori. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 41–44.

Hootsen, H. 2008. Building the GIS System. *MACHU Report* 1, 39–40.

Jeffery, B. 2004. World War II Underwater Cultural Heritage Sites in Truk Lagoon: Considering a Case for World Heritage Listing. *The International Journal of Nautical Archaeology* 33(1), 106–121.

Keith, D. H. 2006. Going, Going – Gone! In: Prott, L. V., Edouard, P. and Rochelle R. H. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage* 2. UNESCO, 265–278.

Kelshall, G. T. M. 1994. *The U–Boat War in the Caribbean*. United States Naval Institute Press.

Marasco, E. and Peerayot S. 2006. Geographic Information Systems and Heritage Management: Computerized Management of Ancient Sites. Asian Approaches to Conservation. *Research Conference Proceedings 3/5 October 2006,* 134–143.

McKinnon, J. 2007. Creating a Shipwreck Trail: Documenting the 1733 Spanish Plate Fleet Wrecks. In: Jameson, J. H. and Scott-Ireton, D. A. (eds). *Out of the Blue. Public Interpretation of Maritime Cultural Resources*. Springer, 85–94.

Negueruela, I. 2000. Protection of shipwrecks: the experience of the Spanish National Maritime Archaeological Museum. *Underwater archaeology and coastal management*. UNESCO, 111–116.

Smith, R. C. 1995. The Emanuel Point ship: a Florida experiment in research, development and Management. *Underwater archaeology: proceedings from the Society for Historical Archaeology Conference (Washington D. C. 1995)*, 40–42.



## SITIOS ELECTRÓNICOS DE UTILIDAD

*ARCHIS (Base de datos arqueológicos de los Países Bajos). (Disponible en: https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/archis-voor-professionals. Consultada en marzo de 2020).*

*Valor arqueológico de los mapas indicativos (Países Bajos). (Disponible en: https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/archaeology/predictive-modelling-for-archaeological-heritage-management. Consultado en marzo de 2020).*

*Vínculos con diferentes bases de datos y SIG. (Disponibles en: https://www.abc.se/~pa/uwa/wreckbas.htm. Consultados en marzo de 2020).*

*MACHU (Gestión del patrimonio cultural subacuático). (Disponible en: https://english.cultureelerfgoed.nl/topics/maritime-heritage/machu. Consultada en marzo de 2020).*

*NAS Adopt-a-Wreck. (Disponible en: https://www.nauticalarchaeologysociety.org/Pages/Category/adopt-a-wreck. Consultada en marzo de 2020).*

*Registro Nacional de Monumentos (RU). (Disponible en: http://archaeologydataservice.ac.uk/archives/view/398/. Consultado en marzo de 2020).*

*Sitios prehistóricos de la cuenca meridional del Mar del Norte. (Disponible en: https://archaeologydataservice.ac.uk/archiveDS/archiveDownload?t=arch-1058-1/dissemination/pdf/Reports/09_conclusion.pdf. Consultado en marzo de 2020).*

*UKHO (Oficina Hidrográfica del Reino Unido). (Disponible en: https://www.admiralty.co.uk/ukho/About-Us. Consultada en marzo de 2020).*

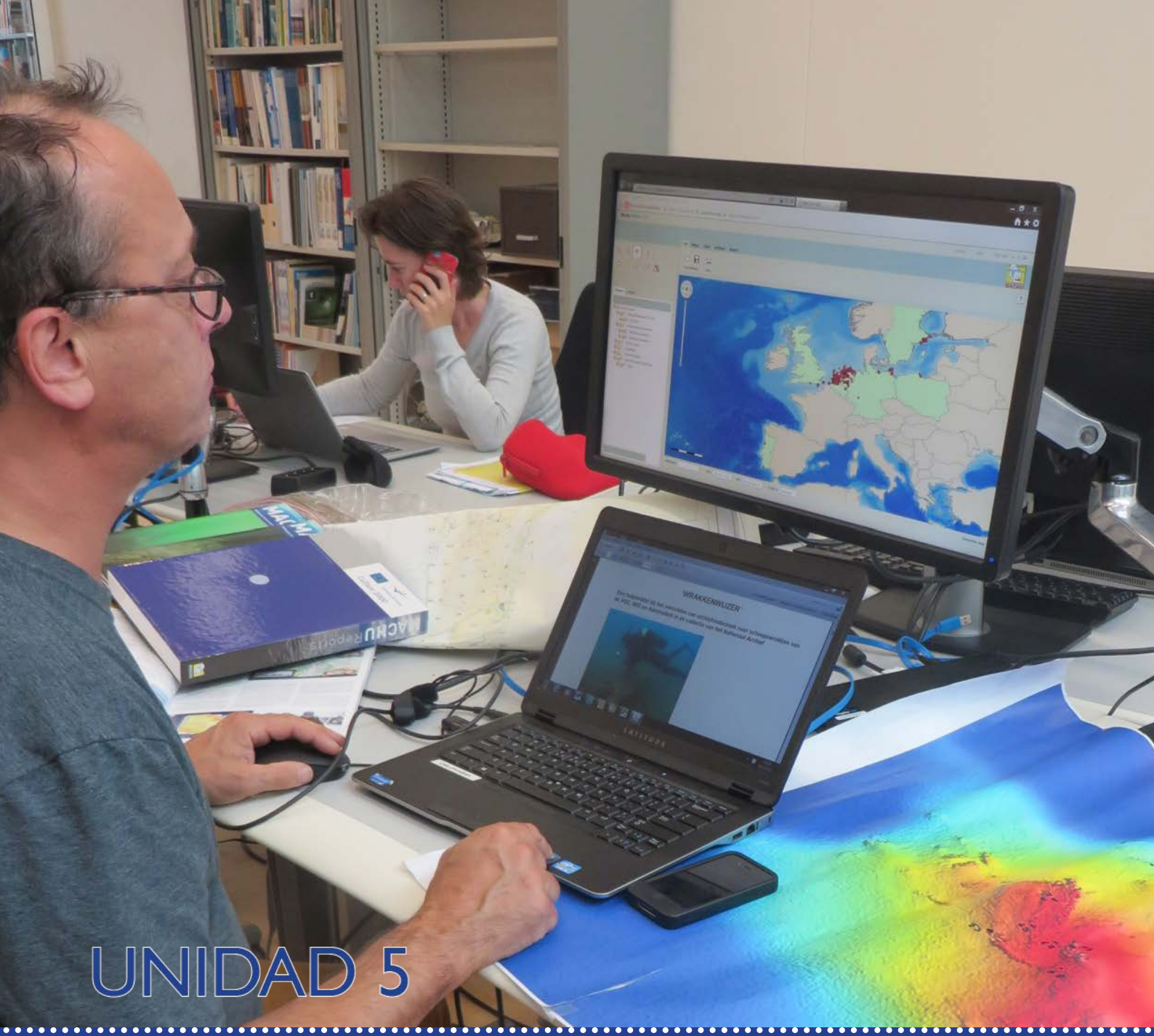
*Bases de datos sobre pecios del Museo de Australia Occidental. (Disponible en: https://museum.wa.gov.au/maritime-archaeology-db/wrecks. Consultadas en marzo de 2020).*

*Biblioteca Nacional de Mapas Históricos de España. (Disponible en: http://www.bne.es/es/Colecciones/GeografiaMapas/. Consultada en marzo de 2020).*

*Texas A&M University - Early modern shipwrecks. (Disponible en: http://tamu.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=da41bddb126241fea235ec934428d48c. Consultada en marzo de 2020).*

*Arqueología Subacuática en el Servicio del Patrimonio de Andalucía. (Disponible en: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/underwater-cultural-heritage/best-practices-of-underwater-cultural-heritage/andalusias-underwater-archaeological-heritage-spain/. Consultada en marzo de 2020).*

*Pecios y obstáculos. (Disponible en: https://nauticalcharts.noaa.gov/data/wrecks-and-obstructions.html. Consultada en marzo de 2020).*




UNIDAD 5

# Evaluación en Gabinete

**Autors:** Hans K. Van Tilburg & Mark Staniforth

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Las evaluaciones teóricas deben realizarse antes de emprender cualquier actividad en el sitio. © Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 5

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Introducción del informe 3
2. Determinación de la zona de prospección 3
3. Legislación vigente en materia de preservación 3
4. Métodos y fuentes 4
5. Condiciones de referencia 8
6. Evaluación de la relevancia 11
7. Posibles efectos 11
8. Actividades de mitigación recomendadas 12

Programa propuesto 15

Sugerencias pedagógicas 15

# UNIDAD 5

# Evaluación en Gabinete

**Autors:** Hans K. Van Tilburg & Mark Staniforth

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

La unidad Evaluación en gabinete esclarece el papel que desempeñan las investigaciones basadas en documentos o archivos en la gestión de los recursos del patrimonio cultural subacuático y brinda a los participantes una guía para concluir y presentar estas evaluaciones críticas en forma de informe. Como instrumento de gestión, las evaluaciones teóricas se centran especialmente en la mitigación de los efectos de la actividad humana en los recursos patrimoniales.

El conocimiento de las evaluaciones en gabinete resulta vital para la preservación del patrimonio cultural subacuático, pues estos tipos de informes constituyen instrumentos esenciales del arsenal relativo a la gestión de recursos.

**Al concluir la unidad, los estudiantes podrán:**

- Describir los componentes principales del informe de evaluación en gabinete
- Debatir diversos tipos de efectos y la necesidad de elaborar el informe de evaluación
- Estar familiarizados con una amplia gama de posibles recursos del patrimonio cultural subacuático;
- Conocer diversos materiales de referencia relacionados con el patrimonio cultural subacuático
- Determinar qué información es primaria y cuál es secundaria
- Sintetizar las recomendaciones necesarias para la gestión de preservación de los recursos del patrimonio cultural subacuático

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Los informes de evaluación en gabinete tienen por objetivo facilitar la comprensión integral de los recursos del patrimonio cultural subacuático en una zona de exploración específica, a fin de mitigar o evitar los efectos de diversos proyectos de desarrollo oceánico. Estas evaluaciones pueden abarcar información procedente de exploraciones en campo y recomendar (pero no necesariamente requerir) que se emprendan prospecciones. Las evaluaciones en gabinete brindan la panorámica más abarcadora de los recursos del patrimonio cultural subacuático, sobre la base de las fuentes de información existentes, con fines de gestión.

El proceso de elaboración de un informe de evaluación en gabinete es similar al de la investigación histórica y archivística complementaria que se realiza para apoyar una gran variedad de proyectos relacionados con el patrimonio cultural subacuático. Sin embargo, la evaluación se centra en las enormes posibilidades que ofrecen los recursos del patrimonio cultural subacuático en una zona de posibles efectos, y no en un solo recurso o tipo de recurso, y aborda de modo directo los temas de gestión vinculados con la preservación del recurso y los efectos de las actividades humanas.

Las evaluaciones en gabinete son instrumentos importantes para comprender y proteger el patrimonio cultural subacuático y gestionar el cambio. Aunque cada vez más los informes basados en evaluaciones teóricas forman parte del proceso de planificación, y suelen incorporarse en planes de gestión de actividades de conservación y en evaluaciones ambientales, muchos arqueólogos marítimos poseen escasa o nula formación en materia de investigación, compilación y presentación de informes.

Los informes de evaluación en gabinete constan de elementos específicos que conducen a una serie de recomendaciones para la preservación de los recursos del patrimonio cultural subacuático y les sirven de apoyo. Estos elementos son:

- Introducción del informe
- Determinación de la zona de exploración
- Legislación vigente en materia de preservación
- Métodos y fuentes
- Condiciones de referencia
- Evaluación de la relevancia
- Posibles efectos
- Actividades de mitigación recomendadas
- Bibliografía



## 1. INTRODUCCIÓN DEL INFORME

Como mínimo, la introducción del informe de evaluación teórica deberá informar al lector sobre el marco cronológico de su elaboración, los organismos o programas participantes, la zona general objeto de exploración y tal vez lo más importante, el motivo de esta evaluación. ¿Qué organismo o actividad promovió la necesidad de realizar la evaluación? En la introducción debe ofrecerse esta información de forma clara y sucinta.

## 2. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE EXPLORACIÓN

Como parte del informe de evaluación, deberá incluirse una descripción general de la zona de exploración. Esta descripción abarca varios parámetros, entre ellos la profundidad del agua (rango, el tipo de fondo, la temperatura del agua, los vientos y los regímenes y frecuencia de las tormentas. Todos estos factores afectan el estado de los recursos del patrimonio cultural subacuático y los procesos de formación de sitios. También deben tenerse en cuenta los usos pasados y presentes que ha hecho el ser humano del medio marino en la zona de exploración (por ejemplo, la pesca, el buceo y el salvamento. Los cambios registrados en los usos y las pautas de uso humano pueden incidir en el patrimonio cultural subacuático.

Además de la descripción general, los límites exactos de la zona objeto de examen para la evaluación deberán representarse claramente tanto de forma escrita (texto como gráfica (mapa o carta. Estos límites suelen representar amplias zonas de posibles efectos de proyectos, en lugar de definir los límites espaciales de cualquier yacimiento arqueológico en particular. En general, las descripciones por escrito comprenden una tabla donde figuran los puntos de control de latitud y longitud específicos que definen los límites exactos de la zona del proyecto. De los mapas, deben incluirse las ediciones más recientes disponibles. Los Sistemas de información geográfica (véase la Unidad 8: *Sistemas de Información Geográfica* (SIG) en la arqueología subacuática) constituyen un poderoso instrumento que permite representar las zonas marinas delimitadas, sobre las que se superponen con posterioridad los sitios de recursos del patrimonio cultural subacuático, los de posibles efectos y las zonas protegidas por legislación.

## 3. LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE PRESERVACIÓN

La legislación relativa al patrimonio cultural subacuático consiste en las directrices y mandatos jurídicos de preservación dirigidos específicamente al recurso del patrimonio cultural subacuático en la zona de exploración. Véase la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos. En comparación con los mandatos existentes para la protección de los recursos naturales, las medidas de preservación de los recursos culturales pueden resultar relativamente desconocidas, incluso para los representantes de programas y organismos encargados de la protección de los recursos culturales.

Los países que han aprobado y ratificado la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) encuentran, en sus artículos y normas (Anexo), directrices adecuadas para documentar y proteger los recursos del patrimonio cultural subacuático. Además, los países pueden tener leyes definidas que protejan bienes históricos y/o yacimientos arqueológicos dentro de sus aguas territoriales. Suele ocurrir que las leyes que protegen los bienes históricos terrestres son, de hecho, aplicables al fondo de los cuerpos de agua, y así al patrimonio cultural subacuático, aunque no se mencionen específicamente las zonas marinas.

Los sitios de naufragios, en especial los recursos más recientes, como los relacionados con la Primera y Segunda Guerras Mundiales, pueden incluir materiales como pertrechos militares o combustible que representan posibles amenazas para el medio marino. Por ello, las leyes de protección del medio ambiente, que en principio no parecen aplicables al patrimonio cultural subacuático, también deben ser objeto de examen. Por ejemplo, las leyes que exigen la protección del hábitat de mamíferos marinos pueden tener implicaciones para cualquier actividad que pudiera dañar los pecios del período de la Segunda Guerra Mundial, pues cabe la posibilidad de que liberen el combustible residual. Los gestores de recursos deben mostrar gran flexibilidad a la hora de analizar los diversos mandatos que influyen en la protección del patrimonio cultural subacuático.

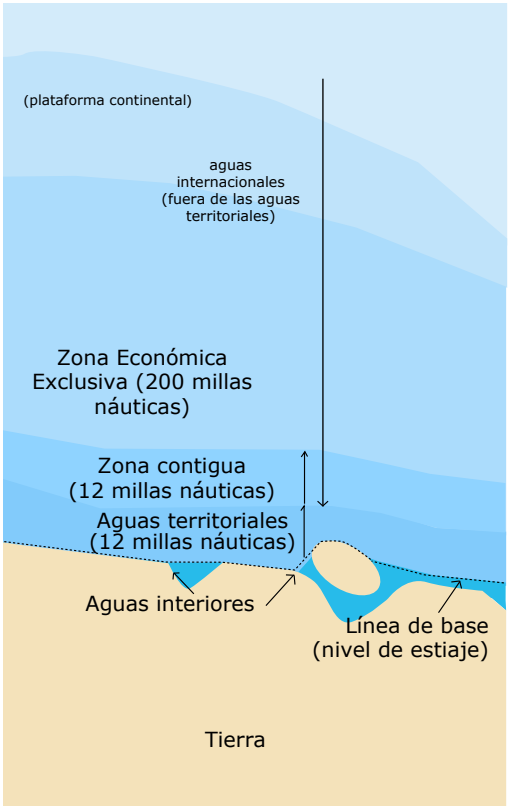
Los gestores de recursos deberán tener en cuenta:

- La legislación relativa al patrimonio cultural subacuático
- Cualquier otra legislación sobre el patrimonio cultural
- Cualquier legislación ambiental
- Otros reglamentos administrativos

Los mandatos relativos a la preservación suelen tener un alcance geográfico limitado. En otras palabras, la protección jurídica del patrimonio cultural subacuático a menudo depende de la distancia que separa al sitio de la línea costera. Las zonas costeras, establecidas por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM, 1982), reflejan los niveles de cambios relativos a la propiedad y a la gestión de las actividades de protección. La ubicación de la zona de exploración con respecto a estas zonas marinas reconocidas internacionalmente (por ejemplo, zonas interiores, territoriales, contiguas, económicas exclusivas, de plataforma continental y de área) es, probablemente, el criterio más importante para el examen de la preservación de los recursos. La aplicación de leyes de preservación del patrimonio cultural es compleja. Entre los ejemplos de legislación específica para la protección del patrimonio cultural subacuático figuran:

- Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 (UNESCO)
- Ley relativa a la protección de pecios de 1994 (Trinidad y Tabago)
- Ley relativa a los pecios históricos de 1976 (Australia)
- Ley relativa a los bienes culturales muebles de 1986 (Australia)
- Ley relativa a los pecios abandonados de 1966 (Islas Caimán)
- Ley relativa a los pecios abandonados de 1987 (EUA)
- Ley relativa a los barcos militares hundidos de 2004 (EUA)
- Ordenanza relativa a los pecios históricos de 1974 (Islas Turcos y Caicos)

El gestor de los recursos culturales debe conocer las diversas leyes de protección del patrimonio cultural subacuático aplicables a la zona de investigación identificada, así como los organismos encargados de hacerlas cumplir. En la evaluación en gabinete es menester incluir un resumen preciso de estos mandatos con el fin de crear una sólida base de apoyo para las recomendaciones que habrán de formularse en materia de protección.




Zonas costeras definidas por la CNUDM. https://en.wikipedia.org/wiki/Territorial_waters#/media/File:Zonmar-en.svg © Historicair; CC BY-SA 3.0

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *International and National Laws Relating to Archaeology Under Water. Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 45–52.
- Briggs Marine. 2014. *Royal Oak Oil Removal Programme 2003–2014*: https://www.briggsmarine.com/projects/royal-oak-removal-programme/ (acc. March 2020).
- Leshikar–Denton, M. E. 2002. Problems and Progress in the Caribbean. In: Ruppe C. V. and Barstad, J. F. (eds). *International Handbook of Underwater Archaeology.* Kluwer Academic/Plenum Publishers, 279–298.
- Maarleveld, T. J. 2000. Archaeological heritage management: Cultural and Legislative Perspective. *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage* 2. UNESCO, 204–217.


## 4. MÉTODOS Y FUENTES

La evaluación en gabinete brinda una visión general de los recursos del patrimonio cultural subacuático en una zona definida, lo que permite evaluar los posibles efectos de las actividades humanas propuestas y debatir los posibles esfuerzos de mitigación. Por ello, no se centra inicialmente en un solo sitio o tipo de recurso patrimonial. En el esfuerzo por reunir todos los datos pertinentes para el estado de referencia del patrimonio cultural subacuático deben aplicarse incialmente criterios muy amplios y tomarse en consideración varios tipos de recursos sumergidos potenciales.

Los pecios son solo un tipo de recurso. La Convención de la UNESCO de 2001 define el recurso del patrimonio cultural subacuático como "todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, que hayan estado bajo el agua, parcial o totalmente, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años". Es posible que los mandatos locales reconozcan 50 años de antigüedad como posible cota histórica. Ello significa que una amplia gama de sitios, estructuras, edificios, restos humanos, buques y aeronaves, históricos y prehistóricos, sumergidos, junto con su cargamento u otro contenido, pueda considerarse recurso del patrimonio cultural subacuático. Los métodos de recopilación de datos para un abanico de recursos tan amplio deben abarcar, por consiguiente, una vasta gama de fuentes. Véase la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos.



Bombardero de la Segunda Guerra Mundial identificado como un SB2C Helldiver estadounidense. © Oficina de Santuarios Marinos del Organismo Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA)



Caldera escocesa del SS Maui. Los pecios son, probablemente, los tipos de patrimonio cultural subacuático más conocidos.
© Programa de Opciones Marinas (MOP) de la Universidad de Hawái/J. Kuwabara

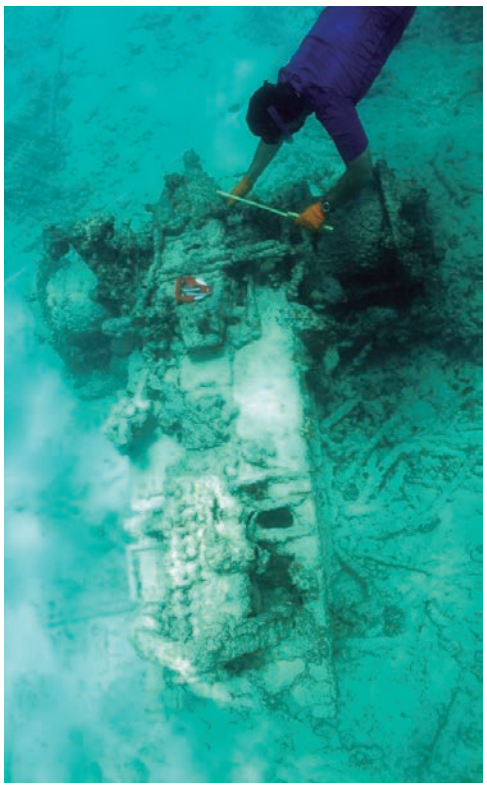
Es importante señalar que, durante esta recopilación inicial de datos, la evaluación de la relevancia *(véase la Unidad 6: Evaluación de la relevancia)* no constituye una prioridad, puesto que el gestor de los recursos inicialmente debe procurar comprender, de modo integral y sin sesgo, la gama de recursos potencialmente existentes en la zona de exploración.

Entre los tipos de fuentes de información sobre el patrimonio cultural subacuático figuran:

- Bibliografía – revistas, diccionarios geográficos, libros locales
- Mapas – históricos, geológicos y de exploración
- Cartas – históricas y actuales
- Fotografías aéreas
- Datos de sitios y monumentos
- Datos de pecios (bases de datos públicas y privadas de sitios de pecios)
- Datos geofísicos y geotécnicos
- Ciencias marinas conexas (descubrimientos aleatorios)
- Periódicos
- Imágenes de satélites
- Registros navales y de tiempo de guerra
- Exploración hidrográfica
- Información visual proporcionada por personas de la localidad
- Internet
- Sistemas de Información Geográfica

En ocasiones, la información se obtiene de fuentes aparentemente insospechadas. Por ejemplo, los pescadores suelen conocer lugares donde existen pecios, a los que algunos llaman "sitios de reunión", donde las redes se enredan o donde se conoce que existen cardúmenes de peces. Por supuesto, los arqueólogos marítimos no son los únicos que encuentran pecios. Muchas veces, cuando los biólogos o geólogos marinos realizan exploraciones, se topan con recursos del patrimonio cultural, pero no los registran porque este no es el objeto de sus estudios. Los gestores de recursos culturales deben tratar de establecer sólidas relaciones de trabajo con otros científicos marinos que laboran en la zona para garantizar que se capture y comparta esta información. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

El método inclusivo de examinar múltiples tipos de fuentes trae aparejado el desafío de tener que lidiar con datos tanto "buenos" como "malos". En esencia, algunas fuentes son más fidedignas que otras. Una forma de distinguir la información fiable de la dudosa es centrar la atención en lo primordial y determinar cuáles son los datos primarios, cuáles son los secundarios y en qué se diferencian.



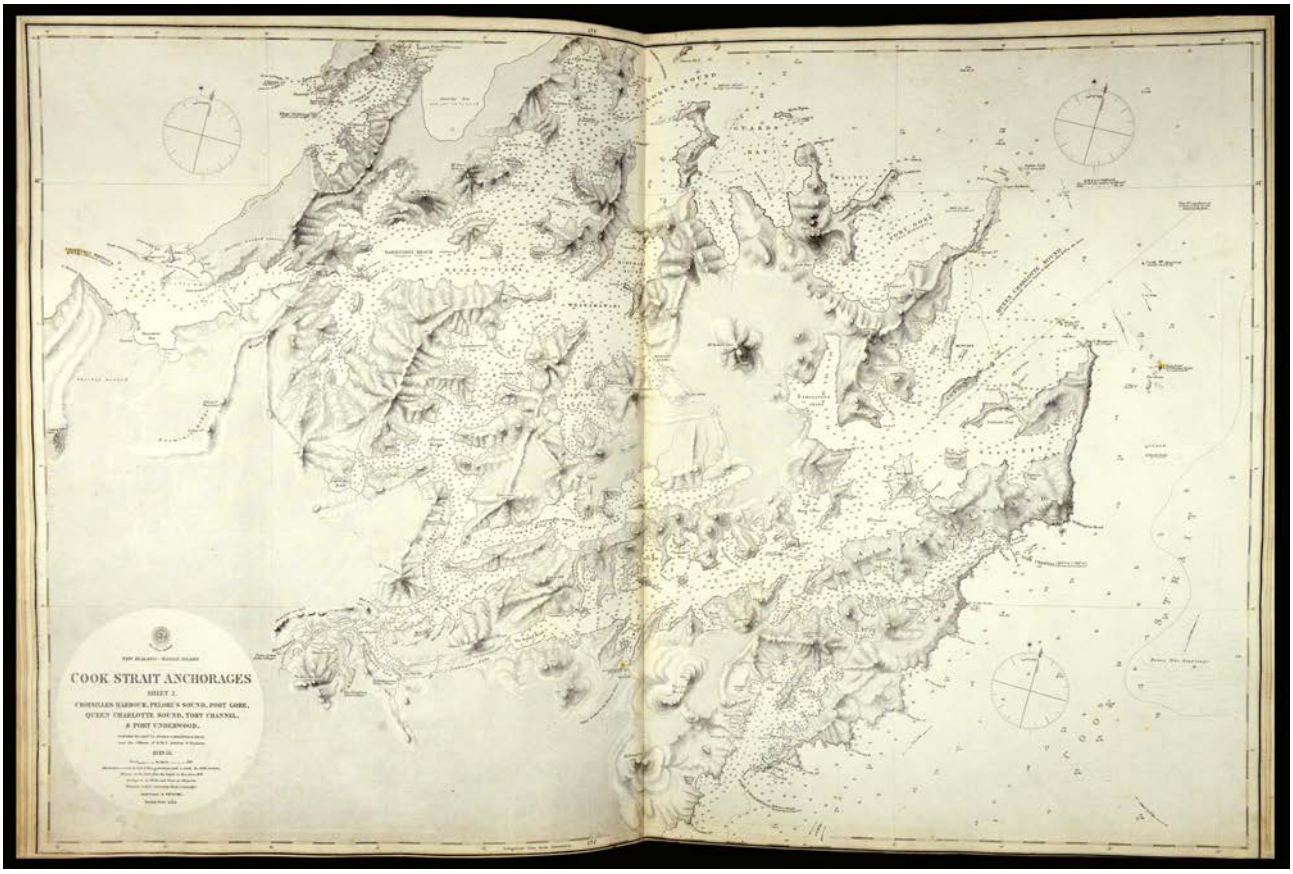
Cabrestante impulsado por una máquina de vapor. Los sitios de desembarque de navíos y los restos de muelles históricos poseen equipo para el manejo de carga y objetos acumulados luego de ser utilizados durante decenios por los seres humanos. © Programa de Opciones Marinas (MOP) de la Universidad de Hawái/J. Coney

Las fuentes primarias, como los diarios de navegación, las listas de tripulación, las cartas de navegación históricas y los testimonios de primera mano de testigos oculares (historia oral o escrita) suelen crearse en el momento y lugar del incidente particular o muy cerca de él, como un naufragio o un accidente aéreo. Las fuentes secundarias, incluidos los libros o artículos basados en otros libros o artículos, o las guías populares de buceo, por lo general, son creadas mucho después y están muy distantes del momento y lugar del suceso. Las fuentes primarias se consideran más originales y están menos sujetas a error y exageración.

**Definición de una fuente primaria:** Objeto, documento, registro u otra fuente de información creada en el momento en que ocurrió el incidente; una fuente de conocimiento personal directo, muchas veces útil para determinar la ubicación del patrimonio cultural subacuático.

**Definición de una fuente secundaria:** Documento o registro basado en información original creada en otro lugar o en un momento posterior a la ocurrencia del incidente; suele incluir análisis o evaluación; útil en la interpretación de los recursos del patrimonio cultural subacuático.

Sin embargo, evaluar datos no es una ciencia exacta. La distinción entre las fuentes primaria y secundaria puede ser un tanto subjetiva y contextual. En otras palabras, "primario" y "secundario" son términos relativos, y las fuentes suelen clasificarse como primarias o secundarias en relación con contextos históricos y marcos temporales específicos. Puede haber fuentes primarias insuficientes, tales como la información que refleja un sesgo histórico-cultural, y puede haber fuentes secundarias excelentes, tratamientos más objetivos aplicados con posterioridad, pero basados en sólidos datos primarios.




Carta de los fondeaderos del puerto del estrecho de Cook entre 1849 y 1853. Fue explorada y publicada por el Almirantazgo británico y muestra lugares de desembarque, fondeaderos y pasos por el estrecho. © Carta de fondeaderos del estrecho de Cook, 1859. Archivos de Nueva Zelanda, CC BY 2.0

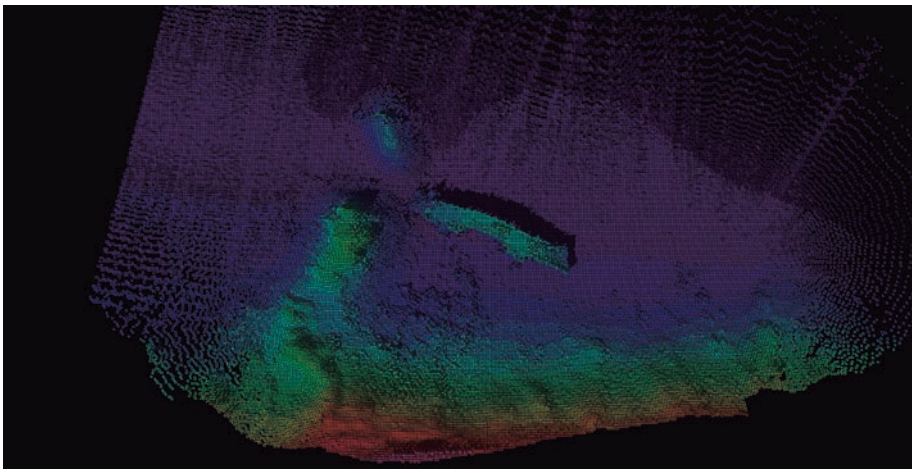
Los gestores de recursos deben emplear con cuidado esta norma "espacio-temporal" y estar siempre al tanto de los múltiples cambios sociales y culturales que se han producido con el tiempo, incluidos los cambios observados en la forma de registrar y evaluar la información y la de percibirnos unos a otros. Debe hacerse gala de profesionalidad y experiencia al sopesar la valía de una amplia variedad de fuentes. Por difícil que pueda parecer, será importante señalar en el informe de evaluación en gabinete si la información se basa predominantemente en datos primarios o secundarios. En el informe de evaluación debe recalcarse el material de fuentes primarias, mientras que el material secundario podrá o no tener importancia suficiente como para que se le mencione específicamente en el texto. En cualquier caso, todas las referencias deben figurar en la bibliografía del informe.

Para discernir entre la información primaria y la secundaria, puede ser de utilidad formularse las preguntas siguientes:

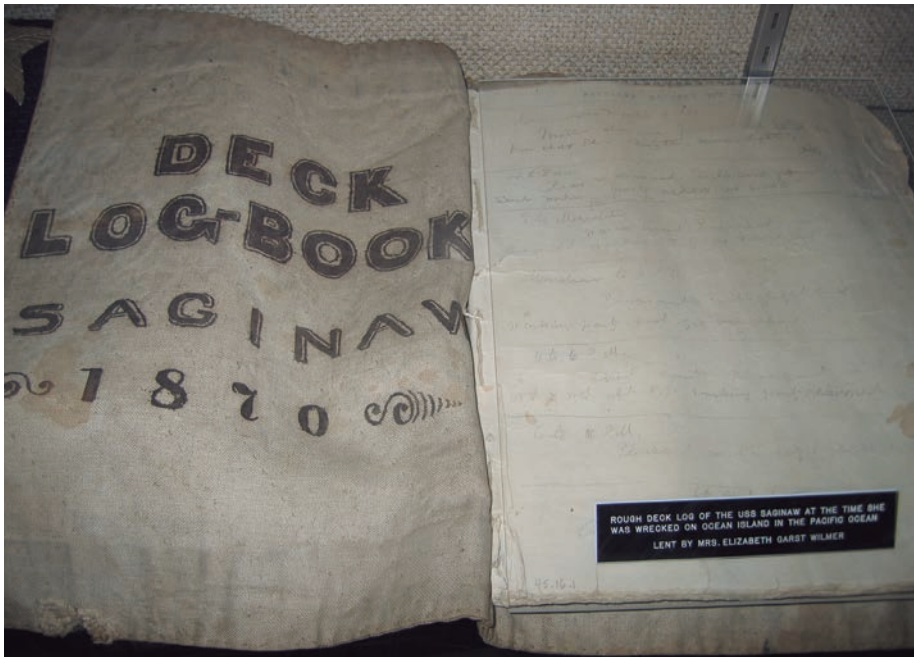
- ¿Cuándo se redactó el documento? ¿Dónde? ¿Cuán fiel es al acontecimiento en cuestión?
- ¿Qué tipo de documento es y a qué público va dirigido? ¿Oficial o privado?
- ¿Acaso existe la posibilidad de sesgo intercultural en el documento?
- ¿Cuán fiable era el autor del documento? ¿Conocía realmente el tema?
- ¿Por qué se elaboró en primer lugar este documento? ¿Hubo algún motivo ulterior?

Con el fin de utilizar la información de modo más eficaz en la evaluación en gabinete, es menester identificar con cuidado las fuentes. Ello se logra al citar sistemáticamente cada fuente, en otras palabras, al brindar información precisa sobre cada fuente importante, de manera que el lector pueda, si así lo desea, localizar esta fuente por iniciativa propia. Los investigadores deben registrar la procedencia de la información (a menudo denominada metadatos) no solo en el caso de los objetos, sino también del material documental. Ello comprende citas bibliográficas adecuadas de libros y artículos, citas correctas de instrumentos jurídicos relativos a los mandatos de preservación, información sobre la localización de archivos y herramientas de búsqueda bibliográfica para manuscritos y fotografías originales, entre otros. Con frecuencia, hay archivos específicos que tienen un formato preferido para las citas de sus colecciones. Todas las referencias deberán figurar en la bibliografía del informe de evaluación teórica.

Existen distintos estilos de citas que se adecuan al carácter de las publicaciones y a públicos específicos. Lo importante es ser coherentes y cuidadosos a la hora de citar referencias críticas.



Pie de foto Imagen de multihaz de alta resolución del USS Chehalis, hundido en el puerto de Pago Pago. © Servicio Nacional de Pesquerías Marinas del NOAA




Las fuentes primarias, como los diarios de navegación, pueden ayudar a interpretar el patrimonio cultural subacuático. © Oficina de Santuarios Marinos del NOAA

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Historical Research. Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 65–70.
- Leshikar–Denton, M. E. and Erreguerena L. (eds). 2008. *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean.* Left Coast Press.


## 5. CONDICIONES DE REFERENCIA

Un objetivo importante de la evaluación en gabinete es brindar una descripción de diversos recursos del patrimonio cultural subacuático. Ello puede hacerse según su existencia conocida (recursos arqueológicos conocidos o confirmados en el fondo) o la sospecha de que existan (recursos arqueológicos desconocidos o que se informan como perdidos en el fondo) en la zona de exploración antes del inicio de proyectos que puedan tener efectos sobre ellos. Los pecios suelen recibir la mayor atención del público, pero estos son solamente una categoría del patrimonio cultural subacuático.

Por lo general, las secciones relativas a las condiciones de referencia comprenden una descripción de la geología y el medio ambiente subyacente, una historia del paisaje y un breve antecedente histórico de la zona de estudio. Este material propicia un debate sobre la naturaleza de los recursos del patrimonio cultural subacuático. La información sobre diversos recursos culturales subacuáticos debe compilarse a partir de una amplia gama de fuentes y reflejar la voluntad de ser objetivo, en lugar de favorecer un tipo determinado de recurso patrimonial sobre otro. Además, el componente de las condiciones de referencia debe permitir evaluar el estado de preservación de los recursos patrimoniales en la zona de exploración. Ello puede comprender una descripción de los procesos de formación del sitio. Véase la Unidad 4: Recursos arqueológicos subacuáticos.



Sitio de pecio de aguas poco profundas y ambiente caracterizado por alta energía: maquinaria y equipo rotos de la goleta de madera de 55 metros de eslora Churchill, perdida en un atolón en 1917. © Oficina de Santuarios Marinos del NOAASanctuaries

La información procedente de las fuentes relacionadas con anterioridad (Métodos y fuentes) variará ampliamente en cuanto a exactitud y fiabilidad. Abordar todo tipo de información, desde los datos georreferenciados obtenidos del sonar de barrido lateral y del magnetómetro hasta los rumores no confirmados, puede plantear todo un desafío. Además, los administradores de los recursos deben tener presente que los instrumentos normalizados de exploración de la arqueología subacuática, sobre todo el magnetómetro, pueden tener el sesgo de representar una proporción mayor de restos de naufragios históricos respecto de los sitios anteriores a la edad de hierro. La detección de objetos líticos, como estructuras de piedra, herramientas o encañizadas de madera para la pesca, anteriores a la edad de hierro, es aún más difícil. Los instrumentos de teledetección, como el sonar de barrido lateral y el magnetómetro, han demostrado ser mucho más útiles en algunos entornos (por ejemplo, los extensos fondos planos de sedimentos de los deltas de ríos) que en otros (entornos topográficos coralinos de los atolones oceánicos). Los datos de exploración existentes no siempre son representativos de la base real de los recursos.

Entre los tipos de recursos del patrimonio cultural subacuático prehistórico figuran:

- Superficies terrestres paleolíticas y mesolíticas sumergidas y depósitos arqueológicos conexos
- Estanques piscícolas de piedra y trampas para peces
- Acumulaciones de avíos de pesca líticos

Entre los tipos de recursos del patrimonio cultural subacuático histórico figuran:

- Pecios
- Estructuras hechas por el hombre (puertos, sistemas de ayuda a la navegación y viviendas, entre otras)
- Aeronaves sumergidas
- Lugares de desembarcos históricos
- Trampas para peces y encañizadas de pesca

Es posible que exista un patrón de distribución de los recursos del patrimonio cultural subacuático en la zona de exploración que refleje el comportamiento marinero de los seres humanos del pasado, como actividades de pesca o vías regulares de comercio y comunicación.
En el caso de paleolíneas de costa sumergidas, los posibles restos arqueológicos pueden estar agrupados en zonas donde convergen recursos de los ecosistemas, tales como los estuarios donde se unen los ríos y las líneas de costa abierta. La comprensión de paleopaisajes sumergidos y paleolíneas de costa y, por ende, de posibles sitios de asentamientos prehistóricos, puede facilitarse con la colaboración de geógrafos y oceanógrafos. El retroceso de los glaciares durante la última era glacial (aproximadamente 10.000 AP) elevó el nivel de los océanos, en algunos lugares hasta 100 metros. En la actualidad, es posible que existan sitios de asentamientos sumergidos en muchos lugares del mundo.



Pecio de madera hallado intacto en aguas profundas (a más de 200 metros). Probablemente se trate del Daikoku Maru, sampán de pesca construido en el Japón y perdido en Hawái en 1929.
© Universidad de Hawái, Laboratorio de Investigaciones Submarinas (HURL, por sus siglas en inglés)

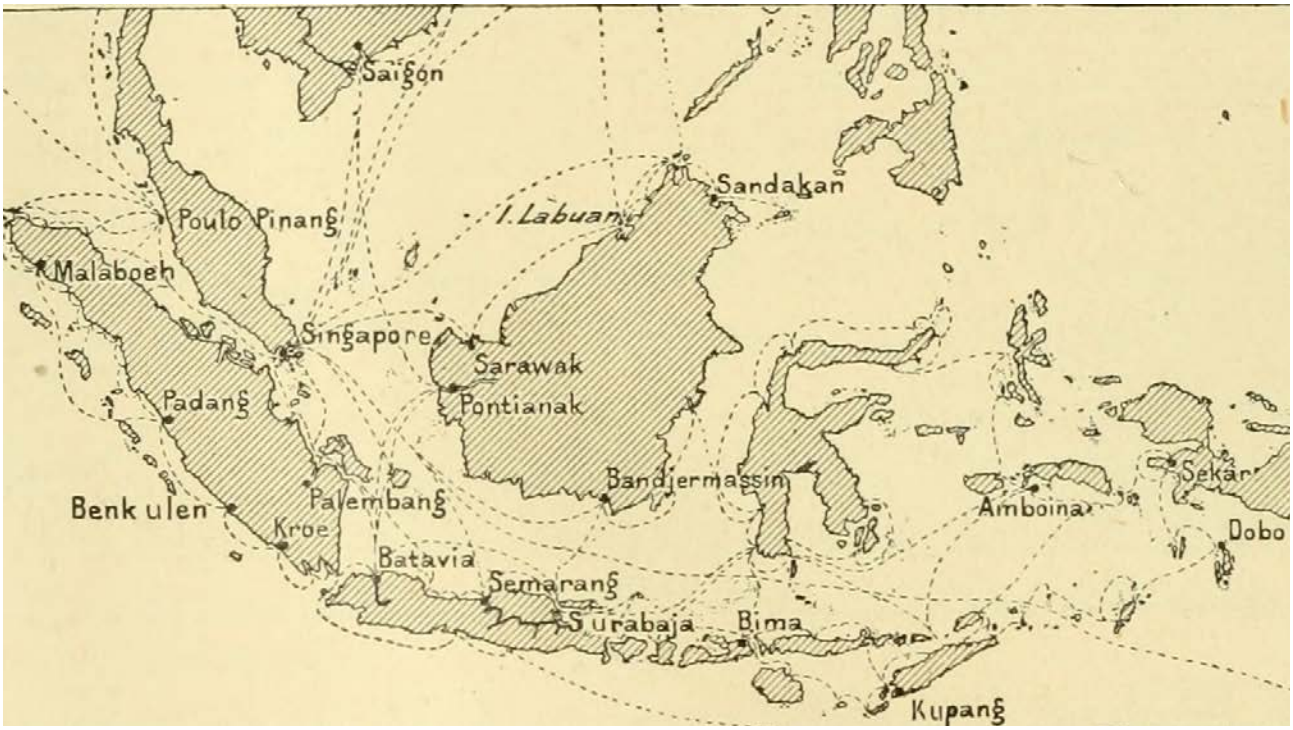
De la misma forma que los lugares de asentamientos prehistóricos pueden reflejar un modelo de uso del medio ambiente, las actividades históricas realizadas en las costas y los mares también pueden ser modeladas. Por ejemplo, durante la Segunda Guerra Mundial, en Hawái, se perdieron en el mar muchas aeronaves de las fuerzas navales inmediatamente después del despegue, cuando la aeronave no lograba mantener la potencia adecuada. Con frecuencia, es posible encontrar la aeronave sumergida en una línea que se extiende directamente desde la pista de la estación aérea naval hasta el océano. En la época de los barcos de vela, los puertos y fondeaderos costeros, sobre todo aquellos con pasos estrechos a través de barreras de arrecifes, se cobraron muchas naves de madera, simplemente porque era por esos lugares donde las naves se acercaban más a las zonas costeras de riesgo. La propulsión a vapor abrió partes de la costa que eran inaccesibles para los veleros y, con el paso del tiempo, los primeros desembarcos de vapores registraron el mismo tipo de agrupamiento acumulativo. Por último, pueden producirse las llamadas "trampas de naves", donde las rutas comerciales marítimas convergen con vientos y corrientes prevalecientes en una costa de sotavento u otra obstrucción terrestre.

Básicamente, la distribución de muchos tipos de patrimonio cultural subacuático no es ni aleatoria ni uniforme, sino responde a patrones. En el informe de evaluación en gabinete deben destacarse las zonas donde es muy probable que exista patrimonio cultural subacuático debido a usos prehistóricos o históricos.

A fin de presentar una imagen precisa de los recursos del patrimonio cultural subacuático en la zona de exploración, el gestor de recursos culturales debe lidiar con una amplia variedad de bienes conocidos y potenciales, que fluctúan entre lugares fijos (precisos) o generales (imprecisos). Con frecuencia, los resúmenes gráficos de los recursos sumergidos van acompañados de la elaboración de algún tipo de mapa. Ello pone de relieve dos cuestiones inmediatas que deben tomarse en consideración a la hora de cartografiar las pérdidas conocidas e informadas. ¿Cómo se representan gráficamente al público las pérdidas no confirmadas pero informadas y cómo puede protegerse la posición de recursos confirmados (localizados) susceptibles de posibles amenazas? Los puntos fijos que aparecen en una carta señalan con facilidad la localización de los sitios conocidos, pero no hay una representación única o ideal de las pérdidas informadas, pero no confirmadas. Un método que puede emplearse tiene que ver con círculos sombreados de tamaños diversos cuyos diámetros representan la inexactitud de la localización. Otro se relaciona con las listas de pérdidas de naves dentro de zonas delineadas en el mapa. Véanse las unidades 4: *Recursos arqueológicos subacuáticos* y 8: *Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología subacuática.*



Parque histórico nacional de Kaloko-Honokohau (Hawái). Sitios como los estanques piscícolas de piedra y las trampas para peces ofrecen pruebas científicas de antiguos sistemas acuícolas. © Hans K. Van Tilburg




Líneas de navegación de vapores en Indonesia. Hecho aproximadamente en 1890. Extraído de The Earth and its Inhabitants (1890). ©Dominio público. Fuente: *https://flic.kr/p/y9tCpw*

Cuando en los informes aparezca información sensible, como las localizaciones específicas de naufragios o el carácter del cargamento, deben tenerse en cuenta las posibles repercusiones negativas que se observarían si la información se difundiese al público. En determinadas ocasiones hay mandatos específicos de preservación que propician esta protección. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la Ley Nacional de Preservación Histórica permite a los organismos proteger (o sea, no revelar públicamente) información sensible, como la ubicación o el carácter del bien o su propiedad, cuando se determina claramente que esta revelación puede: 1) provocar una violación importante de la privacidad; 2) dañar el recurso histórico; o 3) impedir a los ejecutantes el uso de un sitio religioso tradicional.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Armstrong, D. V. and Hauser, M. W. 2009. A sea of diversity: Historical archaeology in the Caribbean. In: Majewski, T. and Gaimster, D. (eds). *International Handbook of Historical Archaeology.* Springer, 583–612.

Muche, F. J. 1998. Site Location Factors. In: Babits, L. E. and Van Tilburg, H. K. (eds). *Maritime Archaeology: a Reader of Substantive and Theoretical Contributions.* Plenum Press, 253–255.

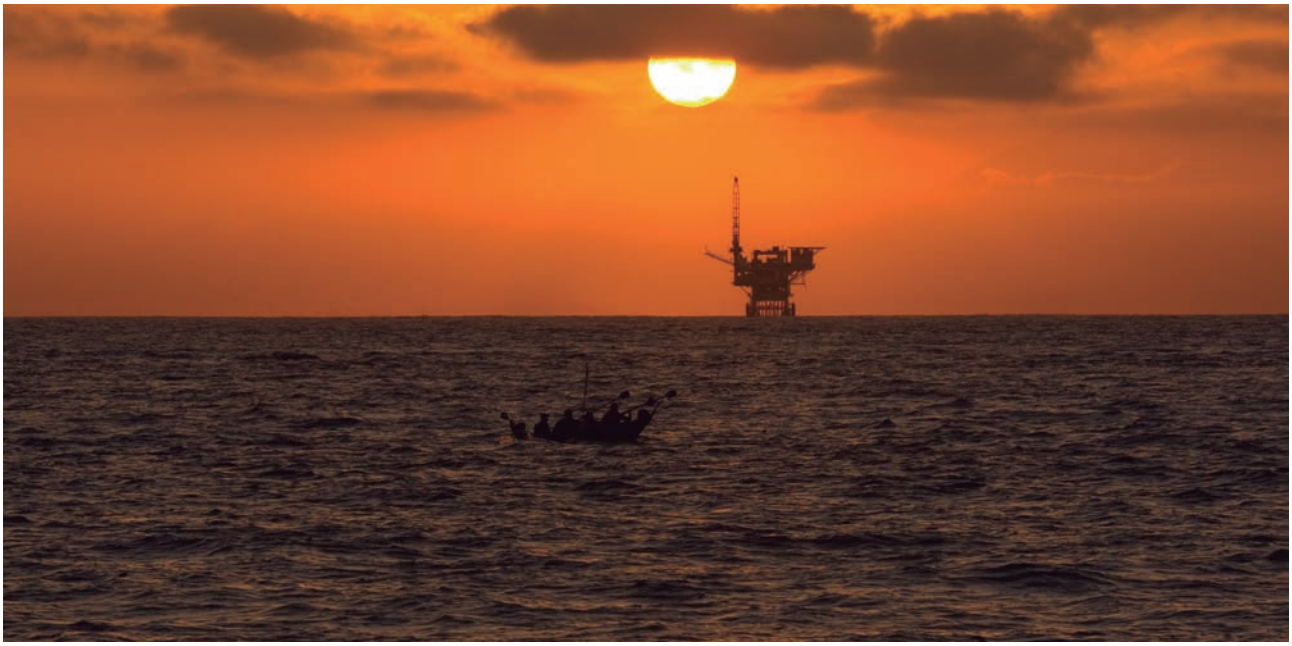
Ruppé, R. J. 1998. Sealevel Change as a Variable in Colonial American Archaeology. In: Babits, L. E. and Van Tilburg, H. K. (eds). *Maritime Archaeology: A Reader of Substantive and Theoretical Contributions.* Plenum Press, 247–252.

## 6. EVALUACIÓN DE LA RELEVANCIA

Hay múltiples indicios del comportamiento humano pasado en el mar, desde desechos contemporáneos hasta objetos prehistóricos y desde anclas solitarias hasta pecios completos. La cuestión de asignar relevancia o significación a objetos y sitios, y decidir lo que merece o no ser examinado y preservado, es de tal importancia para la gestión y protección del patrimonio cultural subacuático que es objeto de análisis en un capítulo aparte. Véase la Unidad 6: *Evaluación de relevancia.*

## 7. POSIBLES EFECTOS

Muchos lugares de la plataforma oceánica somera son de naturaleza dinámica, y las imágenes instantáneas de los fondos marinos no siempre captan las corrientes cambiantes, los efectos de derrubios y las tasas de sedimentación, resultantes de procesos oceánicos naturales. Pero además de estos cambios en el entorno, las actividades humanas suelen tener efectos mucho más inmediatos en los recursos patrimoniales. La sección relativa a Posibles Efectos relaciona los organismos o programas que intervienen en las actividades propuestas, y los organismos o programas encargados de emprender esfuerzos de mitigación respecto del patrimonio cultural subacuático.



Plataforma petrolera mar adentro. Los tubos de subida, los soportes de plataforma, las tuberías submarinas, y las bocas de pozos pueden incidir en los recursos del patrimonio cultural subacuático. © Oficina de Santuarios Marinos del NOAA

Entre los tipos de explotación oceánica que pueden afectar de manera importante el patrimonio cultural subacuático figuran:

- Dragado de fondos
- Extracción de arena y guijarros
- Pesca de arrastre
- Fomento de embarcaderos/puertos/marinas
- Construcción de puentes, diques y otras instalaciones de ordenación de los recursos hídricos
- Parques eólicos marinos
- Fomento de petróleo y gas
- Cables y tuberías submarinas
- Energía undimotriz (en estadios iniciales de explotación)
- Emisarios (alcantarillado)
- Vertedero de escombros (materiales de dragado)

Estos tipos de proyectos pueden tener repercusiones directas e inmediatas en los recursos patrimoniales. Además, cuando los proyectos introducen cambios en el medio oceánico preexistente (al modificar los criterios relativos al patrón de las corrientes, el transporte de sedimentos o la calidad del agua), pueden tener consecuencias indirectas para los recursos del patrimonio. El simple hecho de revelar detalles al público sobre la localización de un sitio de pecio antes desconocido puede tener efectos directos e indirectos. La actividad de buceo recreativo puede tener numerosas repercusiones, tales como la alteración deliberada, la excavación, el saqueo y los daños involuntarios provocados por anclas en el sitio. Los efectos directos e indirectos de las actividades humanas emprendidas en los océanos deben ser reconocidos en relación con los recursos identificados del patrimonio cultural subacuático, conocidos y posibles. La sección *Posibles Efectos* brinda una categorización de riesgo o de evaluación de riesgos para los recursos del patrimonio cultural subacuático identificados, sobre la base de estas posibles amenazas. Véanse la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático* y la Unidad 9: *Preservación in situ.*

### SUGGESTED READING


- Grey, D. E. 2008. The Jamaican version: Public archaeology and the protection of underwater cultural heritage. In: Leshikar–Denton, M. E. and Erreguerena L. (eds). 2008. *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean.* Left Coast Press, 245–257.
- Negueruela, I. 2000. Managing Our Maritime Heritage: The Case of the National Maritime Archaeological Museum and National Centre for Underwater Research, Cartegena, Spain. *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage 2*. UNESCO, 280–297.

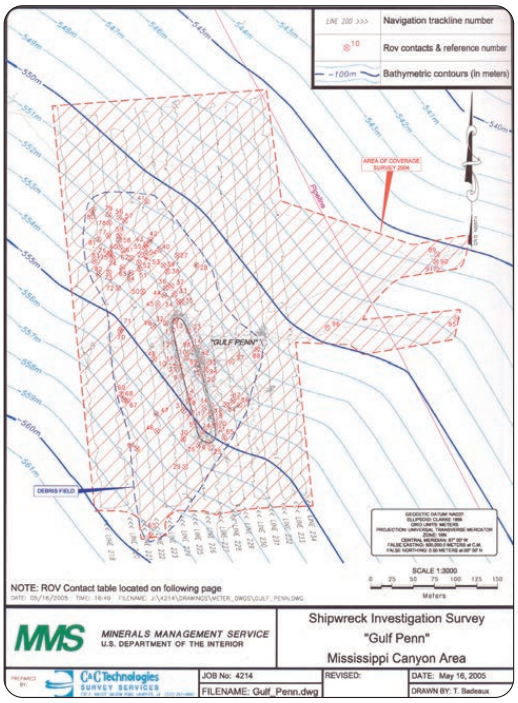

## 8. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS

La evaluación en gabinete se concibe con el fin de caracterizar la información arqueológica de referencia para poder evitar o mitigar, en la mayor medida posible, los efectos negativos en los recursos. Los efectos registrados en el recurso sirven de acicate para la realización de investigaciones o excavaciones específicas en sitios confirmados del patrimonio cultural, o de prospecciones por teledetección o por buzos en zonas de recursos del patrimonio cultural de posible relevancia. Entre las recomendaciones figuran:

- **Evitación**
  - Sitios ubicados en zonas de exclusión de construcciones
  - Opción más económica para el recurso patrimonial
  - Restricciones de acceso a urbanizadores
- **Aclaración**
  - Exploración ulterior a fin de precisar la posición, naturaleza y extensión de los sitios
  - Puede incluir exploración de carácter geofísico, con vehículos operados remotamente (ROV) y por buzos
- **Compensación de los efectos mediante investigación integral**
  - Registro de sitios de pecios por parte de buzos, hasta un nivel apropiado
  - Excavación o excavación y recuperación
- Compensación mediante obras
  - Evaluación y análisis paleoambientales
  - Enfoque por etapas del análisis exhaustivo
- **Seguimiento de sitios**

Las zonas de evitación pueden abarcar áreas designadas donde se prohíben los efectos de los proyectos. Ello limita todo tipo de alteración del fondo oceánico (dragado, vertimiento y fondeo, entre otras) a fin de proteger el recurso del patrimonio cultural subacuático. La opción de evitación puede ser la más económica para el organismo encargado del recurso patrimonial (puesto que no requiere investigación ni excavación ulterior) y, en muchos casos, consiste en establecer zonas de exclusión alrededor de sitios de pecios identificados. Los proyectistas simplemente habrán de cambiar de zona para evitar los efectos. Las zonas de evitación deberán ser lo suficientemente extensas como para incluir el sitio principal del pecio y los desechos asociados. Podrán delinearse zonas múltiples cuando no haya un sendero definido de restos entre los sitios. Las zonas de evitación podrán establecerse sobre la base de los datos obtenidos por el sonar de barrido lateral, el magnetómetro o el buceo *in situ*, y de datos de inventario en gabinete. Si se tratara de zonas más extensas o de recursos más numerosos, el costo que implica el cambio de la zona del proyecto podría ser prohibitivo desde la perspectiva del proyectista.

Cuando los efectos puedan incidir negativamente en el patrimonio cultural subacuático y se desconozcan los límites, el carácter o la ubicación exacta de dicho patrimonio, podrá recomendarse la "aclaración" mediante exploraciones con el sonar de barrido lateral y el magnetómetro (teledetección) si fuese necesario, con miras a ubicar el sitio del recurso. A la teledetección seguiría entonces la "verificación sobre el terreno" de los resultados de la exploración, con el sonar de barrido lateral o el magnetómetro, mediante vehículos operados remotamente (ROV) o exploraciones por buzos. Ello permitiría esclarecer los límites del sitio y su identificación. Idealmente, las exploraciones con fines de esclarecimiento de sitios pueden brindar datos de posición/resolución hasta un perímetro de un metro cuadrado. Los costos del proceso de aclaración se incluyen en los planes de proyectos. La aclaración simplemente brinda información complementaria que sirve como base para una recomendación posterior más precisa (evitación, investigación y obras compensatorias).




Exploración con vehículo operado remotamente (ROV) para delinear un terreno de escombros en el sitio de un pecio, límite de una posible zona de evitación. © Departamento del Interior de los Estados Unidos/USGS



Pequeña embarcación habilitada para una exploración con sonar de barrido lateral. © Oficina de Santuarios Marinos del NOAA

A diferencia de las exploraciones concebidas para esclarecer la naturaleza y ubicación del recurso del patrimonio cultural subacuático, la recomendación de "investigación completa del sitio" se centra en la excavación más intensa, la documentación y la posible recuperación de un sitio en particular. Esta opción se escoge cuando se ubican recursos del patrimonio cultural subacuático importantes y no puede optarse por zonas de evitación. Los gastos de la excavación integral y la documentación del sitio son más elevados, y aumentan aún más si se decide recuperar los objetos y elementos y conservar el material. A la recuperación del patrimonio cultural subacuático antes de emprender proyectos de desarrollo que no prevean ninguna otra opción de mitigación se le suele denominar arqueología de "salvamento" o "rescate". Véase la Unidad 10: Técnicas perjudiciales en la arqueología subacuática.



En ocasiones, durante la ejecución de proyectos aparecen hallazgos pequeños como esta roldana de madera. © Oficina de Santuarios Marinos del NOAA

La mitigación realizada mediante obras compensatorias representa una opción en el caso de efectos negativos inevitables para recursos relevantes del patrimonio cultural subacuático. Los proyectos pueden mitigar los efectos en un sitio, o tipo de recurso patrimonial, al apoyar las actividades de exploración y preservación de otro sitio o tipo de recurso. La mitigación, en este sentido, es beneficiosa para todo el paisaje cultural. Para más información sobre mitigación, véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.*

El seguimiento de sitios durante la ejecución de proyectos activos puede desempeñar un papel crucial una vez emprendidas estas iniciativas. Aquí, el término "seguimiento de sitios" se utiliza en asociación directa con proyectos de desarrollo activos, en lugar del seguimiento asociado a cambios debidos al medio natural. Un monitor arqueológico permanece en el sitio durante la ejecución del proyecto a fin de ofrecer orientaciones y garantizar que se cumpla lo estipulado para las zonas de evitación y se de cuenta de los objetos que puedan hallarse como resultado del dragado, indicios de posibles recursos del patrimonio cultural subacuático. El proceso o plan de manejo de hallazgos accidentales durante la ejecución del proyecto debe definirse antes de su inicio. Pueden elaborarse listas de verificación que permitan determinar qué tipos de hallazgos desencadenan cuáles actividades, lo que ayuda al monitor del sitio en el proceso de adopción de decisiones. El seguimiento de sitios debe ser un requisito de los proyectos cuando exista la posibilidad de que se produzcan hallazgos accidentales.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Leshikar–Denton, M. E. 2006. Foundations in Management of Maritime Cultural Heritage in the Cayman Islands. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts*. ICOMOS, 23–25.
- Maarleveld, T. J. 2000. Mitigation. *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage* 2. UNESCO, 300–305.
- Manders, M. 2004. Safeguarding a Site: The Master Management Plan. *MOSS Newsletter* 03/2004. 16–19.
- Nutley, D. 2006. *Underwater Cultural Heritage Management. Maritime Archaeology in Australia: A Reader.* Southern Archaeology, 268–276.
- Viduka, A. 2006. Managing Threats to Underwater Cultural Heritage Sites: the *Yongala* as a Case Study. *Underwater Cultural Heritage at Risk: Managing Natural and Human Impacts*. ICOMOS, 61–63.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Los informes de evaluación teórica procuran facilitar la comprensión integral de los recursos del patrimonio cultural subacuático en una zona de exploración específica, a fin de mitigar o evitar los efectos de proyectos de explotación oceánica de diversos tipos. Los componentes básicos del informe de evaluación teórica son:

- Introducción del informe
- Determinación de la zona de exploración
- Legislación vigente en materia de preservación
- Métodos y fuentes
- Condiciones de referencia
- Evaluación de relevancia
- Posibles efectos
- Actividades de mitigación recomendadas

Es inevitable que se produzcan cambios, tanto naturales como antropogénicos. El desafío radica en cómo manejar los cambios. El objetivo de la evaluación en gabinete no es simplemente detener los proyectos de desarrollo que pudieran afectar los recursos del patrimonio, sino más bien mitigar esos efectos a favor de la protección y preservación del patrimonio cultural subacuático en una etapa temprana, antes de que se ejecuten trabajos de campo más onerosos. El informe de evaluación teórica es el documento central de este esfuerzo.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **90 min** | Introducción de las evaluaciones teóricas<br><br>Introducción del informe<br>Determinación de la zona de exploración<br>Legislación vigente en materia de preservación<br>Métodos y fuentes |
| **Receso** | |
| **75 min** | Condiciones de referencia<br><br>• Evaluación de la relevancia<br>• Posibles efectos<br>• Actividades de mitigación recomendadas<br>• Referencias |
| **15 min** | Conclusiones |

## MÉTODOS DE ENSEÑANZA PROPUESTOS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los formadores incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

La unidad Evaluación en gabinete esclarece el papel que las exploraciones basadas en documentos o archivos desempeñan en la gestión de los recursos del patrimonio cultural subacuático y brinda a los participantes una guía para completar y presentar estas evaluaciones críticas. Se han seleccionado algunas sugerencias pedagógicas que amplían los conocimientos de quienes reciben formación sobre algunos de los temas tratados en esta unidad.

### Legislación vigente en materia de preservación

Los docentes deben pedir a los estudiantes que ofrezcan ejemplos de leyes de preservación del patrimonio cultural subacuático de sus propios países. Estas leyes serán específicas de cada nación y es probable que los estudiantes ya estén familiarizados con ellas. ¿Acaso conocen estos ejemplos los administradores de recursos no marinos?

### Métodos y fuentes

Para el debate, se recomiendan las preguntas siguientes:

- ¿Qué otras fuentes son exclusivas de las regiones de donde proceden los participantes en la formación?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar tipos de información imprecisa?
- ¿Acaso debe el gestor del recurso ofrecer dinero a cambio de información sobre el patrimonio? (Debate ético)

### Actividades de mitigación recomendadas

Los docentes podrían utilizar el modelo de plan general de Manders, 2004 (Apéndice E) y asignar a los estudiantes la tarea de seleccionar y describir los factores relativos a la evaluación de sitios que se apliquen al empleado en el curso. Ello presupone que los estudiantes tengan acceso a información sobre dicho sitio.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Armstrong, D. V. and Hauser, M. W. 2009. A sea of diversity: Historical archaeology in the Caribbean. In: Majewski, T. and Gaimster, D. (eds). *International Handbook of Historical Archaeology.* Springer, 583–612.

Bowens, A. (ed.). 2009. *International and National Laws Relating to Archaeology Under Water. Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 45–52.

— 2009. Historical Research. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 65–70.

Briggs Marine. 2014. *Royal Oak Oil Removal Programme 2003–2014*: https://www.briggsmarine.com/projects/royal-oak-removal-programme/ (acc. March 2020).

Leshikar–Denton, M. E. 2002. Problems and Progress in the Caribbean. In: Ruppe, C. V. and Barstad, J. F. (eds). *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, 279–298.

— 2006. Foundations in Management of Maritime Cultural Heritage in the Cayman Islands. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 23–25.

Leshikar–Denton, M. E. and Erreguerena L. (eds). 2008. *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean.* Left Coast Press.

Maarleveld, T. J. 2000. Mitigation. In: Prott, L. V. and Srong, L. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage* 2. UNESCO, 300–305.

— 2000. Archaeological heritage management: Cultural and Legislative Perspective. In: Prott, L. V. and Srong, L. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage* 2. UNESCO, 204–217.

Manders, M. 2004. Safeguarding a Site: The Master Management Plan. *MOSS Newsletter* 03/2004, 16–19.

Muche, F. J. 1998. Site Location Factors. In: Babits, L. E. and Van Tilburg, H. K. (eds). *Maritime Archaeology: a Reader of Substantive and Theoretical Contributions.* Plenum Press, 253–255.

Nagelkerken, W. and Hayes, R. 2002. The historical anchorage of Kralendijk, Bonaire, Netherlands Antilles, including the wreckage of the Dutch Brigantine Sirene (1831). *STIMANA Marine Archaeological Series* 2. STIMANA.

Negueruela, I. 2000. Managing Our Maritime Heritage: The Case of the National Maritime Archaeological Museum and National Centre for Underwater Research, Cartegena, Spain. In: Prott, L. V. and Srong, L. (eds). *Background Materials on the Protection of the Underwater Cultural Heritage* 2. UNESCO, 280–297.

Nutley, D. 2006. Underwater Cultural Heritage Management. In: Staniforth, M. and Hyde, M. (eds). *Maritime Archaeology in Australia: A Reader*. Southern Archaeology, 268–276.

Ruppé, R. J. 1998. Sea-level Change as a Variable in Colonial American Archaeology. In: Babits, L. E. and Van Tilburg, H. K. (eds). *Maritime Archaeology: a Reader of Substantive and Theoretical Contributions.* Plenum Press, 247–252.

Viduka, A. 2006. Managing Threats to Underwater Cultural Heritage Sites: the Yongala as a Case Study. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 61–63.



UNIDAD 6

# Evaluación de relevancia

**Autores:** Martijn R. Manders, Hans K. Van Tilburg y Mark Staniforth

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Un buzo fotografía un cañón de hierro en *Orange Bay* (San Eustaquio © RCE/Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 6

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Evaluación de relevancia 3
2. Dificultades y sensibilidades al añadir valor al patrimonio cultural 4
3. Diferentes tipos de patrimonio 7
4. ¿Por qué es necesario evaluar la relevancia? 7
5. Diferentes métodos de evaluación de relevancia 8
6. Gestión del cambio 12
7. Planes de gestión del patrimonio cultural subacuático 15

Cronograma propuesto 18

Sugerencias pedagógicas 18

Sesión práctica 19

# UNIDAD 6

# Evaluación de relevancia

**Autores:** Martijn R. Manders, Hans K. Van Tilburg Y Mark Staniforth

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad presenta el concepto de relevancia en la gestión del patrimonio cultural subacuático. Además, facilita la comprensión de los estudiantes sobre la importancia de las "evaluaciones de relevancia" y el papel que desempeñan en el proceso de gestión.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes:**

- Conocerán qué significa la relevancia en la gestión del patrimonio cultural subacuático
- Tendrán una comprensión básica de cómo evaluar la relevancia de los sitios del patrimonio cultural subacuático
- Comprenderán las dificultades que entraña añadir valor a los sitios del patrimonio cultural subacuático
- Comprenderán las ventajas que entraña añadir valor a los sitios del patrimonio cultural subacuático
- Sabrán por qué son necesarias las evaluaciones de relevancia
- Comprenderán el valor intrínseco del patrimonio cultural subacuático
- Comprenderán la relevancia del cambioTendrán una comprensión básica de las Evaluaciones de Impacto Cultural (EIC), las Evaluaciones de Impacto Arqueológico (EIArq) y los Planes de Gestión para la Conservación (PGC)

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

La Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) define ampliamente el recurso patrimonial como "todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico que hayan estado bajo el agua, parcial o totalmente, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años". Ello es, en sí, una clara afirmación sobre la relevancia. Sin embargo, las realidades y limitaciones de la gestión del patrimonio cultural subacuático significan que algunos sitios patrimoniales son considerados más relevantes que otros. Por ello, se requiere un análisis más minucioso del concepto de relevancia.

### ¿QUÉ ES LA RELEVANCIA?

Una simple búsqueda en Internet puede brindarnos muchas descripciones sobre qué significa relevancia y otros términos que guardan relación con ella:

- **Relevancia:** Cualidad de ser relevante, importante, valioso, significativo o trascendental.
- **Importancia:** tCualidad de ser importante y notable.
- **Significativo:** Cualidad de tener gran valor, importancia o relevancia.
- **Consecuencia:** Cualidad de tener efectos, valores o influencia importantes.

Fuente: www.thefreedictionary.com (consultado en marzo de 2020).

Aunque es fácil hallar una definición del significado de relevancia, resulta menos claro cómo debe interpretársele en el contexto del patrimonio cultural. Para comprender la relevancia cultural debemos examinar la Carta de Burra (1999). Esta carta brinda una guía para la conservación, preservación y gestión de lugares de relevancia cultural y se basa en el conocimiento y la experiencia en Australia de los miembros del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, por sus siglas en inglés). De acuerdo con la Carta, relevancia cultural significa valor estético, histórico, científico (incluido el arqueológico), social o espiritual para las generaciones pasadas, presentes o futuras. La relevancia cultural se expresa en el lugar o sitio patrimonial en sí, su tejido, entorno, uso, asociaciones, significados, registros, y lugares y objetos relacionados.

## 1. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS

En última instancia, el patrimonio cultural depende de la importancia que la sociedad le otorgue, y este valor ha sido siempre la razón subyacente de la conservación del patrimonio. Es evidente que no hay sociedad alguna que conserve lo que no valora.

Es necesario comprender la naturaleza y el alcance de la relevancia que tiene determinado lugar del patrimonio para la sociedad, con el fin de proteger, preservar y conservar sus valores. Ello requiere una evaluación que, de no realizarse, podría conducir a decisiones que socaven o destruyan aspectos importantes del sitio. El proceso de determinación de los valores de un lugar patrimonial se conoce como evaluación de relevancia cultural.

La evaluación de relevancia cultural comprende dos elementos interrelacionados e interdependientes. El primero es la determinación de lo que hace relevante un lugar y, por tanto, el tipo de relevancia que expresa. El segundo es la determinación del grado de relevancia que este sitio patrimonial tiene en la sociedad.

De cierto modo, la relevancia cultural significa valor, pero puede resultar difícil definir exactamente qué tipo de valor es, sobre todo cuando se utiliza en este contexto cultural. El valor de un sitio puede considerarse en función no solo de su valía económica, sino también de su importancia estética e histórica y de su singularidad o relevancia general. El valor también se refiere a una cualidad ética, a la relevancia en virtud de normas materiales e internas que una sociedad suele conceder a determinados objetos, lugares e historias que se vinculan con su pasado ancestral.

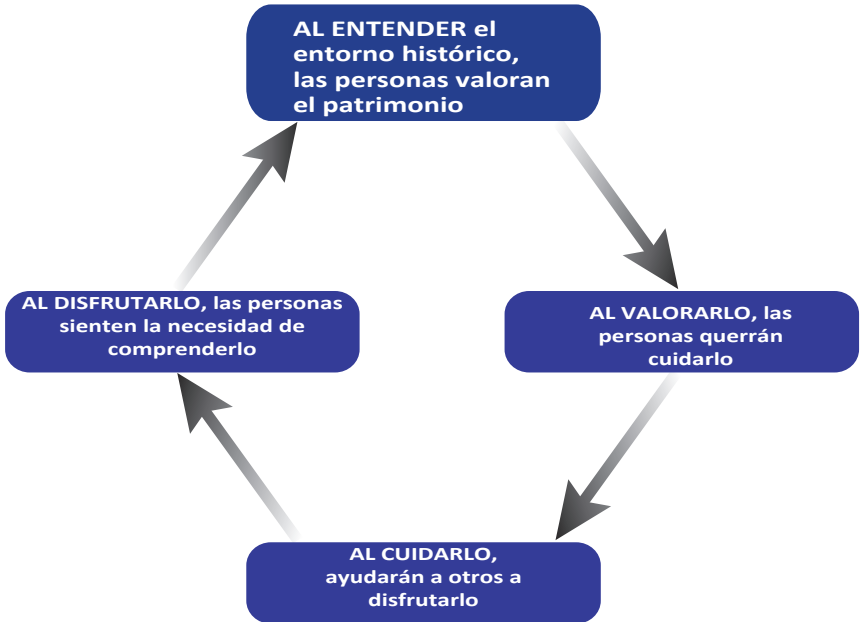
Aunque depende en gran medida de quién utilice la definición de relevancia y con qué finalidad, lo ideal sería lograr una combinación equilibrada de todos los valores antes mencionados.

Un sitio puede brindar mucha información sobre el pasado. Sin embargo, cuando el sitio no es visible o cuando las técnicas disponibles aún no son lo suficientemente avanzadas como para recuperar los datos y la información, el sitio puede tener menos relevancia a la hora de comprender el pasado en un momento dado. Por otra parte, un sitio con una elevada relevancia social (por ejemplo, por ser muy visible en el paisaje) pudiera considerarse de gran relevancia, aunque su valor intrínseco para comprender el pasado sea bajo.

La relevancia de un sitio puede modificarse. Su importancia puede aumentar si se transmite su relevancia a un número mayor de personas por los medios de difusión o las publicaciones arqueológicas.

Historic England ha acuñado este proceso como "Ciclo Patrimonial", en virtud del cual, si las personas entienden la historia de los lugares patrimoniales, los valoran; al valorarlos, querrán cuidarlos; al cuidarlos, los disfrutarán; y, con su disfrute aumentará su nivel de conciencia respecto de los sitios culturales y patrimoniales. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

Este proceso de crear valor y relevancia se produce a diario. Los arqueólogos no son los únicos interesados en desempeñar una función integral. Los gestores del patrimonio también deben ser conscientes de que, mediante su gestión diaria del patrimonio cultural subacuático, los sitios que se incluyen, se relacionan o protegen, cobran mayor importancia y, por tanto, aumentan su valor intrínseco.




Ciclo del patrimonio elaborado por Historic England, basado en https://historicengland.org.uk/images-books/publications/eh-strategy-2005-2010/making-past-part-of-our-future, reelaborado por Sasja van der Vaart-Verschoof

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bazelmans, J. G. A. 2006. Valuand Values in Archaeology and Archaeological Heritage Management: A Revolution in the Archaeological System. In: Van Heeringen, R. M. and Lauwerier, R. C. G. M. (eds). *Proceedings of the National Service for Archaeological Heritage in the Netherlands* 46, 13–25.
- Historic England. 2008. *SHAPE 2008: A Strategic Framework for Historic Environment Activities* and *Programmes in English Heritage*: https://historicengland.org.uk/content/docs/research/strategy-eh-protected-landscapes-pdf/ (acc. March 2020).


## 2. DIFICULTADES Y SENSIBILIDADES AL AÑADIR VALOR AL PATRIMONIO CULTURAL

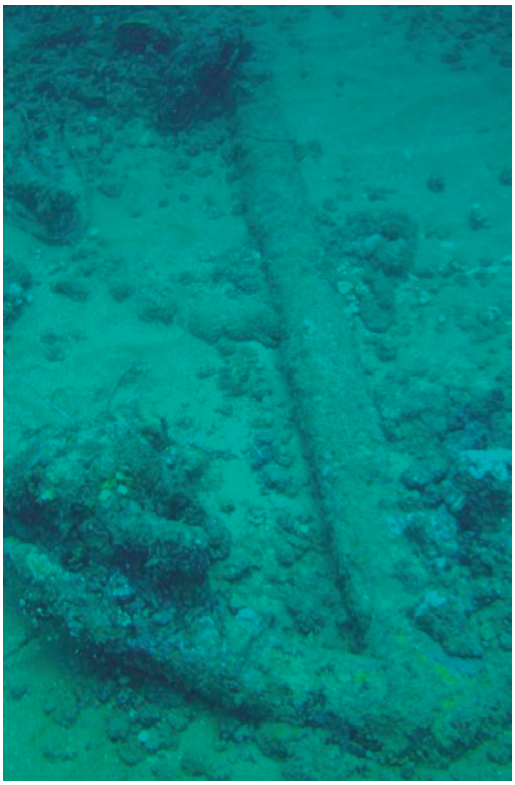
Evaluar sitios y definir su relevancia puede ser algo muy subjetivo y también puede despertar múltiples interrogantes en otros grupos. Por ello, es importante ser transparentes y lograr la participación de los interesados clave en el proceso.

Muchas veces el valor o la relevancia de un sitio se determinan comparándolo con otros. Para ello, deben tenerse en cuenta la calidad del sitio (cuán relevante es un sitio) y su cantidad (cuántos otros sitios de este tipo existen). Pero, ¿qué ocurre si el número de sitios evaluados representa solo un porcentaje reducido del total y cada uno de ellos es tan diferente que no se les puede comparar entre sí? ¿Es posible que se evalúe de todos modos su relevancia?

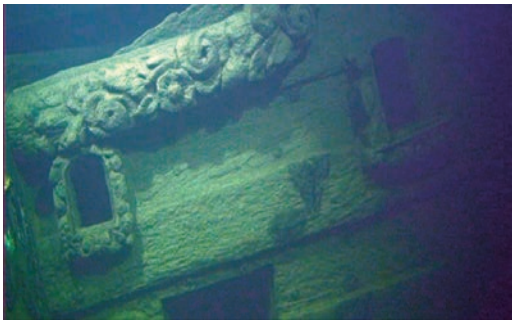
Para la arqueología subacuática esta perspectiva representa un problema muy real. La mayoría de los países no tienen más de ciento y tantos sitios subacuáticos ponderados (valorados). Ello significa que la mayoría de los sitios se pondera en relación con esos pocos y se considerarán de valor elevado debido, por ejemplo, a su singularidad. Una vez que se haya determinado la cantidad mediante un proceso de inventario, es posible comparar los valores de los sitios y fijar prioridades sobre la base de la calidad científica.

### 2.1 DIFERENCIAS CULTURALES, POLÍTICAS Y OTRAS DE CARÁCTER SOCIAL

La relevancia histórica de un East Indiaman europeo (mercante armado de la Compañía Británica de las Indias Orientales), por ejemplo, pudiera considerarse elevada en Europa o Australia (donde apenas se les encuentra), pero sería menos relevante en las antiguas colonias donde abundan. Lo mismo sucede con los navíos chinos que antes de hundirse habían viajado por toda Asia y más allá. Su relevancia para China es evidente y aceptada en consecuencia; sin embargo, es más difícil ponderar su relevancia para el estado costero en que se hallan. Este tema es de especial interés en la esfera del "patrimonio compartido" porque aborda el meollo del concepto de mutualidad. ¿Acaso podemos determinar si la relevancia de un sitio es la misma para ambos países? ¿Se evalúan los sitios sobre la base de los mismos conceptos de relevancia? En la región de América Latina y el Caribe, las barcas indígenas precolombinas son muy poco comunes, especialmente cuando se les compara con los navíos de las potencias coloniales (por ejemplo, los Países Bajos, Inglaterra, Francia y España). ¿Cómo valoramos estos pecios diferentes? ¿Qué valor atribuir a los pecios coloniales en cuanto a su relevancia cultural para los Estados costeros? Ello variará de país a país, debido en parte a las disímiles opiniones que tienen las sociedades actuales acerca de sus antiguos colonizadores.



Esta ancla pertenece al Utrecht, navío del Almirantazgo holandés del siglo XVII, hundido frente a las costas del Brasil. Aunque ha sido objeto de salvamento en grado sumo, aún se considera de gran importancia arqueológica pues siguen siendo escasos los conocimientos disponibles sobre la construcción de naves holandesas que surcaban el trópico con un forro de tres capas. © RCE/A. Lima



El hecho de que un pecio se considere bien preservado depende de su localización. Las embarcaciones hundidas en el Báltico, como este filibote (fluyt) holandés del siglo XVII hallado en aguas suecas, se hallan en un estado de conservación casi perfecto. © Ghostwreck Project



Este hidroavión, PBY5 Catalina, fue hallado frente a las costas de Biak (Indonesia). Pudiese tratarse de un avión holandés del Real Ejército de las Indias Orientales Neerlandesas (KNIL, por sus siglas en neerlandés) o de una aeronave de los Estados Unidos. Su origen permitirá determinar el valor que encierra para ambos países. © Ministerio de Asuntos Marítimos y Pesquerías, República de Indonesia



El estado de conservación del Avondster, pecio holandés tipo East Indiaman del siglo XVII, no es tan favorable como el de los navíos del Báltico. No obstante, si se compara con muchos otros pecios hallados en aguas tropicales, se diría que está muy bien preservado. © Dependencia de Arqueología Marítima, Sri Lanka

## 2.2 CALIDAD

La calidad y el grado de relevancia de un sitio suelen medirse en relación con otros sitios conocidos de la zona. Ello puede diferir en diversas partes del mundo; por ejemplo, las embarcaciones que naufragaron en el mar Báltico (entre Suecia, Polonia, Alemania, Dinamarca, los Estados Bálticos, Rusia y Finlandia) pueden preservarse en un estado en que difícilmente podemos referirnos a ellos como pecios, más bien naves hundidas prácticamente completas. Este estado de preservación es raro y será evidente que estos naufragios están muy bien preservados. En los Países Bajos, los pecios bien preservados son aquellos que es posible reconstruir por completo a partir de lo hallado *in situ*; en otras palabras, si al menos la mitad de la nave (estribor o babor) está preservada.

En los mares tropicales, como los de los países caribeños y la mayoría de las naciones de América Latina, el estado de preservación suele ser muy inferior debido a una variedad de factores, entre los que figuran aguas más cálidas, sedimentos gruesos, menores tasas de sedimentación y el enorme efecto del deterioro biológico. (Véase la Unidad 9: *Preservación in situ*). Por lo tanto, aunque pueda decirse en el plano local que los pecios están muy bien preservados, su estado no puede compararse con el de los naufragios del Báltico o de los Grandes Lagos de América del Norte. Entre estos pecios caribeños figuran el barco pirata Ranger (1722) hallado en Port Royal, los restos del pecio de Highborn Cay (de principios del siglo XVI), en las islas Exuma (Bahamas), el navío español Nuestra Señora de la Encarnación, hundido en 1681 durante una tormenta ocurrida en la desembocadura del río panameño Chagres, y el galeón no identificado de mediados del siglo XVI, hallado en el extremo más oriental de una isla que se encuentra a poca distancia de Punta Cana (República Dominicana).

## 2.3 MEMORIA

El valor de memoria de un naufragio es otro concepto difícil de captar y puede variar según la perspectiva personal. Cabría decir que algo que tiene valor histórico local, puede no ser relevante en el plano nacional o internacional y viceversa. El valor de la memoria colectiva suele disminuir cuando se pasa de lo particular a lo general. A escala local, en las aldeas, los habitantes del lugar, sus tradiciones, su terruño y sus recuerdos están mucho más interrelacionados que a escala nacional e internacional. Los factores vinculantes disminuyen aún más en función de la edad del sitio que se evalúa. La memoria colectiva de la Segunda Guerra Mundial aún está fresca, por lo que los naufragios de ese período conservan un gran valor. Entre estos pecios figuran el SS Antilla (1939) en Aruba, el Goslar (1940) en Suriname, el submarino alemán U-166 que se hundió en el Golfo de México en 1942, y el U 654 que zozobró en medio del Mar Caribe. Este valor de memoria disminuye cuando se consideran las embarcaciones precolombinas o incluso los galeones españoles.

## 2.4 ESTÉTICA

El valor estético de un lugar patrimonial es sumamente subjetivo y difícil de precisar. ¿Cómo podemos determinar lo que es bello? En consecuencia, el valor estético debe examinarse en un sentido práctico. Los sitios pueden evaluarse por lo idóneos que sean con fines expositivos o incluso por el uso que pueda dárseles como senderos del patrimonio subacuático. Entre los factores que deben tomarse en consideración figuran, por ejemplo, la visibilidad en el agua y la frecuencia con que un sitio es visitado por submarinistas.



Buzo en la ciudad de Baiae. Algunos sitios no solo poseen valor arqueológico, sino que también se consideran hermosos y por tanto, tienen valor estético. © RCE

## 2.5 ECONOMÍA

Desde una perspectiva arqueológica, la valía de un sitio no suele determinarse por su valor económico, al menos no por el valor monetario (en dólares) de materiales hallados en el sitio, como la cerámica. Ello obedece a que los arqueólogos prefieren establecer una distinción clara entre relevancia arqueológica e histórica y valor económico. A menudo, los arqueólogos tasan un sitio por su relevancia, según interrogantes de investigación específicos, y otros factores, como cuán representativo es el sitio. Sin embargo, en la gestión del patrimonio cultural la economía es un factor importante. El valor económico no tiene que referirse al valor de los objetos de un sitio; puede también manifestarse, por ejemplo, en su valor para el turismo. Desde esta perspectiva, la economía puede brindar un instrumento muy poderoso a la hora de dirigirse a interesados fundamentales, como los políticos. Por motivos de gestión, conviene realizar un análisis de costo-beneficio que demuestre que el valor económico de un sitio también se toma en consideración. Ello incidirá en las decisiones que tengan que adoptarse respecto a la eliminación de sitios (por ejemplo, mediante excavación) o a su protección *in situ*, en virtud de proyectos de infraestructura (o desarrollo). Véase la Unidad 9: *Preservación in situ.*

En la práctica, la evaluación de sitios basada en valores, como la importancia arqueológica y su valor político o económico, se superpondrán e influirán mutuamente; algo de elevado valor arqueológico usualmente tendrá alto valor político y económico, y viceversa.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Finney, S. 2002. The Economics of Shipwreck Management: How do we Measure the Non–use Value of a Historic Shipwreck?. *Bulletin of the Australasian Institute for Maritime Archaeology* 26, 1–6.

Gribble, J. 2006. The Sad Case of the SS Maori. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 41–44.

Johnston, F. 2006. Shipwreck: Threatened in Paradise. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 88–90.

Maerr, G. 2007. *Values and Benefits of H eritage. A Research Review.* HLF Policy and Research Department.

Samuels, K. L. 2008. Value and Significance in Archaeology. *Archaeological Dialogues* 15, 71–97.

Smith, H. D. and Couper, A. 2003. The Management of the Underwater Cultural Heritage. *Journal of Cultural Heritage* 4, 25–33.

The Allen Consulting Group. 2005. *Valuing the Priceless: The Value of Historic Heritage in Australia. Research Report 2*. Heritage Chairs and Officials of Australia and New Zealand.




### SITIOS ELECTRÓNICOS DE UTILIDAD

*U–654*: http://wikimapia.org/21151039/wreck–of–U–654 (acc. March 2020).

## 3. DIFERENTES TIPOS DE PATRIMONIO

Otro aspecto que debe tomarse en consideración es el hecho de que no existe un solo patrimonio cultural universal. El patrimonio cultural es la expresión de modos de vida concebidos por una comunidad y transmitidos de generación en generación, incluidos los usos, las costumbres, los lugares, los objetos, las expresiones y los valores artísticos. El patrimonio cultural suele expresarse como patrimonio cultural inmaterial o material (ICOMOS, 2002). En los últimos tiempos, el patrimonio se ha dividido cada vez más en subcategorías, por ejemplo, Patrimonio Mundial, Patrimonio Mutuo, Patrimonio Inmaterial, Patrimonio Cultural Subacuático, Patrimonio Vernáculo, y así sucesivamente. La relevancia de los sitios puede especificarse dentro de estas subcategorías patrimoniales diferentes. Además, pueden distinguirse los entornos local, regional, nacional e internacional del patrimonio. Es importante tener en cuenta todas estas categorías, subcategorías y entornos antes de determinar el valor de un lugar.


### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

ICOMOS. 2002. *International Cultural Tourism Charter. Principles and Guidelines For Managing Tourism At Places Of Cultural and Heritage Significance*. ICOMOS International Cultural Tourism Committee.

Palmer, R. (ed.). 2008. The Rural Vernacular Habitat, a Heritage on our Landscape. *Futuropa: For a New Vision of Landscape and Territory* 1/2008, 6–17.


## 4. ¿POR QUÉ ES NECESARIO EVALUAR LA RELEVANCIA?

Debido a la limitación de recursos, no todos los sitios pueden investigarse. Habrá que utilizar cuidadosamente los presupuestos, los recursos humanos y el tiempo e identificar los recursos conocidos del patrimonio cultural, para poder evaluar y jerarquizar los sitios. La relevancia también debe medirse a fin de facilitar este proceso de jerarquización. La determinación de la relevancia de un sitio puede ser sumamente subjetiva, pero, si se elaboran normas y se aplican métodos ampliamente aceptados, este proceso podrá realizarse de la manera más objetiva o, al menos comparable, que sea posible. Asimismo, un enfoque transparente propicia el debate y la mejoría.

La gestión del patrimonio cultural subacuático, como la gestión de todo el patrimonio, está regida principalmente por la relevancia. Aunque se trata únicamente de un paso del proceso de gestión, incide y determina todas las decisiones que se adopten. Prácticamente todas las decisiones de gestión dependen de la evaluación de la relevancia, pues es este el factor determinante en lo que se propone para el registro. Dicha evaluación permite determinar los tipos de interrogantes de investigación que se formulan, y lleva a adoptar decisiones sobre qué se preserva (*in situ*) y qué se destruye en virtud de programas de investigación (excavaciones realizadas para obtener información) y proyectos de desarrollo. En general, la relevancia determina cómo se categorizan y gestionan los sitios, cómo se mitigan los efectos, y cómo se decide si un sitio debe considerarse patrimonio.

Es interesante observar que en la arqueología la relevancia se emplea para algo más que para evaluar el valor de un sitio: es también un instrumento analítico que permite interpretar el pasado en mayor escala, como la reconstrucción de sociedades lejanas en el tiempo, y un método que permite cuestionar nuestros modos de indagación arqueológica. En resumen, la relevancia nos ofrece la oportunidad de reflexionar sobre por qué se estudia el patrimonio material en primer lugar y poner en tela de juicio las decisiones adoptadas. Al determinar la relevancia de los sitios, siempre es necesario meditar sobre el trabajo que se ha hecho, a fin de comparar un sitio con otro y plantearse si el estudio tiene relevancia para comprender el pasado.

# 5. DIFERENTES MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA RELEVANCIA

Como ya se mostró, existen varias formas de describir la relevancia del patrimonio cultural. Se han publicado varios artículos sobre la filosofía y los métodos empleados para evaluar la relevancia de los yacimientos arqueológicos marítimos. Muchos de estos artículos brindan una sólida base para la realización de evaluaciones locales de la relevancia.

Cabe distinguir dos aspectos principales de la relevancia: el valor intrínseco y su relación con la gestión del cambio. El valor intrínseco de un sitio abarca una amplia variedad de valores que comprenden la relevancia para uso científico o académico, cultural, social, económico, educativo, de esparcimiento, comunitario y personal.

La relevancia con relación a la gestión del cambio tiene que ver con la forma de entender cómo surgen los cambios y qué repercusiones tiene alterar las consideraciones sobre el valor intrínseco. Para poder emitir un juicio en este sentido existen principios de conservación bien establecidos para la gestión patrimonial. El problema aquí es cómo se predice, juzga y gestiona la relevancia del cambio después de que se haya logrado una comprensión clave de los valores intrínsecos

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Stanisforth, M. 2001. Assessing the Significance of Twentieth Century Underwater Cultural Heritage. In: Jones, D. S. (ed.). *Conference Proceedings: 20th Century Heritage: Our Recent Cultural Legacy*. The University of Adelaide/ICOMOS Secretariat, 145–149.
- Westerdahl, C. 1994. MaritimeCultures and Ship Types: Brief Comments on the Significance of Maritime Archaeology. *The International Journal of Nautical Archaeology* 23(4), 265–270.


## 5.1 VALOR INTRÍNSECO

Este aspecto de la relevancia abarca una amplia gama de valores en función del uso científico/académico, cultural, social, económico, educativo, de esparcimiento, comunitario y personal. Todos y cada uno de estos valores también pueden considerarse en función de su importancia, sensibilidad y potencial.

Puede entenderse que la importancia es reflejo de la escala de valores, que suelen considerarse de modo poco imaginativo en los planos local, regional, nacional e internacional, aunque pueden determinarse desde el punto de vista cultural o de resultados prácticos (por ejemplo, el grado de compromiso social o educativo).

La sensibilidad es otro aspecto de la importancia y guarda más relación no solo con cuánta vehemencia se enarbolan los valores, sino también con cuán vulnerables son a la pérdida o alteración física. Aquí es importante tener en cuenta la facilidad con que pueden producirse consecuencias perjudiciales si el patrimonio se devalúa o se pasa por alto. El número de personas afectadas puede aumentar el nivel de sensibilidad, sin que se influya necesariamente en la importancia del patrimonio.

El potencial constituye un aspecto importante principalmente por lo poco que se conoce de la mayoría de los sitios. Ello significa que gran parte de la evaluación de los criterios empleados para determinar la relevancia, como el estado físico de un sitio, la naturaleza de los objetos y la importancia del sitio, a menudo no logra abarcar todo lo que debería. Siempre podrá hacerse más para seguir revelando el valor intrínseco y lograr mayores beneficios para el público. Las posibilidades de obtener información importante sobre el pasado no están a nuestro alcance por otros medios de relevancia arqueológica.

### PARA DETERMINAR EL VALOR INTRÍNSECO DE UN SITIO PUEDEN UTILIZARSE LOS CRITERIOS SIGUIENTES:

**1. Relevancia histórica.** Debe tomarse en consideración si un lugar posee valor patrimonial relevante por su asociación especial con la vida u obra de una persona (o grupo de personas), por la importancia de los acontecimientos de la historia cultural, o por su asociación con personas, sucesos, lugares y temas. Los objetos de relevancia histórica van desde los asociados con personas famosas y sucesos importantes hasta objetos de la vida diaria empleados por personas comunes y corrientes. Aquí figuran objetos que son típicos de actividades, industrias o estilos de vida particulares. Los objetos de relevancia histórica pueden producirse en serie, ser únicos, preciosos o hechos a mano.

**2. Relevancia científica, investigativa o técnica.** Debe tenerse en cuenta si un lugar es representativo de un período dado en función de su relevancia científica, investigativa o técnica. Un sitio u objeto puede tener relevancia investigativa cuando es posible someterlo a un mayor examen o estudio científico. Las colecciones y los objetos arqueológicos pueden tener relevancia investigativa cuando provienen de un contexto documentado y fueron recuperados de él, o cuando representan aspectos de la historia que no están bien reflejados en otras fuentes.

**3. Relevancia estética.** Un sitio puede tener valor patrimonial relevante por la importancia del lugar, al presentar características estéticas especiales valoradas por una comunidad o grupo cultural. Ello es particularmente evidente en el caso de sitios del patrimonio cultural subacuático que puedan ser considerados por los submarinistas como lugares de gran belleza visual.

**Información complementaria**

Pueden utilizarse varios criterios para determinar el valor intrínseco de un sitio. El Centro de datos antárticos de Australia brinda información y conocimientos complementarios sobre cada uno.

Véase: www.aad.gov.au



**4. Relevancia social o espiritual.** Un sitio puede tener valor patrimonial excepcional para una nación por su estrecho vínculo con una comunidad o grupo cultural específico, por motivos sociales, culturales o espirituales.

**5. Relevancia experiencial.** Un sitio puede cobrar una enorme importancia cuando propicia determinadas experiencias gracias a su notoriedad o vínculo con la memoria colectiva.

**6. Relevancia económica.** Un sitio puede tener relevancia económica en el presente o en el futuro. Esta relevancia puede ser tanto una bendición como una maldición. Una bendición, porque con frecuencia tiene mayor relevancia para los interesados principales (como los políticos) y, por tanto, es más probable que se le preserve, y una maldición, porque es mucho más probable que sea objeto de saqueo un naufragio que tenga un cargamento de gran valor económico.No siempre se utilizan todos estos criterios. En el caso del patrimonio cultural, los más comunes son la relevancia histórica, la relevancia arqueológica/científica y la relevancia experiencial.

## PARA EVALUAR EL GRADO DE RELEVANCIA PUEDEN EMPLEARSE OTROS CRITERIOS COMPARATIVOS:

**1. Procedencia:** derivado del francés provenir, "venir de". La procedencia se refiere al origen o la fuente de algo, o a la historia de la propiedad o ubicación de un objeto o sitio. El objetivo primordial de la procedencia es confirmar el tiempo, el lugar y, si procede, la persona encargada de la creación, la producción o el descubrimiento del objeto o sitio. Para establecer la procedencia suelen utilizarse técnicas comparativas como opiniones de expertos, registros escritos u orales y resultados de diversos tipos de pruebas científicas.

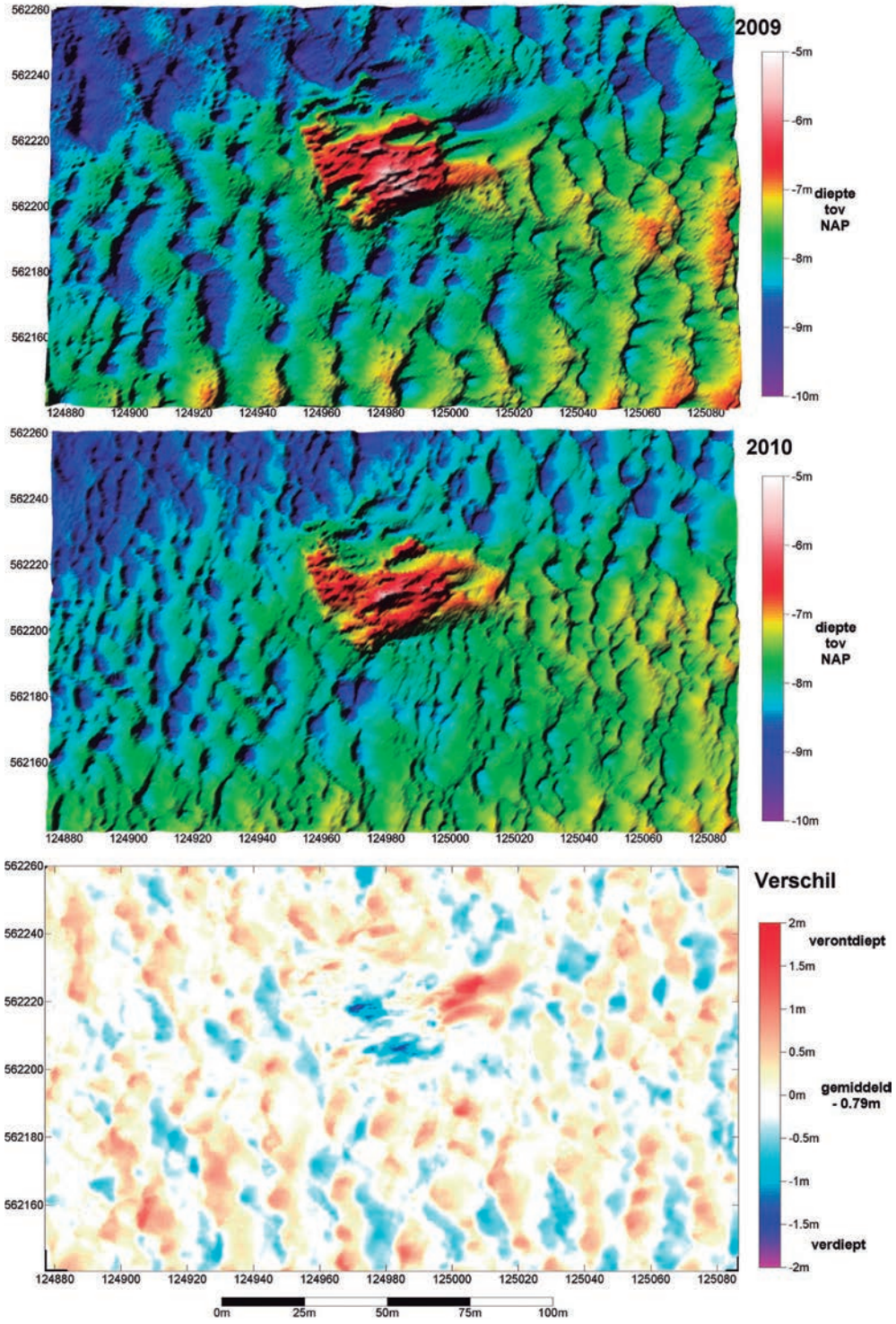
La procedencia también hace alusión a la cadena de propiedad y al contexto de uso de un objeto o sitio. Conocer esta historia permite una evaluación más precisa. La procedencia es fundamental para el establecimiento de la relevancia histórica y científica. Un objeto o sitio puede ser relevante por su procedencia. La historia documentada de su existencia, propiedad y uso le otorga un contexto en la sociedad en general, en el mundo natural o en el mundo más personal de un individuo conocido. La procedencia reviste un significado particular en determinadas zonas de extracción. Lo ideal sería que la procedencia del material arqueológico pudiera asociarse con un sitio en particular o con un estrato exacto o una ubicación precisa dentro del sitio. El material arqueológico extraído de un sitio, sin haberse registrado su procedencia, tiene poco valor a menos que tenga otra relevancia, como la estética. Incluso entonces, el valor de un objeto cuya procedencia arqueológica sea desconocida disminuye de la misma forma que sucede con una obra de arte de dudosa procedencia.

**2. Representatividad:** algo que sirve como ejemplo o tipo para otros de la misma clasificación. Pudiera dársele relevancia elevada a un pecio y protegérsele porque es exponente de un tipo de embarcación característico.

**3. Rareza/singularidad:** algo que es raro, escaso o único. Ser el único de su tipo, sin igual o equivalente, sin paralelo. La rareza suele alcanzar cotas elevadas de relevancia. Cabría debatir si esto es correcto o no, pero como el número de sitios evaluados (específicamente de pecios) sigue siendo relativamente pequeño, la rareza/singularidad es una categoría en la que la mayoría de los sitios alcanzarán altas cotas.

**4. Estado:** pleno o intacto e íntegro. Un objeto puede ser relevante por su estado original, inusualmente pleno o intacto. Se afirma que los objetos que presentan estas características poseen integridad. Las adaptaciones y los cambios realizados durante la vida útil de un objeto o sitio no reducen necesariamente su relevancia y, de hecho, se reconocen como parte integrante de él y de su historia. Ello puede medirse cuando se examina la gama de materiales que se preservan. Cuando se analiza lo que queda de la estructura de un pecio (por ejemplo, si se preservan el inventario, el cargamento y los efectos personales, entre otras), la decisión sobre lo que está bien preservado y lo que no lo está puede ser subjetiva. ¿Qué quiere decirse con bien preservado? ¿Acaso es cuando una embarcación conserva el mástil en pie, como los pecios hallados en el Mar Báltico? ¿O acaso está bien preservada cuando es posible reconstruirla en su totalidad, aunque el pecio mismo se halle totalmente disperso en el lecho marino?

**5. Potencial interpretativo:** ahay objetos, colecciones y yacimientos arqueológicos que pueden ser relevantes pues ayudan a interpretar y demostrar aspectos experienciales, temas históricos, personas y actividades. En manos de un museógrafo habilidoso, la mayoría de los objetos tienen la posibilidad de narrar su historia y su relevancia se



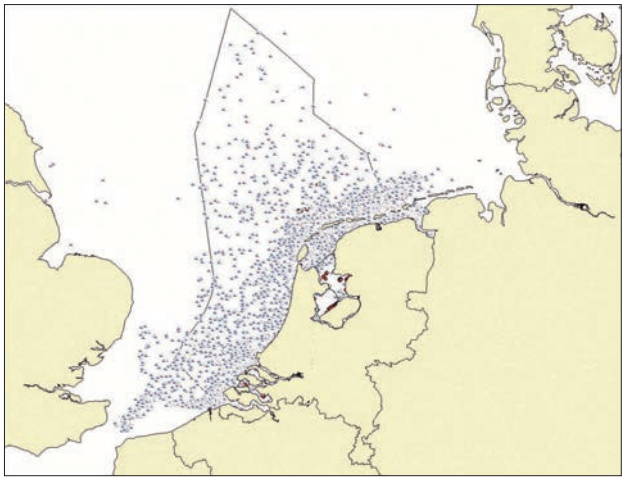

Los cambios físicos observados en un sitio pueden seguirse de cerca mediante registros con multihaz. Aquí aparecen dos registros de años diferentes (2009 y 2010), realizados en el pecio BZN 10 de los Países Bajos. La foto inferior muestra las diferencias de profundidad existentes entre ambos años. © RWS/RCE/Periplus Archeomare

describe de manera más adecuada cuando se hace referencia a uno o varios criterios primarios. Sin embargo, existen algunas circunstancias en las que el potencial interpretativo es un atributo importante de un objeto o colección, o puede de hecho ser el único criterio que hace relevante al objeto. En cierta medida, el potencial interpretativo representa el valor o la utilidad que tiene el objeto para un museo como centro de programas interpretativos y educativos. Puede también ser relevante por sus vínculos con temas, historias o modos particulares de apreciar la colección. Algunos objetos pueden tener una relevancia muy limitada en virtud de criterios primarios, pero pueden conservar determinado grado de relevancia para los museos pues permiten interpretar e ilustrar temas, personas o ideas particulares. Este es el caso de muchos objetos humildes y de procedencia no especificada de la historia social, que representan temas o asuntos más amplios, o se emplean como vínculos con ellos. El potencial interpretativo puede ser de particular importancia cuando algunos aspectos de la historia y la experiencia no están bien representados en las colecciones museísticas. Las vidas de algunas personas no son materialmente ricas ni se transmiten de manera adecuada en el registro de la cultura material. En los museos pueden interpretarse sus vidas o experiencias mediante objetos genéricos que poseen potencial interpretativo pero que, de otra forma, tienen una relevancia limitada.

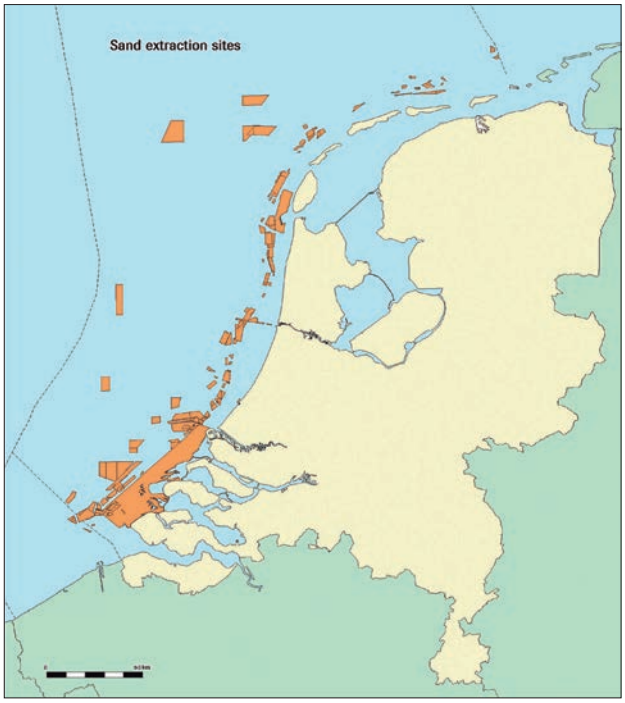
## 6. GESTIÓN DEL CAMBIO

En la gestión del patrimonio cultural, este aspecto de la relevancia tiene que ver con la forma de entender cómo se producen los cambios y qué repercusiones tendrán al alterar o modificar las consideraciones sobre el valor intrínseco. Para poder emitir un juicio en este sentido, existen principios de conservación bien establecidos para la gestión patrimonial. El problema aquí es cómo se predice, juzga y gestiona la relevancia del cambio después de que se haya logrado una comprensión clave de los valores intrínsecos. Este tema abarca el examen de los "tipos de cambio" que pueden considerarse en función de la dinámica, los procesos, los resultados y la relevancia del cambio. Estos pueden examinarse también en función de la magnitud del cambio, la alteración del valor, los riesgos y las oportunidades, la sostenibilidad, la relevancia de los efectos, la reglamentación y gestión, y los indicadores y el seguimiento.





El objetivo de la "gestión del cambio" es dar seguimiento a todas las amenazas y a los cambios de una zona con miras a mitigar los efectos negativos de actividades como el dragado y las obras de construcción. © Periplus Archeomare









## 6.1 TIPOS DE CAMBIO

La dinámica del cambio se refiere a cambios que son beneficiosos, neutros o adversos y permanentes o temporales (a corto, mediano o largo plazo) en la naturaleza. También incluye si los cambios son reversibles o irreversibles.

El proceso de cambio puede considerarse en función de las fuentes de cambio. Las actividades, los procesos y las alteraciones físicas del entorno pueden causar varios efectos. Estos efectos pueden ser directos, indirectos, sinérgicos (por ejemplo, cómo interactúan factores diferentes para crear un tipo de cambio distinto) o acumulativos.

Los resultados del cambio pueden advertirse en función de qué valores intrínsecos se alteran y qué resultados pudieran incidir en materiales, escenarios y entornos físicos, así como en cuestiones perceptivas, culturales y socioeconómicas (aspectos educativos, de esparcimiento y de carácter económico).

La relevancia del cambio no puede determinarse sin comprender los valores intrínsecos y los tipos de cambio que pueden producirse, incluidas las incertidumbres que pueden existir, como:

**Magnitud del cambio.** La forma más adecuada de concebirla es en función de la medida en qué pueden alterarse los valores intrínsecos del patrimonio y, en particular, cómo pueden aumentarse o disminuirse los atributos especiales que le otorgan su valor. Ello incluye en qué medida los aspectos físicos y perceptivos se verán alterados por el cambio. También debe establecerse una distinción entre el punto de inicio y de terminación de los cambios que sufrirá el objeto (véanse infra los límites de cambio aceptables).

**Predicción de riesgos y oportunidades.** Por lo general, esta predicción se realiza en función de sopesar la gravedad de un peligro contra la probabilidad de que se produzca. Puede aplicarse un concepto similar al cambio registrado en el patrimonio cultural cuando los valores intrínsecos de un lugar o bien no se comprendan plenamente, o cuando la magnitud del cambio no pueda predecirse con facilidad. El cambio puede ser beneficioso o perjudicial, de modo que la incertidumbre puede expresarse como riesgo u oportunidad.

**Incertidumbre y previsibilidad.** Estas son consideraciones conexas puesto que la incertidumbre es un simple reconocimiento de que no se conoce todo hasta el nivel deseado. La previsibilidad refleja la aplicación de un enfoque más cuantitativo para definir los niveles de incertidumbre, generalmente basados en parámetros de estudios de muestreo emprendidos para caracterizar la naturaleza del bien patrimonial (por ejemplo, mediante exploraciones no intrusivas o evaluaciones físicas), o la escala de cambios que probablemente se produzcan, o ambas cosas. En el caso del patrimonio cultural subacuático puede incluirse, por ejemplo, la predicción de niveles superiores de daños a un pecio debido a un mayor número de visitas de submarinistas.

**Relevancia de los efectos.** Se trata, por ejemplo, de un equilibrio entre la importancia del patrimonio cultural en cuestión y cuánto cambiará para bien o para mal. Los umbrales de relevancia son sumamente variables, aunque pueden guardar relación con la medida en que los efectos del cambio apoyan y realzan normas, políticas u objetivos específicos del patrimonio cultural, o son contrarios a ellos. Ello también abarca cambios externos que pueden figurar en diversos convenios, tratados, leyes, políticas, planes, programas, códigos de práctica, informes de diseño y estructuración de investigaciones locales, regionales, nacionales e internacionales, que contribuyan a definir normas para emitir juicios sobre la relevancia.

**Sostenibilidad del cambio.** Procura ponderar el equilibrio entre las necesidades sociales, económicas y ambientales, que rebasan los límites de cómo se mide la relevancia con respecto a las evaluaciones patrimoniales o ambientales. La forma como se juzga la relevancia del patrimonio cultural puede cambiar cuando estos valores se ponderan contra otras necesidades ambientales, sociales o económicas no patrimoniales.

**Límites de cambio aceptables.** Existen varias formas de examinar este asunto, pero, a menudo, tal como revelan las políticas y legislaciones, el cambio relevante (determinado por consideraciones tales como las bosquejadas más arriba) trasciende el umbral de lo aceptable. En la esfera pública ello puede definirse mediante legislaciones y políticas, pero en algunas situaciones, los principios éticos, las normas profesionales o las consideraciones técnicas pueden definir los límites de cambio aceptables. La opinión pública y jurídica puede también fijar los límites de lo que es aceptable y de lo que no lo es.

**Reglamentación y gestión.** Se trata de un tema sumamente pertinente para la relevancia, porque los órganos reglamentarios hacen cuanto está a su alcance por definir normas (por ejemplo, criterios relevantes) y porque a menudo contribuyen a definir lo que es aceptable y lo que no lo es. Al hacerlo, garantizan la aplicación de medidas dirigidas a evitar, reducir, compensar o revertir los efectos negativos y a promover los beneficiosos.

**Indicadores y seguimiento.** Estos son aspectos ulteriores al examen de la relevancia del cambio, porque los cambios reales que se producen como resultado de su aplicación suelen diferir de lo previsto. Ello es muy válido en la arqueología, donde suelen hacerse descubrimientos inesperados que alteran los parámetros en virtud de los cuales se realizó la evaluación original. El seguimiento ofrece, pues, no solo un medio de comprobar si las evaluaciones son correctas, sino también de modificar las medidas necesarias para adecuarse a las nuevas condiciones. Los indicadores pueden ser de utilidad a la hora de acopiar datos suficientes sobre temas específicos de interés fundamental que nos permitan tener una visión general. El seguimiento, en su sentido más pleno, significa también cotejar información de forma tal que pueda ayudarnos a emitir juicios de relevancia más adecuados.

Como ya se demostró, la relevancia puede abarcar una amplia gama de aspectos y es, en muchos sentidos, subjetiva. Cuando haya que evaluarla, habrá que tener en cuenta valores diferentes y ponderarlos unos contra otros. Como resultado de ello, es crucial que realicemos la evaluación de forma estructurada y coherente. De esta manera, los resultados podrán ser entendidos y analizados por otros, comparados y clasificados.

## 6.2 EVALUACIONES DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO (EIA) Y PLANES DE GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN (PGC)

La gestión de recursos y la comprensión del cambio ya se han analizado en alguna medida, pero hasta ahora el tema de la relevancia se ha examinado en una especie de vacío. La relevancia se ha debatido como un valor importante por derecho propio. Es menester, pues, que apliquemos la evaluación de la relevancia directamente a escenarios de gestión práctica del "mundo real". Rara vez los administradores de recursos pueden darse el lujo de investigar sitios del patrimonio cultural subacuático con fines puramente arqueológicos o académicos. En general, los valores de los sitios se determinan en respuesta a los posibles efectos directos de proyectos de construcción comerciales. La definición de la relevancia desempeña un importante papel pragmático en dos tipos fundamentales de instrumentos de gestión de recursos: la evaluación de impacto arqueológico y el plan de gestión para la conservación.

Las evaluaciones de impacto se diseñan con miras a:

- Garantizar que las consideraciones ambientales y de otro tipo se aborden de manera explícita y se incorporen en el proceso de adopción de decisiones para el desarrollo
- Prever y evitar, y reducir al mínimo o contrarrestar los efectos adversos significativos de carácter biofísico, social y de otro tipo que resulten pertinentes para las propuestas de desarrollo
- Proteger la productividad y capacidad de los sistemas naturales y procesos ecológicos que conservan su vitalidad
- Promover un desarrollo que sea sostenible y optimice la utilización de los recursos y oportunidades de gestión.

## 6.3 EVALUACIONES DE IMPACTO

**Definición:** Tipo particular de evaluación cuya finalidad es determinar si un programa propicia los cambios deseados entre una población meta o en un entorno determinado, y en qué medida lo hace (Rossi y Freeman, 1993). Todas las evaluaciones debenn realizarse de conformidad con las medidas y actividades convenidas internacionalmente.

Las evaluaciones de impacto suelen diseñarse con objeto de mitigar una amplia gama de efectos ambientales adversos y otros que puedan derivarse de proyectos de desarrollo de gran y mediana escala. Todas las evaluaciones de impacto, ya sea ambiental (EIA), arqueológico (EIArq) o cultural (EIC), se realizan de la forma que se especifica más adelante o de una forma que en esencia es la misma.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Dunkley, M. 2008. *Hazardous, Bracklesham Bay, West Sussex, Conservation Statement* and *Management Plan.* Historic England.

Manders, M. 2004. Safeguarding a Site: The Master Management Plan. *MoSS Newsletter* 3/2004, 16–19.

Rogers, P. 2007. *Guidelines for Reporting on a Cultural Impact Assessment.*

Rossi, H. and Howard E. F. 1993. *Evaluation: a systematic approach*. SAGE Publications.

Smith, T. and Nutley, D. 1998. *SS Lady Darling (1864–1880) Conservation Plan. Heritage Office.* NSW Heritage Office.

Smith, T. 2007. *Wreck of the Japanese Type 'A' Midget Submarine M24. Preliminary Archaeological Survey Report.* Heritage Office NSW/ Department of Planning/Underwater Cultural Heritage Programme.

Steinberg, D. 2001. The Historic Shipwreck Australian: A Plan of Management. *MAGNT Research Report* 9.

Ward, S. 2006. *HMS Colossos Site Management Plan.* Commissioner for Heritage's Office: https://www.heritage.gov.hk/conference2011/en/pdf/paper/dr_ayesha_pamela_rogers.pdf

## 6.4 EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

**Definición:** Estudios emprendidos para evaluar el efecto de la introducción de cualquier nuevo factor en un medio específico que puede alterar el equilibrio ecológico actual.

El Banco Asiático de Desarrollo brinda directrices para las Evaluaciones Ambientales Generales.

Directrices del Banco Asiático de Desarrollo para la EIA: proceso de identificación, predicción, evaluación y mitigación de los efectos biofísicos, sociales y otros pertinentes de las propuestas de desarrollo, antes de que se adopten decisiones y compromisos importantes.

**Principios de prácticas ejemplares de la EIA:** Proceso de identificación, predicción, evaluación y comunicación de los efectos probables de una política o actividad de desarrollo actual o propuesta en la vida, las instituciones y los recursos culturales de las comunidades. Los resultados y las conclusiones se integran con posterioridad en el proceso de planificación y adopción de decisiones con el objetivo de mitigar las repercusiones adversas y fortalecer los resultados positivos. Visítese el sitio de la Asociación Internacional de Evaluación de Impactos (IAIA, por sus siglas en inglés): www.iaia.org.

La Norma de Desempeño 8 de la Corporación Financiera Internacional también constituye un documento valioso que procura proteger el patrimonio cultural irremplazable y guiar a los clientes en la preservación del patrimonio cultural durante sus operaciones comerciales. (Véase la Norma de Desempeño 8 de la Corporación Financiera Internacional sobre Patrimonio Cultural: www.ifc.org.)

## 6.5 EVALUACIONES DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO (EIArq)

**Definición:** Proceso que permite que un profesional calificado examine un yacimiento arqueológico y elabore planes dirigidos a determinar qué efecto tendrá el desarrollo propuesto en el sitio.

Los estudios de evaluación de impacto arqueológico se inician en respuesta a propuestas de desarrollo que pudieran perturbar o alterar yacimientos arqueológicos. El papel de la evaluación no es prohibir ni impedir el uso de la tierra ni la ordenación territorial, sino ayudar a un organismo oficial o del sector privado, o a ambos, a adoptar decisiones que garanticen la gestión eficaz de los recursos arqueológicos, así como el uso óptimo de la tierra.

A continuación, figura un breve bosquejo de las secciones requeridas en un informe de evaluación de impacto arqueológico:

1. La identificación de todos los sitios patrimoniales conocidos o áreas con potencial de contener patrimonio cultural subacuático. Aquí pueden figurar pecios o paisajes culturales sumergidos que, según se haya demostrado, encierran un potencial arqueológico luego de realizado un examen de referencia. Dicho examen determinará la necesidad de emprender exploraciones de campo adecuadas. La exploración arqueológica comprende barridos de campo, prospecciones y excavaciones, así como un análisis en gabinete de la documentación impresa, fotográfica y cartográfica de todos los yacimientos arqueológicos identificados y potenciales.
2. La determinación de los efectos asociados con el proyecto y si estos afectarán los sitios patrimoniales identificados, y la forma como lo harán. En ellos se incluyen efectos directos, que pueden dañar o destruir sitios patrimoniales, y efectos indirectos, como un cambio que se produzca en el entorno ambiental de un sitio de pecio.
3. La presentación de recomendaciones relativas a la mitigación a fin de eliminar o, al menos, reducir a niveles aceptables cualquier efecto identificado. Entre estos puede incluirse el cambio de alineaciones para evitar yacimientos arqueológicos o la realización de una excavación de rescate cuando la evitación no sea posible. También debe incorporarse una agenda de aplicación de medidas de mitigación.
4. La realización de estudios a partir de las evaluaciones de impacto arqueológico se requieren donde se hayan identificado posibles conflictos entre yacimientos arqueológicos y una propuesta de desarrollo. Los sitios deben ubicarse y registrarse, y su relevancia debe evaluarse a fin de determinar la naturaleza y magnitud de los efectos previstos. Esta evaluación abarca recomendaciones en materia de mitigación que permitan gestionar el efecto previsto de la actividad de desarrollo en el sitio.

Estas recomendaciones relativas a la mitigación pueden comprender:

- Evitar el sitio
- Recuperar información del yacimiento arqueológico antes de la realización de actividades que alteren el territorio
- Monitorear la información adicional disponible sobre el yacimiento arqueológico durante las actividades de desarrollo

Las evaluaciones pueden requerir un permiso de inspección del patrimonio, emitido por la autoridad pertinente. Las evaluaciones de impacto arqueológico autorizadas se utilizan para identificar ubicaciones del sitio, evaluar su relevancia, y determinar la magnitud de los efectos del desarrollo cuando no puedan evitarse las actividades en los sitios.

La autoridad pertinente examinará la solicitud y los permisos que se entregarán, tales como un informe; gestionará la consulta con comunidades locales e indígenas, y ofrecerá instrucciones respecto de la gestión de los sitios.

Si se determina que el sitio es muy relevante y que la actividad de desarrollo no puede evitar la alteración de sus valores, podrán requerirse excavaciones sistemáticas que permitan recuperar datos que serían destruidos como parte del proceso de desarrollo. Estos estudios pueden dar respuesta a preguntas sobre la edad, el tipo y la naturaleza del sitio. La recuperación sistemática y pormenorizada de datos puede resultar costosa, pero es relativamente inusual, puesto que la mayoría de las actividades de desarrollo prevén cierta flexibilidad a fin de reducir al mínimo, mediante la evitación, las alteraciones de los yacimientos arqueológicos.

Si es necesario llevar a cabo actividades de desarrollo que alteren el lecho marino (como los parques eólicos, la construcción de puentes o marinas, o la colocación de tuberías submarinas de petróleo o gas) dentro de los límites de un yacimiento arqueológico registrado, la actividad de desarrollo en cuestión debe trasladarse a otro lugar o podrá requerirse un permiso para la alteración del sitio. Los permisos pueden ser emitidos por la autoridad pertinente. Las solicitudes de permisos pueden ser elaboradas por un arqueólogo profesional calificado a nombre del constructor y están concebidas para reducir al mínimo y mitigar los efectos en el yacimiento arqueológico. Estas solicitudes abarcan los temas siguientes:

**Diagnóstico inicial.** El diagnóstico inicial debe basarse en una propuesta de desarrollo y, por ello, debe emprenderse durante la etapa de planificación inicial. Ello contribuirá a determinar si la propuesta de desarrollo debe estar sujeta a una evaluación de impacto y, de ser así, qué nivel de detalle será necesario para definir qué propuestas pueden causar efectos potencialmente significativos.

**Evaluación del alcance.** La evaluación del alcance se emplea para identificar los problemas y efectos que pudieran ser importantes, y establecer el mandato de la evaluación de impacto. Los organismos oficiales deben contar con personal calificado, experimentado y competente para realizar tanto el diagnóstico inicial como la evaluación del alcance.

**Presentación.** Por lo general, la evaluación de impacto es emprendida por un consultor o experto independiente, aunque existe la alternativa de que un organismo oficial asuma esta responsabilidad. Independientemente de quién realice la evaluación de impacto, la presentación resultante debe ser evaluada por personal calificado de un organismo oficial. En caso de conflicto de intereses, una posible solución sería realizar una evaluación independiente del informe.

**Consultas.** Si un proyecto puede afectar el patrimonio cultural, el experto (o el organismo oficial) debe consultar a las comunidades afectadas y a otros interesados del país que utilicen o hayan utilizado, desde que se recuerde, el patrimonio con fines culturales. De este modo, se ayudará a identificar el patrimonio cultural relevante y a incorporar los puntos de vista de las comunidades afectadas en el proceso de adopción de decisiones. Las consultas también incluirán a los organismos reguladores locales o nacionales competentes encargados de la protección del patrimonio cultural.

**Examen y aprobación.** En última instancia, una parte, casi siempre un ministro del gobierno, debe examinar la evaluación del impacto en nombre de éste. En esta etapa del proceso, el ministro debe guiarse por la evaluación de los expertos de los organismos oficiales. Finalmente, se adopta la decisión y se anuncia el resultado.

Para obtener más información sobre la evaluación de sitios, véase la Unidad 5: Evaluación teórica.

## 7. PLANES DE GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

El plan de gestión es un instrumento que permite estructurar el trabajo que debe realizarse o que se ha realizado en un sitio. Si está bien estructurado, todos los sitios donde se aplique el plan de gestión podrán compararse y podrá utilizarse en tareas de planificación y confección de presupuestos. Como la historia y la arqueología marítimas, especialmente las relacionadas con los pecios, tienen un marco internacional establecido, ya han podido realizarse pruebas con el fin de estructurar la forma en que los gestores observan, evalúan y gestionan de manera integral los yacimientos arqueológicos de todo el mundo. Al elaborarse planes de gestión similares, es posible comparar los sitios evaluados de Haití con los de Cuba, los Estados Unidos, Sri Lanka y los países europeos. De este modo, la información acopiada estará disponible y podrá ser utilizada por todos los investigadores y proponentes de políticas, independientemente de donde procedan.

### 7.1 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO MoSS

En varios países de la Unión Europea se ha ejecutado un plan de gestión elaborado en el marco del proyecto MoSS, por sus siglas en inglés (Supervisión, salvaguardia y visualización de los naufragios del norte de Europa: http://moss.nba.fi/ [consultado en marzo de 2020]). Dicho plan, disponible en idioma inglés, ha sido diseñado especialmente para sitios subacuáticos, y constituye un documento dinámico que requiere actualización cada vez que se produce un cambio en un sitio. . Este diseño, por ejemplo, ha sido utilizado por la Dependencia de Arqueología Marítima de Sri Lanka en el pecio holandés The Utrecht (1648): https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/ publicaties/2016/01/01/the-utrecht/the_utrecht_0.pdf, hallado en Brasil, y también en los sitios seleccionados para los cursos introductorios impartidos en Asia y el Caribe (Tailandia, Jamaica y San Eustaquio).

El plan de gestión del proyecto MoSS se basa en los principios siguientes:

1. El formato debe ser el mismo en todos los países que trabajen en el proyecto MoSS, y todos los países deben tener la posibilidad de utilizarlo.
2. Debe elaborarse un plan de gestión para todos los tipos de sitios de pecios.
3. El plan de gestión puede basarse en información muy limitada.
4. El plan de gestión no es un documento estático; debe perfeccionarse con el paso de los años.
5. Los temas incluidos deben quedar claros para todos los interesados, y los temas que se incorporen en cada sección del plan deben ser los adecuados.
6. Los naufragios deben describirse del mismo modo.
7. Debe exponerse la importancia del pecio para la arqueología marítima.
8. Deben integrarse todos los tipos de investigación.
9. El plan de gestión debe ser accesible y comprensible para profesionales de distintas disciplinas.
10. Cada parte del plan de gestión puede emplearse como documento independiente.
11. Es poco probable que todos los que requieran obtener información sobre el plan de gestión lean el documento completo. Por ello, es importante que el formato se diseñe de manera tal que haya un resumen general y un índice que faciliten la lectura.




Plan de gestión del pecio Vrouw Maria, hallado en Finlandia, tal como fue elaborado en el marco del Proyecto MoSS. © Proyecto MoSS

El formato utilizado para el plan maestro de gestión elaborado por MoSS contiene los capítulos siguientes:

### PLAN DE GESTIÓN DEL SITIO DEL PECIO (NOMBRE)

0.0 Detalles administrativos
0.1 Fecha
0.2 Cliente
0.3 Ejecutado por (nombre del contratista)
0.4 Autoridades aprobadas
0.5 Número de registro central
0.6 Ubicación de la zona de investigación
0.7 Coordenadas
0.8 Contexto ambiental
- Geología costera
- Clima
- Flora y fauna
- Impacto de las actividades humanas

0.9 Dimensiones de la zona de investigación
0.10 Profundidad
0.11 Propietario del terreno
0.12 Informado por (nombre)
0.13 Períodos de investigación
0.14 Definición del sitio
0.15 Depósito de archivos
0.16 Condición jurídica
0.17 Amenazas reconocidas
0.18 Fecha de reevaluación por parte de profesionales de distintas disciplinas

Las partes interesadas, como los científicos y formuladores de políticas, deberán tener acceso a secciones del plan de gestión. Por ello, es muy importante que todos se entiendan, pues la incomunicación puede ser desastrosa para el patrimonio marítimo.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Borghuis, L. and Manders, M. R. (eds). 2016. *The Utrecht. A shipwreck of the Dutch admiralty in the Baía de Todos os Santos, Brazil: its history from battle to archaeological assessment.* Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Manders, M. 2004. Safeguarding a site: The Master Management Plan. *MoSS Newsletter* 3, 16–19.

Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelinesto the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1. SASMAP.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Es necesario comprender en detalle la naturaleza y el alcance de la relevancia que un lugar patrimonial tiene en la sociedad a fin de proteger, preservar y conservar sus valores. Pero lo que es de valor y lo que no lo es puede y con frecuencia, difiere de persona a persona o de país a país. Con miras a determinar la relevancia con fines de gestión patrimonial, es importante establecer criterios concebidos específicamente para ayudar a los gestores del patrimonio a examinar todos los factores que es menester tomar en consideración. La relevancia arqueológica intrínseca y la relevancia del cambio son importantes a este respecto. El empleo de modelos de evaluación de impacto cultural o de planes de gestión puede contribuir a una mayor estandarización de las evaluaciones de relevancia arqueológica. A continuación, aparece un resumen de los criterios analizados en esta unidad.



### Valor y relevancia: Cuadro resumen

¿Acaso lo que queda del pecio basta para que sea relevante?

- Procedencia
- Representatividad
- Rareza/singularidad
- Estado/integridad
- Potencial interpretativo
- Posibilidad de ofrecer información sobre el pasado
- ¿Acaso posee este pecio relevancia intrínseca (valor intrínseco)?
- Posibilidad de brindar información importante
- Vínculo con sucesos importantes o personalidades
- Características distintivas de un período
- Relevancia social o espiritual
- Relevancia experiencial
- Valor económico en el presente y el futuro
- ¿Cuáles son las consecuencias del cambio para este valor?
- Dinámica del cambio
- Beneficiosa/neutra/perjudicial
- Permanente/temporal
- Proceso de cambio
- Fuentes (causas)
- Directas/indirectas
- Sinérgicas/acumulativas
- Resultados del cambio
- Tejido físico
- Entorno y medio circundante
- Temas perceptivos y culturales
- Aspectos socioeconómicos

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción |
| **75 min** | Evaluación de relevancia del patrimonio cultural subacuático I<br><br>Introducción<br>Evaluaciones de relevancia<br>Dificultades y sensibilidades al añadir valor al patrimonio cultural |
| **Receso** | |
| **75 min** | Evaluación de relevancia del patrimonio cultural subacuático II<br><br>• Diferentes tipos de patrimonio cultural<br>• ¿Por qué es necesario evaluar la relevancia?<br>• Diferentes métodos de evaluación de la relevancia |
| **15 min** | • Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

En esta unidad se presenta a los estudiantes el concepto de relevancia en la gestión del patrimonio cultural subacuático. La unidad facilita la comprensión de los estudiantes sobre la importancia de las evaluaciones de relevancia y el papel que desempeñan en el proceso de gestión. Algunos temas estudiados requieren que los docentes brinden una orientación y explicación más detalladas. A continuación, figuran varios temas que pueden exigir más tiempo o la presentación de ejemplos.

**Dificultades y sensibilidades al añadir valor al patrimonio cultural. Véase la sección 2 supra.**

Al tratar este tema, los formadores podrán ilustrar el material didáctico con ejemplos del patrimonio de la región y fuera de ella. De manera ideal, estos ejemplos deben demostrar cómo se añade valor al patrimonio cultural terrestre (patrimonio construido y arqueología).

**Distintos métodos de evaluación de relevancia. Véase la sección 5 supra.**

Al tratar este tema, los docentes deben destacar dos aspectos fundamentales: la relevancia intrínseca que determina el valor inicial de un sitio, y la relevancia del cambio que determina la estabilidad del sitio y el valor que mantendrá con el paso del tiempo.

**Evaluaciones de impacto arqueológico (EIArq) y Planes de gestión para la conservación (PGC). Véase la sección 6 supra.**

Los planes de gestión y las evaluaciones de impacto cultural y arqueológico son algunos de los temas de mayor complejidad que se presentan en esta unidad. Los docentes deben dedicar más tiempo y brindar la orientación necesaria para que los estudiantes adquieran una sólida comprensión de ambos temas.

## SESIÓN PRÁCTICA

Es importante que se asigne a los estudiantes la tarea práctica de realizar una evaluación de relevancia, al menos en una zona escogida. Para ayudarlos a lograr este objetivo, los docentes podrán seleccionar, por ejemplo, dos yacimientos arqueológicos subacuáticos y ofrecer a los estudiantes datos e información sobre ambos. Debe informarse a los estudiantes cómo emprender una evaluación de relevancia sobre la base de varios criterios analizados en la unidad, para luego determinar la relevancia general del sitio.

Por otra parte, podrá invitarse a los estudiantes a aportar datos e información de un sitio de su propio país para realizar una evaluación de relevancia. La ventaja de este proceder es que podrán utilizarse los resultados como modelo para evaluaciones de relevancia en los países de donde proceden los estudiantes. Los docentes deben informarles con suficiente antelación, antes del inicio del curso, sobre este ejercicio, de forma tal que dispongan de tiempo suficiente para recopilar la información pertinente requerida para concluir satisfactoriamente una evaluación detallada.

Se recomienda que los estudiantes dispongan de una hora para interpretar la información, sobre la base del conocimiento adquirido durante el curso. Las conclusiones de la evaluación práctica podrán debatirse en plenaria.

Por último, debe incluirse una evaluación de la relevancia en el trabajo de campo del Curso introductorio. Este es un componente fundamental en la elaboración de un plan de gestión de sitio. Véase la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del Curso Introductorio.*

Una descripción detallada de las directrices de la evaluación del impacto arqueológico está disponible en: https://www2.gov.bc.ca/as- sets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/archaeology/forms-publications/archaeologi- cal_impact_assessment_guidelines.pdf (consultado en marzo de 2020).



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Asian Development Bank. 2003. *Environmental Assessment Guidelines.* Asian Development Bank.
- Bazelmans, J. G. A. 2006. Live and Values in Archaeology and Archaeological Heritage Management. A Revolution in the Archaeological System. Van Heeringen, R. M. and Lauwerier, R. C. G. M. (eds). *Proceedings of the National Service for Archaeological Heritage in the Netherlands* 46, 13–25.
- Borghuis, L. and Manders, M. R. (eds). 2016. *The Utrecht. A shipwreck of the Dutch admiralty in the Baía de Todos os Santos, Brazil: its history from battle to archaeological assessment.* Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Cameron, E. and Van Den Bergh, J. 2003. *The CHIA System in Hong Kong 1997–2003 and Beyond.* Fourth Annual KAPI Conference. Manila, Philippines, 23–25 October 2003.
- Delgado, J. and National Parks Service Maritime Task Force. 1986. Nominating Historic Vessels and Shipwrecks to the National Register of Historic Places. *U.S. National Park Service Bulletin* 20. National Park Service.
- Dunkley, M. 2008. *Hazardous, Bracklesham Bay, West Sussex, Conservation Statement* and *Management Plan.* Historic England.
- European Communities. 1999. *Guidelines for Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions.*
- — 2001. *Guidance on Environmental Impact Assessments.* EIS Review.
- Finney, S. 2002. The Economics of Shipwreck Management: How do we Measure the Non–use Value of a Historic Shipwreck? *Bulletin of the Australasian Institute for Maritime Archaeology* 26, 1–6.
- Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). 2006. *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS.

Gribble, J. 2006. The Sad Case of the SS Maori. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 41–44.
Historic England. 2008. *SHAPE 2008: A Strategic Framework for Historic Environment Activities* and *Programmes in Historic England.*
IAIA. 1999. Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice. *International Association for Impact Assessment and Institute of Environmental Assessment* I, AIA.
ICOMOS. 2000. *The Burra Charter: the Australia ICOMOS Charter for Places of Cultural Significance. Australia*. ICOMOS.
— 2002. International Cultural Tourism Charter. *Principles and Guidelines For Managing Tourism At Places Of Cultural And Heritage Significance*. ICOMOS International Cultural Tourism Committee.
International Finance Corporation. 2006. *Performance Standard 8 Cultural Heritage*. International Finance Corporation, 32–34.
Jeffrey, W. 2007. *War Graves, Munitions Dumps, and Pleasure Grounds: a Post–Colonial Perspective of Chuuk Lagoon's submerged World War II sites.* PhD Dissertation James Cook University.
Johnston, F. 2006. Shipwreck: Threatened in Paradise. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 88–90.
Maerr, G. 2007. *Values and Benefits of Heritage. A Research Review*. HLF Policy and Research Department.
Manders, M. 2004. Safeguarding a Site: The Master Management Plan. *MoSS Newsletter* 3/2004, 16–19.
Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2016. Guidelines to the process of underwater archaeological research. *SASMAP Guideline Manual* 1. SASMAP.
McPherson Smith, C., Baker, G., Haslett, J. F. and López, I. 2008. On the vessel sailed by Bartholome Ruiz in 1526: characterization and significance for the pre–columbian archaeology of northwestern South America. *Terra Incognitae* 40, 47–59.
Palmer, R (ed.). 2008. The Rural Vernacular Habitat, a Heritage on our Landscape. *Futuropa: For a New Vision of Landscape and Territory* 1/2008, 6–17.
Prott, L. V. (ed.). 2006. *Finishing the Interrupted Voyage.Papers of the UNESCO Asia–Pacific Workshop on the 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. Institute of Art and Law.
Rogers, P. 2007. *Guidelines for Reporting on a Cultural Impact Assessment*. Commissioner for Heritage's Office.
Rossi, H. and Freeman, H. E. 1993. *Evaluation: A systematic approach*. SAGE Publications.
Samuels, K. L. 2008. Value and Significance in Archaeology. *Archaeological Dialogues* 15(1), 71–97.
Smith, T. and Nutley, D. 1998. *SS Lady Darling (1864–1880). Conservation Plan. Heritage Office*. NSW Heritage Office.
Smith, H. D. and Couper, A. 2003. The Management of the Underwater Cultural Heritage. *Journal of Cultural Heritage* 4, 25–33.
Smith, T. 2007. *Wreck of the Japanese Type 'A' Midget Submarine M24. Preliminary Archaeological Survey Report.* Heritage Office NSW/ Department of Planning/Underwater Cultural Heritage Programme.
Stanisforth, M. 2001. Assessing the Significance of Twentieth Century Underwater Cultural Heritage. In: Jones, D. S. (ed.). *Conference Proceedings: 20th Century Heritage: Our Recent Cultural Legacy*. The University of Adelaide/ ICOMOS Secretariat, 145–149.
Steinberg, D. 2001. The Historic Shipwreck Australian: A Plan of Management. *MAGNT Research Report* 9.
The Allen Consulting Group. 2005. *Valuing the Priceless: The Value of Historic Heritage in Australia. Research Report 2*. Heritage Chairs and Officials of Australia and New Zealand.
Ward, S. 2006. *HMS Colossus Site Management Plan.* Historic England.
Westerdahl, C. 1994. Maritime Cultures and Ship Types: Brief Comments on the Significance of Maritime Archaeology. *The International Journal of Nautical Archaeology* 23(4), 265–270.

## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Australian Antarctic Data Centre*: https://data.aad.gov.au/ (acc. March 2020).
*European Commission*: http://ec.europa.eu/environment/pubs/studies.htm (acc. March 2020).
*International Association for Impact Assessment*: www.iaia.org (acc. March 2020).
*International Finance Corporation Performance Standard 8 on Cultural Heritage*: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps8 (acc. March 2020).
*MoSS Project*: http://moss.nba.fi/ (acc. March 2020).
*The Utrecht*: https://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2016/01/01/the-utrecht (acc. March 2020).
*U–654*: http://wikimapia.org/21151039/wreck–of–U–654 (acc. March 2020).



UNIDAD 7

# Gestión de Datos en Arqueología Marítima y Subacuática

**Autor:** Peter R. Holt

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Los arqueólogos deben gestionar con sumo cuidado los datos provenientes de distintas fuentes durante cada fase de un proyecto. © RCE/Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 7

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Archivos arqueológicos 2

2. Tipos de sistemas de registro 3

3. Requisitos de los sistemas de registro 6

4. Sistemas de registro: ¿Qué debe registrarse? 8

5. Otras consideraciones relativas al desarrollo 12

6. Fuentes de datos para cada fase del proyecto 14

Cronograma propuesto 18

Sugerencias pedagógicas 19

# UNIDAD 7

# Gestión de Datos en Arqueología Marítima y Subacuática

**Autor:** Peter R. Holt

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad presenta a los estudiantes la gestión de datos en arqueología marítima y subacuática y proporciona orientación sobre las técnicas y los métodos que pueden aplicarse durante la ejecución de proyectos.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes podrán:**

- Identificar y comprender las cuestiones principales en torno a la gestión de datos arqueológicos
- Comprender la importancia de la gestión y seguridad de los datos
- Conocer las técnicas y los métodos adecuados para cada etapa de un proyecto.

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Esta unidad se centra en las cuestiones relacionadas con la gestión de datos digitales en la arqueología marítima y subacuática. Es importante tener en cuenta que a pesar de que los problemas presentados y las soluciones concebidas a menudo hacen referencia a la arqueología terrestre e intermareal, los temas tratados en esta unidad solo mencionan estos paralelos cuando resulta necesario.

## 1. ARCHIVOS ARQUEOLÓGICOS

El trabajo de campo arqueológico ofrece posibilidades de generar una gran cantidad de datos en forma de archivo. Por tanto, es esencial que los resultados de cualquier trabajo sobre el terreno estén debidamente documentados, sobre todo por el carácter destructivo de las excavaciones; así, los datos y la información podrán ser preservados como conjunto de registros.

El archivo debe contener toda la información disponible sobre el sitio, incluido lo siguiente:

- Propuestas iniciales del proyecto
- Documentos de diseño del proyecto
- Registros primarios
- Dibujos, fotografías y vídeos
- Resultados de análisis
- Informes de investigación e interpretaciones
- Publicaciones
- Modelos generados por computadora

Habida cuenta de que el archivo se utiliza como base para publicaciones futuras, la planificación de proyectos y las exposiciones museísticas, es indispensable que la información registrada sea fácil de recuperar y utilizar.
Los datos pueden guardarse en diferentes dispositivos de almacenamiento de información (como DVDs, discos duros externos y en la nube, entre otros) que pueden traer como resultado una variedad de formatos incompatibles a medida que avance el proyecto. Todo sistema de registro debe permitir, de manera eficiente, el almacenamiento y la gestión de este conjunto de datos diversos y el acceso a él. Por tanto, es imprescindible que desde un inicio la función central de todo sistema de registro sea el archivado y la publicación de datos.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Andresen, J. and Madsen, T. 1996. IDEA – The Integrated Database for Excavation Analysis. Interfacing the Past. CAA95. *Analecta Praehistorica Leidensia* 28, 3–14.
- Brown, D. 2011. *Archaeological Archives: A guide to Best Practice in Curation, Compilation, Transfer and Curation*. Archaeological Archives Forum.
- Drap, P. and Long, L. 2001. Towards a Digital Excavation Data Management System: The Grand Ribaud F Estruscan Deep Water Wreck. In: Arnold, D., Chalmers, A. and Feliner, D. (eds). *Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage*. ACM, 17-26.
- Eiteljorg, H. 2008. *Archaeological Computing. Centre for the Study of Architecture*: http://archcomp.csanet.org (acc. March 2020).
- Greene, K. 2002. *Archaeology: An Introduction* (Fourth Edition). Routledge.
- Richards, J. 2015. *Internet Archaeology* 15: http://intarch.ac.uk/journal/issue15/richards_index.html (acc. March 2020).




## 2. TIPOS DE SISTEMAS DE REGISTRO

Los sistemas de registro utilizados en proyectos arqueológicos marítimos varían en cuanto a su contenido y complejidad. Un sistema de registro empleado para capturar datos sobre un sitio puede ser tan sencillo como un cuaderno, o tan complejo como un sistema digital computadorizado de gestión de la información. Generalmente, los sistemas de registro se basan en uno de los métodos descritos en esta sección.

### 2.1 SISTEMAS QUE UTILIZAN PAPEL

Los sistemas de registro que utilizan papel resultan atractivos, pues pueden tocarse con los dedos y ser creados por cualquier persona y revisados o modificados en cualquier momento.

Normalmente, los sistemas que utilizan papel adoptan la forma de cuadernos y modelos pre-impresos.

#### 2.1.1 CUADERNOS

Entre las ventajas y desventajas de la utilización de cuadernos figuran:

- Los cuadernos son fáciles de obtener.
- Son fáciles de utilizar.
- Son lo suficientemente flexibles para registrar cualquier información, al permitir que tanto el texto como las ilustraciones figuren en la misma página.
- Pueden leerse en cualquier momento, sin necesidad de energía eléctrica ni de un ordenador adecuado.
- Es difícil ser consistente con la información registrada en un cuaderno, especialmente cuando los datos son recopilados por más de una persona.
- El adiestramiento del personal en el uso de registros en papel puede ser difícil si no se han tenido en cuenta la estructura y el contenido de cada cuaderno.
- En los proyectos de gran escala, puede ser difícil de gestionar la utilización de cuadernos a medida que aumenta su número.
- Los cuadernos son difíciles de copiar y por tanto, difíciles de archivar; además, pueden perderse y dañarse con facilidad, por lo que la seguridad de los datos puede representar un problema.
- La información contenida en un cuaderno es difícil de procesar y con frecuencia, de recuperar, sobre todo si la letra es ilegible.

#### 2.1.2 MODELOS PRE-IMPRESOS

• Los modelos pre-impresos permiten que la información se estructure en un marco de campo designado, donde cada campo actúa como aviso. Ello permite que el registro de la información sea más coherente y fácil de localizar y analizar. La información acerca de un sitio puede subdividirse en modelos independientes, por ejemplo, para registrar croquis, contextos y características estructurales de objetos individuales.

• Las notas de texto no estructuradas también pueden registrarse en espacios del modelo asignados para este efecto.



Ejemplo de sistema de registro que utiliza papel. © Peter R. Holt

## 2.2 SISTEMAS DIGITALES

Los sistemas de registro computadorizados o digitales constituyen una alternativa moderna a los sistemas que utilizan papel y ofrecen un abanico de ventajas, incluidas las siguientes:

- La información contenida en un archivo documental digital se puede visualizar, recuperar, compartir y copiar con facilidad, lo que permite mayor productividad y menor pérdida de datos.
- Los sistemas digitales suelen emplear modelos pre-impresos como medida provisional cuando no es posible la entrada directa de datos, por ejemplo, en el registro de mediciones bajo el agua.
- El registro digital impone mayores exigencias en cuanto a la exactitud e integridad de los datos registrados, con lo que se mejora la calidad del material archivado.
- Los sistemas digitales ofrecen mejoras en materia de eficiencia y pueden permitir la actualización de los registros de los sitios sobre el terreno.
- Los archivos digitales propician la publicación rápida y el acceso generalizado en línea.

Se han creado cinco tipos de sistemas digitales: las hojas de cálculo, los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés), los sistemas de información geográfica (SIG) y los sistemas de gestión de la información (SGI).

A continuación, se examina cada uno de ellos.

### 2.2.1 HOJAS DE CÁLCULO

Puede crearse un sistema de registro sencillo, pero eficaz, mediante la utilización de un programa de hojas de cálculo como Microsoft Excel. Una sola hoja de cálculo contiene filas y columnas de celdas que permiten registrar la información. Cada columna puede registrar una propiedad o elemento de información específico, y cada fila puede referirse a un objeto determinado. Pueden crearse hojas por separado en el mismo archivo para el registro de diferentes categorías, como la información sobre objetos, las mediciones realizadas durante exploraciones o los detalles acerca de rasgos y contextos. A cada registro pueden incorporarse esbozos, dibujos y fotos, pero ello puede ser difícil de utilizar cuando existen muchas imágenes vinculadas. Cada columna puede configurarse de modo que acepte el tipo de información correcta, por ejemplo, texto en la columna "Descripción", o datos numéricos en la columna "Longitud". Para las celdas que tienen un número limitado de opciones, es posible crear una hoja de cálculo que solo permita la entrada de un conjunto limitado de opciones y garantizar así la validez de los datos. Asimismo, es posible añadir vínculos a las celdas para que también pueda visualizarse una imagen o un documento de texto. Ello puede resultar útil para el vínculo de imágenes y registros de objetos.

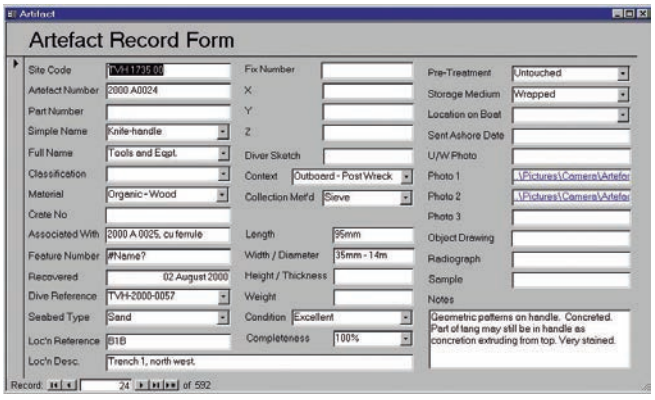
Los datos contenidos en la hoja de cálculo pueden buscarse y filtrarse para de este modo simplificar el procesamiento posterior. Los contenidos pueden exportarse a ficheros que pueden leerse y utilizarse mediante la aplicación de otros programas informáticos, y los datos también pueden imprimirse. Los sistemas de hojas de cálculo son muy fáciles de instalar y utilizar, y permiten extraer información, pero son bastante limitados en lo que se refiere a su capacidad cuando se comparan con las demás opciones digitales. Las hojas de cálculo no están concebidas para almacenar y mostrar información espacial, como mapas y planos de sitios, que forman parte integrante de todo archivo arqueológico.

### 2.2.2 BASES DE DATOS

Aunque los sistemas de bases de datos son similares a las hojas de cálculo, ofrecen opciones más potentes de entrada, búsqueda, exportación y presentación de información, que pueden ser ventajosas para proyectos de mayor escala. La información se vincula con mayor facilidad entre tablas de una base de datos que contenga gran cantidad de información, lo que permite elaborar sistemas de registro más complejos. Una base de datos suele ser más difícil de configurar y gestionar que un conjunto de hojas de cálculo.

### 2.2.3 SISTEMAS DE DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD) se utilizan para realizar dibujos y modelos tridimensionales. Al proporcionar un medio de registro de información espacial, ausente en hojas de cálculo o bases de datos, estos sistemas funcionan conjuntamente con una base de datos para registrar el conjunto de datos de todo un proyecto arqueológico. Algunos sistemas CAD modernos pueden acoplarse a una base de datos, lo que permite que puedan registrarse las propiedades junto con la información espacial, desdibujándose así el límite existente entre lo que es un CAD y un Sistema de información geográfica (SIG).




Ejemplo de registro de objetos en una base de datos. © Peter R. Holt

### 2.2.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG

Una de las principales desventajas tanto de las hojas de cálculo como de los sistemas de bases de datos es que con ellos no puede visualizarse la información espacial en forma de mapas y planos. En la arqueología, la localización de hallazgos y rasgos es muy importante, por lo que la capacidad de visualizar la información espacial ofrece una gran ventaja para cualquier sistema de registro, pues ayuda a identificar patrones que no pueden determinarse fácilmente a partir de listas de registros. En su forma más simple, un Sistema de Información Geográfica (SIG) puede concebirse como una base de datos que emplea datos espaciales para visualizar la información en un plano de sitio dinámicamente configurable.

La mayoría de los SIG comerciales de bajo costo no estan diseñados para una tarea en particular, pero puede utilizarse para visualizar y procesar datos espaciales. Estos sistemas deben configurarse para el registro de información arqueológica y requieren conocimientos especializados a la hora de configurarlos y emplearlos. Los SIG pueden ser autónomos o estar basados en la red. Estos últimos tienen la ventaja de que se puede acceder a los datos desde cualquier lugar del mundo y desde cualquier ordenador con acceso a Internet. Ello significa, asimismo, que los datos pueden compartirse con facilidad. Véase la Unidad 8: S*istemas de información geográfica (SIG) en la arqueología subacuática.*



### 2.2.5 SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN (SGI

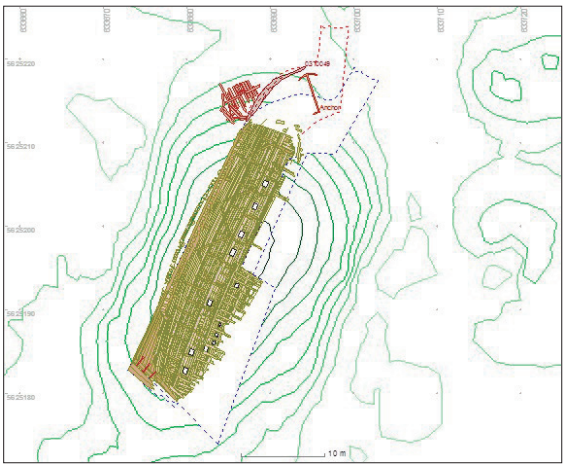
Se han creado sistemas de gestión de información que permiten específicamente el registro de datos arqueológicos. Estos sistemas incorporan las mejores prestaciones de los sistemas de bases de datos y de los SIG, pero también tienen muchas otras prestaciones útiles. Además de ser más potentes que los sistemas genéricos, son más fáciles de utilizar y tienen la ventaja de estar diseñados para esta tarea, por lo que ya están configurados para registros.
Algunos de estos sistemas pueden gestionar la recopilación y el procesamiento de datos en tiempo real durante el trabajo de campo. Esta es una prestación esencial cuando los plazos y la financiación son limitados o cuando se recopilan datos a un ritmo muy acelerado, como cuando se emplean sonares de barrido lateral o de haces múltiples. El procesamiento de los datos a medida que se acopian permite detectar y solucionar los problemas antes de abandonar el terreno y reduce drásticamente el volumen de trabajo que habrá de realizarse tras la actividad sobre el terreno.
Un ejemplo de este sistema es el *Site Recorder* (3H Consulting Ltd.) que se ha utilizado en sitios de más de 20 países, incluidos en el *Avondster* (Sri Lanka), el *Mary Rose* (Reino Unido), el *Kizilburun Wreck* (Turquía), el *Stella I* (Italia) y el *Esmeralda* (Omán). (Disponible en: http://www.3hconsulting.com/sites.html. Consultado en marzo de 2020).

**Información complementaria**

Para obtener más información sobre el empleo del *Site Recorder* en todo el mundo, visítese el sitio electrónico de 3H: www.3hconsulting.com (consultado en marzo de 2020.

## 2.3 DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DIGITALES

Aunque estos sistemas ofrecen un número importante de beneficios, el empleo de un sistema de registro digital tiene ciertas desventajas. La más significativa es la necesidad de disponer de un ordenador para poder visualizar los registros. Ello limita el uso de los sistemas de registro a los sitios donde se dispone de energía eléctrica y el entorno de trabajo permite el uso de un ordenador.
A veces, los registros digitales se consideran frágiles o efímeros, algo que puede borrarse accidentalmente o destruirse con facilidad. Si bien esto es cierto, los problemas pueden evitarse mediante un sistema de registro cuidadosamente diseñado y respaldado por una sólida política en cuanto a copias de seguridad y archivado. También es importante tener en cuenta los posibles problemas asociados con el desconocimiento de la vida útil de los sistemas digitales y los cambios de formatos.



El *Site Recorder* muestra la ubicación del casco y la proa del *Mary Rose.* © Peter R. Holt

### 2.4 REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE REGISTRO DIGITAL

Aunque los sistemas pueden diferir en cuanto a la información que registran, los requisitos básicos son muy similares para cualquier sistema, a saber:

- La captura de información
- La facilidad de uso
- El intercambio
- Las copias de seguridad y el archivado
- La búsqueda, selección y asociación
- La validación de datos
- La gestión de recopilación
- La publicación

**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

Hildred, A. (ed.). 2001. VOC Anniversary Shipwreck Project – Report on the Excavation of the Dutch East Indiaman Vliegent Hart. Private publication.

Holt, P. 2008. Development of a Digital Data Management System for Maritime Archaeology. In: Henderson, J. (ed.). *IKUWA3: Beyond boundaries: Proceedings of the 3rd International Congress on Underwater Archaeology*. Rudolf Habelt, 423–430.

— 2012. Applying Technology to Site Data Management using Site Recorder 4 – Results from the Field. *ACUA Underwater Archaeology SHA Proceedings*.

— 2016. *The Site Recorder Database Schema*: http://www.3hconsulting.com/research/research_schema.html (acc. March 2020).

Lledo, B. 2004. *Field Example of a Database System Applied to Underwater Archaeology, the FileMaker Pro Approach*. TARAUDSTUA Conference, Bodrum.

## 3. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE REGISTRO

### 3.1 CAPTURA DE INFORMACIÓN

El requisito más importante de cualquier sistema de registro es que sea capaz de capturar, de manera sistemática, información suficiente acerca de un sitio. El objetivo es registrar un sitio con precisión, integridad y eficiencia. El sistema de registro debe tener la capacidad de capturar todo tipo de información acerca de un sitio: la información espacial que define el posicionamiento de los elementos, la información descriptiva que define las propiedades de los objetos, y la información temporal que registra qué sucedió y cuándo. El registro tiene que ser íntegro pues la información que no se registre puede perderse irremediablemente cuando se excava el sitio o se le daña o destruye con posterioridad.

Los sistemas deben tratar la información primordialmente como hechos objetivos y separarlos claramente de la interpretación. Aunque pueden existir múltiples interpretaciones diferentes (pues las opiniones se fundamentan en disímiles experiencias y conocimientos previos), resulta importante que se registren. Las interpretaciones también evolucionarán a medida que avance el proyecto, mientras que las mediciones registradas no lo harán. Por ello, el sistema debe ser capaz de registrar las interpretaciones a medida que cambien.

### 3.2 FACILIDAD DE USO

El segundo requisito más importante es que el sistema sea fácil de configurar y utilizar. Todo sistema de registro que resulte difícil de emplear obstaculizará el trabajo y hará que se cometan más errores.
Entre los factores que deben tenerse en cuenta figuran:

- Es necesario garantizar que las tareas y actividades más comunes sean simples y puedan concluirse con facilidad.
- El sistema debe funcionar de manera coherente para que puedan agruparse los controles de tareas similares.
- La información contenida en el sistema debe estar bien organizada y ser convenientemente accesible y fácilmente recuperable.
- El sistema debe asimilar distintas escalas y demostrar su eficacia tanto para el registro de un proyecto sencillo como de una excavación de gran envergadura.
- El sistema debe ser eficiente y responder en un plazo razonable.
- El sistema debe ser económico y de fácil aplicación. Los sistemas que resulten muy costosos se descartarán y los que sean muy complejos probablemente se utilicen incorrectamente.



Procesamiento de dibujos sobre el terreno. © Peter R. Holt

## 3.3 COMPARTIR LA INFORMACIÓN

La información sobre un sitio puede compartirse fácilmente mediante un sistema de registro digital. Todo el conjunto de registros acerca de un sitio puede conservarse en DVD o discos duros externos. Si se cuenta con toda la información en formato digital, podrá disponerse en línea de todo el conjunto de datos sobre un proyecto.

## 3.4 METADATOS

Una parte integrante del sistema de registro es la capacidad de registrar información complementaria sobre los datos que contiene, conocidos como metadatos. Los metadatos proporcionan información acerca de lo que se ha registrado, cómo y cuándo, quién hizo el trabajo y a quién pertenece. Los metadatos ofrecen un resumen útil y un registro de propiedad, y pueden ser empleados por sistemas informáticos para determinar si la información es de interés, sin tener que examinar todo un conjunto de datos. Como los metadatos también proporcionan información sobre la fuente y la forma como se registraron, dicha información resulta esencial para determinar la calidad y el tipo de fuente: primaria o secundaria. Véase la Unidad 5: *Evaluación en gabinete.*



## 3.5 COPIAS DE SEGURIDAD Y ARCHIVADO

Una de las principales ventajas del empleo de un sistema de registro digital es la facilidad con que permite copiar información electrónica, hacer copias de seguridad y crear un archivo. Al contar con múltiples copias de la información esencial se reduce la posibilidad de pérdida o daño del original, al tiempo que se resuelven algunos de los problemas asociados con la fragilidad de los datos digitales.

## 3.6 BÚSQUEDA, CLASIFICACIÓN Y ASOCIACIÓN

Otra de las prestaciones destacables de un sistema digital es la capacidad de búsqueda rápida y precisa a través de miles de registros, algo que es imposible de lograr con registros impresos. Asociado con ello está la capacidad de filtrar registros para que los subconjuntos de datos puedan visualizarse en listas y gráficos.

La capacidad de buscar y filtrar por nombre o tipo de objeto, o por cualquier otra propiedad, es esencial. Pueden añadirse palabras claves a cada objeto para facilitar búsquedas específicas, siempre que se conozcan de antemano.

Igualmente, destacable es la capacidad de asociar o relacionar información dentro del sistema. Las asociaciones crean una conexión directa entre objetos existentes en el sistema de registro, lo que permite pasar sin inconvenientes de uno a otro. Por ejemplo, el registro de un objeto puede vincularse con el registro de la trinchera o unidad de excavación donde fue hallado, el registro de buceo de cuando se descubrió el objeto, junto con las notas, las fotografías y los bocetos realizados en ese momento.

## 3.7 VALIDACIÓN DE DATOS

Un sistema de registro digital limita las posibilidades de cometer errores, ya sea al incorporar datos o al buscar información. Esta prestación reviste menos importancia cuando los datos son incorporados al sistema solo por un número reducido de miembros clave del equipo. No obstante, en el caso de proyectos de mayor envergadura donde se comparte este trabajo es esencial que se valide la información a medida que se incorpore.

Parte de la información introducida en un sistema digital puede restringirse con el fin de garantizar que solo se proporcione información válida. Ejemplo de ello es limitar la entrada a un solo conjunto de valores válidos, o garantizar que un valor numérico introducido sea superior o inferior a un número dado. Esta restricción relativa a la elección también puede aplicarse a términos descriptivos si se emplea una lista de palabras válidas definidas en una lista o tesauro vinculado con el sistema.




Información sobre el sitio publicada en Internet. © Peter R. Holt

### 3.8 GESTIÓN DE COLECCIONES

Además de ser utilizado como repositorio de información, el sistema de registro puede emplearse como instrumento de gestión de colecciones de material cultural. El sistema guarda la información sobre cada objeto en el archivo del material y puede, por ello, emplearse para dar seguimiento a sus progresos, desde el descubrimiento hasta la recuperación, el registro, la conservación y el almacenamiento.

### 3.9 PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El acceso del público a la información es una importante fuerza impulsora de la arqueología en la actualidad y la publicación es una extensión natural de la función desempeñada por un sistema de registro. La publicación de información de un sistema digital es un proceso sencillo, ya que la información digital puede convertirse fácilmente a un formato utilizado por otros programas informáticos. La información digital también puede ser fácilmente convertida a un formato en línea, ya sea mediante el uso de páginas de información fijas o de páginas dinámicas dotadas de datos procedentes de una base de datos o SIG en línea. La información publicada en línea sobre yacimientos arqueológicos puede ser objeto de búsqueda específica por parte de cualquier persona o por cualquier programa de Internet.

## 4. SISTEMAS DE REGISTRO: ¿QUÉ DEBE REGISTRARSE?

Es importante asegurarse de que el sistema de registro pueda manejar los diferentes tipos de información que se desee registrar. El sistema puede utilizar un diseño básico y limitarse simplemente al trabajo de exploración, o puede ser más potente y emplearse para gestionar datos de una excavación.

El primer paso es elaborar una lista con toda la información que debe registrarse sobre el sitio. Luego, la información puede clasificarse por grupos, de acuerdo con su tipo.

### 4.1 TIPOS DE INFORMACIÓN

Una vez determinada la información que deberá recopilarse, podrán definirse en detalle los requisitos del sistema de registro. El objetivo es registrar tanto la información contenida en el yacimiento arqueológico como la relativa a la labor llevada a cabo para adquirirla, ya que esto ayuda al análisis posterior.

### 4.2 ¿QUÉ DEBE REGISTRARSE?

Un yacimiento arqueológico y el trabajo que en él se haya realizado pueden figurar en un conjunto de registros independientes relacionados con cada fase de trabajo:

**Datos primarios:** registros originales realizados en el sitio.

**Actividades:** tareas concluidas en el sitio, incluido todo el trabajo de registro, excavación, preservación, conservación y seguimiento.

**Registros históricos:** todas las imágenes y los documentos relacionados con el sitio.

**Documentación de referencia:** información sobre otros sitios y acontecimientos históricos similares.

Estos registros pueden abarcar acontecimientos acaecidos antes de que se iniciara el proyecto y cualquier trabajo de campo previsto para el futuro. Será necesario contar con distintos registros o diferentes unidades de información en registros comunes para cada una de las fases de trabajo en un sitio: planificación, investigación en gabinete, búsqueda, prospección, cartografía, evaluación de la relevancia arqueológica, excavación, preservación *in situ*, seguimiento de la preservación, la conservación y el manejo de hallazgos, publicación u otras actividades de participación y control de autoridades públicas y partes interesadas. Al determinarse lo que habrá de registrarse en cada etapa, pueden definirse y gestionarse los datos mediante el sistema de registro.

## 4.3 PROPIEDADES

El marco del diseño o esquema de una base de datos podrá determinarse una vez decidido qué se va a registrar. Ello supone la determinación de qué se registrará y qué propiedades contiene.

Las propiedades del objeto son los elementos de información que se registran. Por ejemplo, en el caso de un objeto podría ser necesario registrar propiedades como su nombre, posición, longitud, ancho y altura. Para un registro de inmersión, se requerirá registrar el nombre del buzo y del supervisor, la hora de entrada y salida, y la profundidad máxima.

## 4.4 NOMBRES E IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS



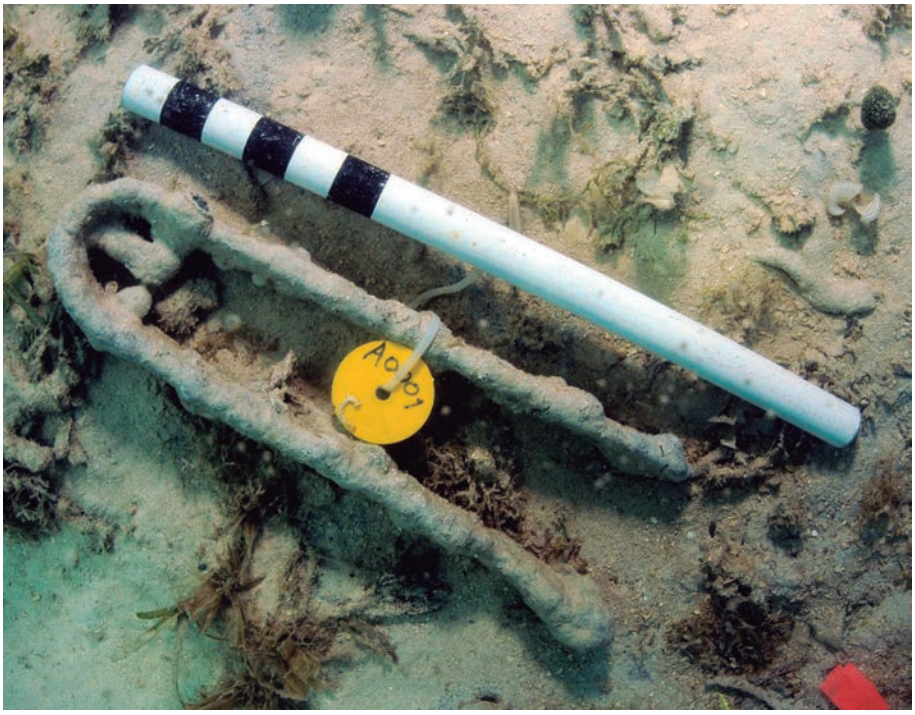
Uno de los requisitos fundamentales de un sistema de registro es que cada objeto tenga un identificador único para poder distinguirlo de otro. Con este fin, a menudo se utiliza el nombre del objeto. Utilizar el nombre como identificador significa que en el sistema no pueden existir dos objetos con el mismo nombre, ni siquiera por accidente.

En la práctica, añadir un identificador del tipo de objeto al nombre puede ayudar a interpretar mapas y gráficos. Por ejemplo, todos los objetos artefactos utilizan el prefijo "A", mientras que todos los puntos de control de la exploración pueden utilizar el prefijo "CP".

La adición de un código de año puede ser útil en la práctica, aunque no es absolutamente necesaria, ya que el número libre siguiente puede utilizarse al inicio de una nueva temporada y la fecha de recuperación identificará el año. Los códigos de año de dos dígitos suelen ser suficientes ya que los metadatos asociados con el sitio identificarán el siglo y milenio específicos. Un método sencillo que funciona en la práctica consiste en añadir el año delante del nombre. Por ejemplo, "12A1564" correspondería al número de objeto 1564 recuperado en el año 2012.

Los objetos que son especiales y limitados en número, como las armas de fuego y las anclas, pueden tener un esquema de numeración específica que facilite su reconocimiento. "Arma 12" es más fácil de identificar que un nombre genérico de objeto como "12A1284".

Los nombres que se utilizan para los registros de inmersión deben elegirse con cuidado puesto que a menudo con el registro se asocian otras cosas, como fotografías o vídeos. También puede haber un límite en cuanto a los caracteres que pueden utilizarse en un nombre. A menudo no se permiten caracteres como , ; /. : \ " ? * | por tener un significado especial.




Todos los objetos deben marcarse claramente con una identificación única. © Peter R. Holt

## 4.5 NOTAS

Otra unidad de información esencial para casi todos los objetos es la utilización de un texto sencillo de estilo libre para añadir notas. Es poco probable que el sistema de registro tenga suficiente alcance para registrar todo lo que se desee decir acerca de un objeto, de ahí que las notas sean un espacio útil para esta información complementaria.

## 4.6 UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de longitud, peso y otras que se utilizan para el registro variarán de un proyecto a otro. El sistema de registro más elemental puede limitarse al uso de un solo conjunto de unidades, lo que es aceptable siempre que los metadatos asociados con el proyecto indiquen qué unidades se están utilizando. Un método más flexible es que el sistema de registro despliegue la información en unidades diferentes, pero aun así se requerirá trabajar internamente con un conjunto específico.

La mayoría de los sitios se registran mediante el Sistema Internacional de Unidades (SI): metros y milímetros para medidas de distancia, y kilogramos y gramos, para pesos. Se ha sugerido que los pecios se registren mediante el empleo de las unidades en las que fueron construidos, pero en la práctica se ha percibido que esto es problemático porque las mediciones a menudo se redondean al valor que el registrador considera que utilizó el constructor naval. Además, ello implicaría que se conozca la procedencia de la embarcación y quién la construyó antes de iniciarse la investigación. Esto no es así en la mayoría de los casos.

## 4.7 TIEMPO

Un objeto que yace en el lecho marino puede cambiar de lugar durante los trabajos que se realizan en un sitio. La nueva posición del objeto es tan importante como la posición original, por lo que el sistema de registro debe ser capaz de registrar ambas. Ello sugiere que cualquier objeto tiene una posición en un momento dado y que es importante, desde un inicio, considerar este hecho cuando se registran ubicaciones.

## 4.8 REGISTRO DE MEDICIONES

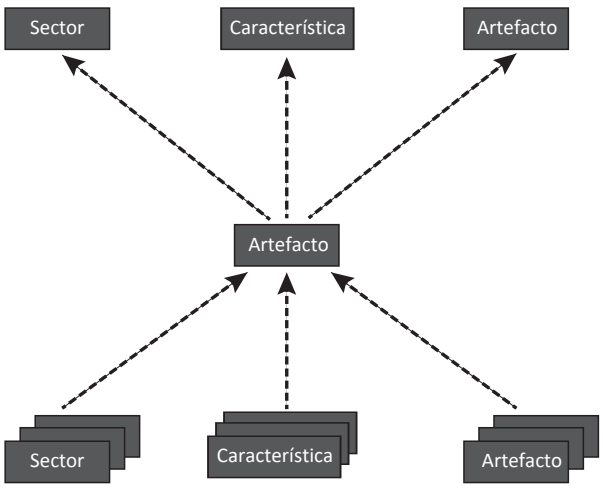
Un sistema de registro debe ser capaz de manejar información sobre puntos de exploración, incluidas tanto las mediciones realizadas en cada punto, como entre un punto y otro. Lamentablemente, la experiencia ha demostrado que muchas de las mediciones son incorrectas, por lo que es importante garantizar que los errores puedan ser detectados y eliminados. El trabajo posterior puede revelar problemas con las mediciones realizadas anteriormente; por ello, conviene que se registren también las mediciones sin procesar y no solo los resultados procesados de la exploración.

## 4.9 DIBUJO DE OBJETOS

Lo ideal sería que el sistema de registro también registrara la información relativa a la forma. Por ejemplo, un objeto que yace en el lecho marino puede representarse de diversas maneras en el plano de un sitio. La representación más sencilla es la forma de un punto que identifica la posición del objeto. El tamaño, color y estilo del punto se utilizan para identificar otras propiedades, como el tipo o la fecha de recuperación. Una representación más detallada mostrará un dibujo del objeto en el plano. La mayoría de los planos de sitios se dibujan al mirar el objeto desde arriba, de modo que pueda mostrarse *in situ* como un dibujo bidimensional en planta. La representación más compleja muestra una imagen o modelo tridimensional (3D) de un objeto que puede ser visto desde cualquier posición del sitio.




Dibujando maderos a una escala de 1:1. © Peter R. Holt




Relación entre objetos. © Peter R. Holt (reelaborado por Sasja van der Vaart-Verschoof)

Existen dos conjuntos de información diferentes para cada objeto. El primer conjunto es el dibujo o representación digital tridimensional del objeto. El otro conjunto consiste en las propiedades registradas del objeto, como el material de que está hecho, sus dimensiones o su peso.

## 4.10 CÓDIGO DEL SITIO

A cada sitio se le debe asignar un código único. El código del sitio tiene que ser único porque forma parte del nombre de cada objeto. Con los sistemas digitales resulta fácil hacer comparaciones de conjuntos de datos entre sitios. Es posible que los nombres de los objetos de un sitio sean los mismos que los de otro, por ello es necesario establecer una distinción. Con el fin de garantizarlo, el nombre completo de cada objeto debe incluir el prefijo del sitio codificado, por ejemplo, en POMR (Portsmouth - *Mary Rose*), un objeto puede etiquetarse como POMR94A1234 (ubicación - sitio - número de objeto), mientras que en GAAV (*Galle - Avondster*) un objeto puede etiquetarse como GAAV94A1234. Sin embargo, muchos pecios no se han identificado aún y se utiliza un topónimo, nombre que corresponde a la localización del hallazgo: como BZN para Burgzand Noord - pecios encontrados en los Países Bajos.



## 4.11 ASOCIACIONES DE REGISTROS

Los objetos arqueológicos pueden asociarse entre sí para proporcionar información complementaria acerca del sitio y la forma en que fue registrado. Ello brinda una forma de relacionar grupos de objetos encontrados en la misma zona que tienen alguna relación significativa, con lo que se crea una jerarquía de asociaciones dentro del sitio.

La relación existente entre estos objetos ofrece indicios de su uso. Por ello, el sistema de registro debe permitir que se formalicen estas relaciones y se disponga de instrumentos para visualizarlas. El resultado es un árbol jerárquico de relaciones entre objetos, accidentes y sectores.

Las asociaciones entre objetos comprenden:

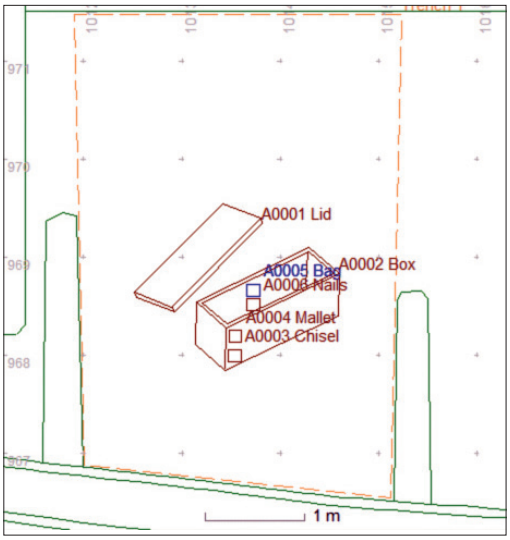
- Junto a: relación espacial difusa
- Arriba: relación espacial difusa más específica que "junto a"
- Abajo: relación espacial difusa más específica que "junto a"
- Contenido en: relación espacial estrecha donde hay un objeto dentro de otro
- Parte de: relación estrecha donde un objeto forma parte de otro, como una taza con el asa rota

El uso de estas asociaciones puede representarse por un ejemplo:

- El sitio de un pecio tenía una trinchera o unidad de excavación definida por los tabiques o ladrillos del camarote del carpintero.
- En la trinchera o unidad se encontró la tapa de una caja.
- Debajo de la tapa se encontró una caja, la tapa encontrada anteriormente se ajustaba al tamaño de la caja.
- En el interior de la caja se hallaron un cincel y un mazo.
- En el interior de la caja también se halló el "vestigio" de una bolsa de tela; no quedaba tela, solo un sedimento de otro color.
- Dentro de la "bolsa" se hallaron 10 clavos de cobre idénticos.

Esta imagen muestra las relaciones entre todos los objetos arqueológicos en orden jerárquico, con el sitio ubicado en la parte superior, seguido de los sectores, elementos y objetos.

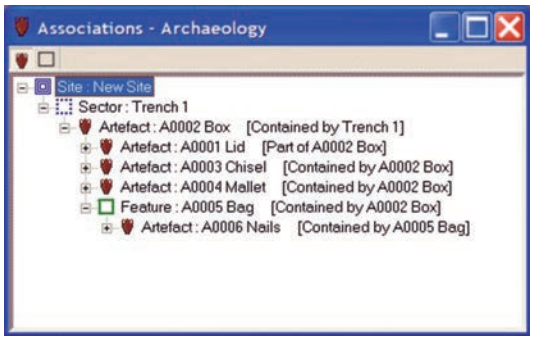
En la parte superior del "árbol" se encuentra el propio sitio y debajo hay un objeto que representa la trinchera o unidad 1. Contenida en la unidad 1 está la Caja que se muestra como Objeto A0002.




Representación de una relación entre objetos.
© Peter R. Holt

Debajo de la Caja está la Tapa, Objeto A0001. La Tapa se muestra debajo de la Caja, ya que está relacionada por formar "parte de" la Caja. También debajo de la Caja se encuentran el Cincel y el Mazo, representados por los Objetos A0003 y A0004.

El elemento A0005 representa los restos de la Bolsa, también "contenida en" la Caja. Contenidos en el elemento de la Bolsa están los 10 Clavos de cobre, representados por el Objeto A0006. Estas relaciones pueden mostrarse en la figura anterior, tomada del programa *Site Recorder* 4. El tipo de relación aparece entre corchetes [ ].




Asociaciones entre objetos, como aparecen en el *Site Recorder* . © Peter R. Holt

**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

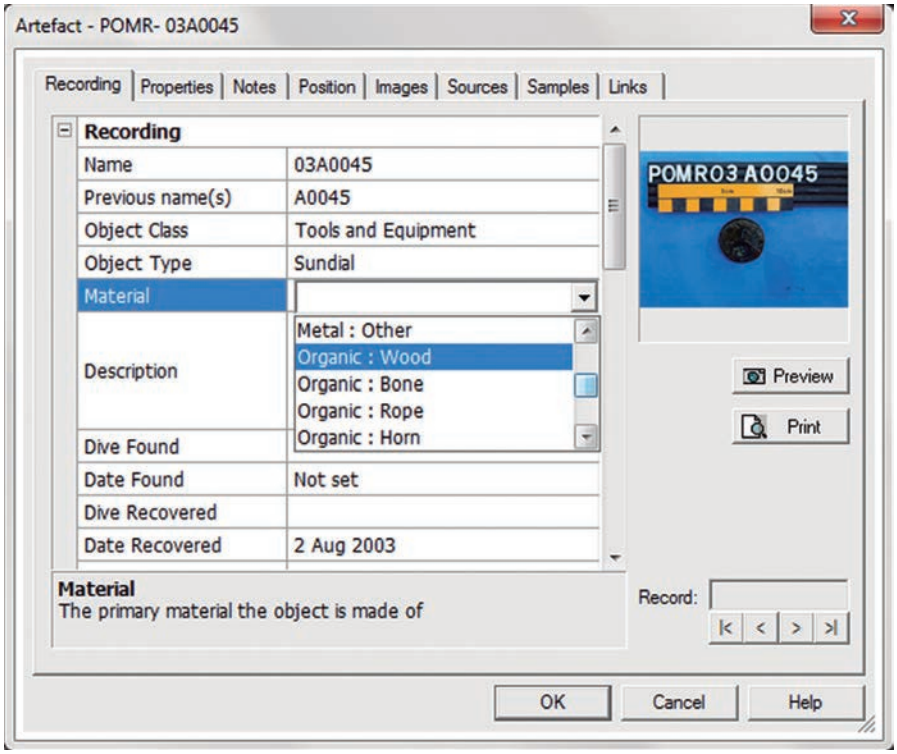

- Andresen, J. and Madsen, T. 1996. IDEA Integrated Database for Excavation Analysis. *CAA95. Analecta Praehistorica Leidensia* 28, 3–14.
- Quinn, R. 2001. The Assimilation of Marine Geophysical Data into the Maritime Sites and Monuments Record. Northern Ireland. *Historical Archaeology* 41(3), 9–24.


## 5. OTRAS CONSIDERACIONES RELATIVAS AL DESARROLLO

Esta sección examina las cuestiones más técnicas relacionadas con el mantenimiento de la calidad, la descripción y el intercambio de los datos.

### 5.1 VOCABULARIOS, LISTAS DE PALABRAS Y TESAUROS CONTROLADOS

Una desventaja de los sistemas de registro que utilizan papel es la dificultad de mantener la coherencia de la información que se registra. La coherencia no solo es esencial para garantizar la exactitud de la información, sino que también simplifica el proceso de búsqueda y clasificación. Los sistemas digitales pueden ir más allá, al limitar la selección de opciones disponibles para las propiedades de algunos objetos por medio de un vocabulario controlado, similar a las listas de palabras disponibles en el Site Recorder o en las listas de palabras relativas a la inscripción. Un vocabulario controlado es una colección de palabras permitidas y es de utilidad en situaciones en las que la claridad y coherencia son importantes. Los vocabularios controlados tienen múltiples usos, especialmente para la traducción, ya que es mucho más fácil traducir documentos que contienen una selección limitada de palabras bien definidas.




Registro de un objeto con el Site Recorder. © Peter R. Holt

Un sistema de registro digital puede obligar a emplear un vocabulario controlado, al ofrecer al usuario solo la opción de seleccionar una palabra o frase de una lista, conocida como lista de palabras. Las listas de palabras extensas pueden ser engorrosas, de modo que la alternativa es ofrecer un "árbol" jerárquico de opciones, conocido como lista de palabras o tesauro (tesauros) jerárquicos. Con una lista, todos los elementos se presentan al usuario al mismo tiempo, lo que puede ser difícil de manejar si es muy larga. Con un tesauro, el usuario puede "perforar" el conjunto de opciones, comenzando con algunos tipos generales en la parte superior, seguidos por partes componentes o ejemplos más específicos. Si usamos la palabra espada como ejemplo, al usuario se le ofrece inicialmente una simple "espada", pero más adelante las opciones pueden incluir determinados tipos de espada, como "estoque" o "alfanje". Este método también puede utilizarse para ofrecer palabras que describan componentes de una espada, como "empuñadura de la espada" u "hoja de la espada".

El empleo e intercambio de listas de palabras normalizadas aporta beneficios al proyecto, especialmente cuando en un número de proyectos cada vez mayor se utilizan las mismas listas todo el tiempo, lo que brinda uniformidad no solo en el marco de un proyecto dado, sino también entre proyectos.



Esta imagen muestra el registro de un objeto en el *Site Recorder* donde el tipo de material de un objeto solo puede seleccionarse de una lista de opciones y no puede añadirse directamente una opción incorrecta o nueva. La lista de materiales disponibles puede modificarse o ampliarse, pero ello suele realizarse en otro ejercicio.

La coherencia de un conjunto de datos puede mantenerse si se utilizan listas de palabras propias, pero la coherencia entre los conjuntos de datos también puede lograrse con el empleo de listas de palabras y tesauros estandarizados. El uso e intercambio de listas de palabras estandarizadas aportará beneficios al proyecto, sobre todo con el paso del tiempo y el empleo de las mismas listas en un número mayor de proyectos.

## 5.2 DOCUMENTACIÓN DEL ARCHIVO

Es importante documentar el conjunto de datos, a fin de permitir que otros vean lo que contiene y cómo se estructura, así como definir las convenciones y los formatos utilizados.

La documentación comprende:

- Metadatos
- Título del proyecto
- Historia del proyecto
- Objetivo del proyecto
- Temas de investigación
- Extensión geográfica y temporal
- Información acerca de los métodos
- Métodos utilizados para crear el conjunto de datos
- Métodos de registro de hallazgos
- Métodos de levantamiento y georreferenciación
- Estrategia de muestreo
- Detalles sobre los materiales de origen
- Archivos utilizados para la evaluación inicial
- Mapas y gráficos
- Descripciones de trabajos anteriores realizados en el sitio
- Derechos de autor conocidos
- Contenido y estructura
- Lista de nombres de archivos y descripción de los contenidos
- Descripción de la convención de nomenclatura
- Lista de códigos y su significado (si se utilizan)
- Descripción de errores conocidos
- Descripción de debilidades conocidas
- Listado de palabras, tesauros
- Nombres del personal principal del proyecto
- Historia de los cambios de formato del conjunto de datos
- Archivos y publicaciones
- Referencias bibliográficas a publicaciones acerca del sitio
- Información acerca de museos o archivos que conserven material conexo
- Información acerca de cualquier material conexo no público

## 5.3 EXPORTACIÓN Y PUBLICACIÓN DE DATOS

Es posible que el sistema de registro solo resulte adecuado para recopilar datos y no para realizar análisis profundos o difundirlos al público. Como los datos han de utilizarse para análisis y publicaciones, es necesario garantizar que puedan extraerse con facilidad y fiabilidad.

Aunque pueda utilizarse cualquier formato de datos, su reutilización más generalizada es posible cuando se hallan en un formato estandarizado. El mecanismo ideal para el intercambio de datos ya está disponible; se trata del Lenguaje de Marcado Extensible (XML, por sus siglas en inglés), que es una norma pública disponible para todos.

El formato conexo para gráficos es el Lenguaje de Marcado Geográfico (GML, por sus siglas en inglés) de OpenGIS®, que permite el intercambio tanto de datos como de elementos gráficos. El uso de estos formatos de datos permite el fácil intercambio de información entre diferentes tipos de sistemas informáticos, algo que resultó muy problemático en el pasado. Otro beneficio es la capacidad de validar automáticamente la información antes de utilizarla y evitar la corrupción de datos cruciales.

### 5.4 ARCHIVADO

Los datos del sitio incorporados en un ordenador son vulnerables a la destrucción deliberada o accidental y deben adoptarse medidas durante la ejecución de un proyecto y después de concluido para garantizar su conservación. Un ordenador utilizado en el trabajo de campo puede ser robado, caerse o sufrir daños por causa del agua o por un suministro deficiente de energía eléctrica. Los archivos que contienen los datos del sitio pueden corromperse, borrarse, sobrescribirse o perderse.

La medida de seguridad primaria y más sencilla es hacer copias electrónicas del conjunto de datos, con la esperanza de que al menos una de estas copias se conserve si se destruye el original. Para ello, solo hay que guardar una copia de los archivos pertinentes en un disco duro externo, un DVD o en la nube.

Si existen múltiples copias del conjunto de datos, entonces es esencial determinar cuál es la copia más actualizada o copia "maestra". Cada conjunto de datos que se copia debe tener un número de versión único, de modo que las copias más antiguas (por lo general, con números de versiones inferiores) puedan identificarse fácilmente.

No se recomienda utilizar la marca de fecha en un archivo como medio de control de versión ya que es demasiado fácil de modificar. La marca de fecha de un archivo es la fecha y la hora que aparecen en el Explorador de Windows o programa similar. Se trata simplemente de la fecha y la hora en que el archivo fue guardado por última vez, así se puede obtener una versión anterior del archivo y entonces guardarla, lo que le daría una nueva marca de fecha de una versión más reciente y actualizada del mismo archivo de datos.

### 5.5 CONSERVACIÓN EN DISTINTOS MEDIOS

El conjunto de datos puede copiarse en cualquier medio con suficiente capacidad para almacenarlo. En el momento en que se redactó esta unidad, entre los medios de almacenamiento recomendados figuraban los discos duros externos y los DVD para proyectos de gran envergadura. Es esencial que las copias de los conjuntos de datos puedan conservarse en los medios en que se redactaron, por lo que no se recomiendan ni las memorias extraíbles ni las tarjetas de memoria, pues su vida útil es muy breve. Como todos los medios digitales de almacenamiento tienen vida limitada, la verdadera conservación de los datos a largo plazo puede requerir el uso de servidores redundantes de datos y una sólida estrategia de copias de seguridad.

También debe tenerse en cuenta el formato de los datos almacenados en el archivo, ya que pueden ocurrir problemas de preservación a largo plazo con formatos de datos patentados. De manera ideal, los datos digitales deben archivarse en un formato genérico y abierto para que puedan recuperarse, incluso si el programa de visualización específico ya no está disponible o no es soportado. Sin embargo, es fundamental que no se pierdan datos, vínculos o asociaciones al convertir el conjunto de datos de un formato patentado a un formato de archivo abierto.

A menudo, el contenido del archivo documental de un sistema digital se auto-documenta, sobre todo si se han incluido metadatos y se vinculan al archivo copias digitales de los informes finales.

Una vez que el proyecto haya concluido, podría resultar aconsejable realizar una copia impresa de los registros del sitio. Esta sería una "instantánea" del archivo en el momento de la impresión, de ahí que deba ser identificada claramente con fecha, hora y número de versión.

### 5.6 ESTÁNDARES VIGENTES

Se recomienda que, siempre que sea posible, los sistemas de registro sean creados de modo que cumplan con todas los estándares vigentes en los planos local e internacional, como la Infraestructura para la Información Espacial de Europa (INSPIRE. Disponible en: http://inspire.ec.europa.eu/), de forma que toda la información recopilada pueda utilizarse directamente sin necesidad de traducirla. La adhesión a las normas existentes permite un intercambio expedito de información entre los sistemas que deseen emplear o almacenar dichos datos. Además, los investigadores se benefician del conocimiento incorporado en el estándar, ya que sus creadores pueden haber considerado un aspecto que se haya pasado por alto anteriormente. La revisión de más de una norma también puede aportar ideas acerca de la información complementaria que los investigadores deseen registrar.

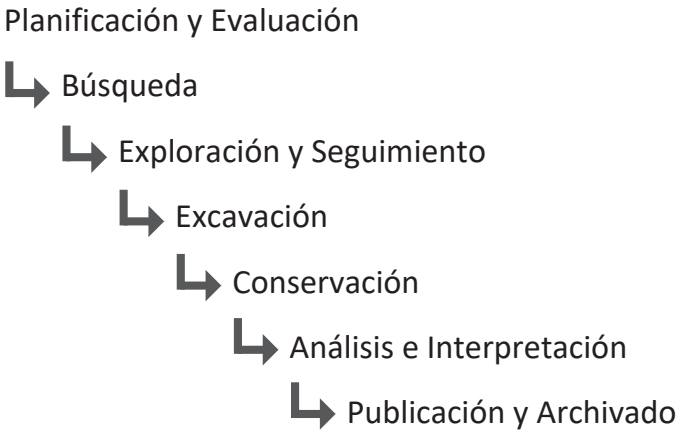
## 6. FUENTES DE DATOS PARA CADA FASE DEL PROYECTO

Los proyectos atraviesan una serie de fases durante su ejecución, desde la concepción inicial hasta la etapa final, cuando se archiva el proyecto. Cada fase requiere un conjunto diferente de tareas que deben realizarse mediante el sistema de registro con el objetivo de garantizar que la información sea exacta, integral y actualizada.

A continuación, se describen las fases de un proyecto típico de arqueología marítima o subacuática.

## 6.1 PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Durante la fase de planificación se acopia toda la información disponible acerca de un sitio o su ubicación. La información existente puede entonces ser cotejada y revisada para determinar lo que puede obtenerse de ella o lo que le falta.




Fases típicas de un proyecto. © Peter R. Holt (reelaborado por Sasja van der Vaart-Verschoof)

### 6.1.1 FUENTES TÍPICAS DE INFORMACIÓN

Las fuentes típicas de información comprenden:

- Cartas y mapas modernos
- Cartas y mapas antiguos
- Informes de trabajos previos
- Planos de sitio existentes
- Artículos de prensa
- Sitios web
- Informes ambientales
- Fotografías y vídeos

### 6.1.2 TAREAS TÍPICAS

Las tareas típicas abarcan:

- Ubicar el sitio, geodesia y norte
- Escanear e importar o digitalizar cartas, derechos de autor de cartas
- Importar, georreferenciar y digitalizar planos del sitio
- Importar planos digitales del sitio, geodesia
- Escanear y vincular imágenes
- Escanear y vincular documentos, derechos de autor
- Crear un cronograma de eventos

## 6.2 BÚSQUEDA O PROSPECCIÓN

Si el proyecto comprende una fase de búsqueda, se utilizarán técnicas de exploración geofísica. El equipo de exploración geofísica realiza mediciones georreferenciadas de la profundidad, el campo magnético o las señales de sonar que pueden incorporarse en el sistema de registro. También pueden integrarse las propias mediciones, aunque un método más sencillo es añadir solamente la lista de objetivos detectados por cada exploración. A menudo, los datos de prospección, teledetección o sensoramiento remoto sin procesar pueden ser voluminosos. Al procesarse los datos de prospección y determinarse la posición y dimensión de cualquier anomalía, puede reducirse un gran volumen del conjunto de datos sin procesar para hacer más manejable la lista de anomalías o blancos.

### 6.2.1 FUENTES TÍPICAS DE INFORMACIÓN

Entre las fuentes típicas de información figuran:

- Datos obtenidos con el magnetómetro
- Restos hallados con el perfilador del subsuelo marino
- Datos sin procesar obtenidos con la ecosonda multihaz (MBES, por sus siglas en inglés)
- Datos de MBES como imagen post-procesada
- Datos obtenidos con el sonar de barrido lateral como mosaico post-procesado
- Listas de objetivos, con descripciones e imágenes

### 6.2.2 TAREAS TÍPICAS

Las tareas típicas abarcan:

- Importar listas de objetivos
- Importar datos de exploración sin procesar y procesarlos nuevamente para crear listas de objetivos
- Importar mosaicos de sonar de barrido lateral e imágenes de multihaz
- Comprobar metadatos

## 6.3 EXPLORACIÓN, MONITOREO Y PRESERVACIÓN *IN SITU*

Una vez que el sitio haya sido localizado, la primera tarea consiste en realizar una exploración para registrarlo como fue hallado. Esta puede ser una exploración de evaluación simple que tiene como objetivo crear un plano sencillo del sitio, de forma rápida y eficiente. Por lo general, antes de emprender cualquier trabajo de campo perjudicial, es necesario realizar una evaluación de relevancia más precisa y una exploración previa a perturbaciones. Ambas actividades tienen que realizarse cuidadosamente puesto que no pueden repetirse en una fecha ulterior. La obra de levantamiento o relevamiento de alta precisión suele continuar durante la excavación, a medida que se descubren nuevos elementos del sitio.

En esta etapa, puede llevarse a cabo el registro *in situ* de los objetos y elementos. No es necesario excavar ni recuperar hallazgos para poder registrarlos adecuadamente, con fines de identificación o datación. Toda esta información podrá considerarse como datos de referencia que se compararán con cualquier otro dato acopiado con posterioridad (por ejemplo, durante el monitoreo).

Si se va a monitorear un sitio, por ejemplo, tras adoptar medidas de preservación *in situ*, habrá que incluir el registro de los cambios que se producen en el sitio con el transcurso del tiempo. Entre las mediciones típicas figuran el movimiento de objetos trazadores y el desplazamiento relativo de una estructura para seguir de cerca el colapso gradual o para medir la profundidad del sedimento en el sitio y en sus alrededores.

### 6.3.1 FUENTES TÍPICAS DE INFORMACIÓN

Las fuentes típicas de información comprenden:

- Puntos de control primarios, secundarios y detallados
- Distancia, profundidad, altura, medidas perpendiculares, medidas directas o conexiones y mediciones radiales
- Mediciones de posición de superficie a partir del Sistema Mundial de Determinación de Posición (GPS, por sus siglas en inglés)
- Mediciones de posición submarina a partir de un Sistema de Determinación de Posición Acústica (APS, por sus siglas en inglés)
- Elaboración de marcos de dibujos
- Fotomosaicos
- Posiciones de puntos a partir de la fotogrametría tridimensional
- Mediciones de mareas para corrección de profundidades
- Mediciones de exploración definidas anteriormente
- Mediciones de profundidad de sedimentos

### 6.3.2 TAREAS TÍPICAS

Las tareas típicas abarcan:

- Diseñar la red de puntos de control del relevamiento o levantamiento
- Añadir puntos de relevamiento o levantamiento
- Añadir mediciones de relevamiento
- Procesar mediciones
- Escanear, importar y digitalizar marcos de dibujos
- Importar y georreferenciar fotomosaicos
- Importar posiciones de puntos a partir de la fotogrametría tridimensional
- Corregir mediciones de profundidad por los efectos de las mareas
- Monitorear los cambios del sitio después de la preservación *in situ*

## 6.4 TRABAJO DE CAMPO INTRUSIVO

Una vez excavado un sitio, se dispondrá de información acerca de objetos, rasgos, muestras y fosas, sin embargo, el proceso de registro de los hallazgos *in situ* puede comenzar con anterioridad, durante la fase de exploración.

### 6.4.1 FUENTES TÍPICAS DE INFORMACIÓN

Las fuentes típicas de información comprenden:

- Registros de objetos
- Fotografías y vídeos de objetos *in situ* y de la fase de recuperación
- Fotografías de registro de objetos
- Dibujos de objetos
- Registros de rasgos y contextos
- Fosas y zonas
- Registros de muestras
- Fotografías y vídeos generales del sitio
- Secciones y registros estratigráficos
- Registros de inmersión

### 6.4.2 TAREAS TÍPICAS

Entre las tareas típicas que pueden aportar información sobre el registro de un objeto específico figuran:

- Añadir registros de objetos, rasgos, trincheras o unidades y muestras
- Agregar imágenes vinculadas
- Añadir los registros de inmersión
- Escanear, importar y digitalizar dibujos o fotografías de objetos e incorporarlos al plano del sitio

## 6.5 CONSERVACIÓN

Durante el trabajo de conservación se registra información complementaria sobre los objetos que se conservan. Dichos objetos deberán limpiarse y registrarse antes de la conservación y una vez registrados, debe tomarse nota de cualquier diferencia. Asimismo, deben registrarse los tratamientos de conservación aplicados a cada objeto, pues este tal vez requiera tratamiento ulterior.

### 6.5.1 FUENTES DE INFORMACIÓN TÍPICAS

Las fuentes de información típicas abarcan:

- Registros previos y posteriores a la conservación del objeto
- Registros del proceso de conservación del objeto
- Fotografías previas y posteriores a la conservación del objeto

## 6.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Las fuentes típicas de información comprenden los informes de análisis de muestras.



## 6.7 PUBLICACIÓN, DEPÓSITO Y CONSERVACIÓN

Generalmente, la publicación del archivo del sitio no entraña la adición de información al sistema de registro. El proceso de depósito puede requerir la creación de índices y documentos de resumen, según se especifica en el repositorio de archivos. La conservación supone la gestión del archivo para garantizar su preservación a largo plazo; además, incluye la gestión del acceso a la información; ninguna de estas tareas debe alterar el archivo en sí. En algunos países existen normas sobre cómo archivar datos e información de proyectos arqueológicos. Lo ideal sería consultar dichas normas al iniciarse el proyecto.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Esta unidad pone de relieve la importancia de los archivos arqueológicos con miras a garantizar la preservación a largo plazo de la información arqueológica. Se han ilustrado las ventajas de los archivos documentales digitales y los problemas asociados con ellos. Por otra parte, se ha destacado la importancia de la calidad en el registro de todos los aspectos del trabajo de campo, al igual que la necesidad de una amplia reutilización de la información capturada.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **30 min** | Gestión de datos Parte I – Archivos arqueológicos<br>• Propuestas iniciales del proyecto<br>• Documentos sobre el diseño del proyecto<br>• Registros primarios<br>• Dibujos, fotografías y vídeos<br>• Resultados de los análisis<br>• Informes e interpretaciones de la investigación<br>• Publicaciones<br>• Modelos generados por computadora<br>• Metadatos |
| **30 min** | Gestión de datos Parte II – Preservación por registro<br>• Tipos de sistemas de registro<br>• Cuadernos y modelos pre-impresos<br>• Ventajas y desventajas de cada tipo<br>• Requisitos de los sistemas de registro<br>• Tipos de información<br>• Registros como objetos<br>• Registro de objetos<br>• Nombres e identificación de objetos<br>• Notas de registro<br>• Unidades de registro |
| **Receso** | |
| **15 min** | Gestión de datos Parte III<br>• Dibujo de objetos<br>• Códigos de sitio<br>• Asociaciones de registro<br>• Listas de palabras y tesauros<br>• Control de la versión de archivo<br>• Documentación del archivo<br>• Seguridad de los datos<br>• Normas vigentes<br>• Fuentes de datos para fases del proyecto<br>• Fuentes de datos – planificación y evaluación<br>• Búsqueda de fuentes de datos, exploración y seguimiento, actividades perjudiciales, conservación |
| **15 min** | • Conclusiones y preguntas |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los formadores incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Los temas abordados en esta unidad proporcionan a los estudiantes el conocimiento teórico necesario para comprender la importancia de registrar los datos de manera sistemática, así como las ventajas de la utilización de los sistemas digitales.

Esta unidad está vinculada con el Apéndice C: *Cómo utilizar el Site Recorder*, y la experiencia práctica adquirida en la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del Curso introductorio*. Además de las actividades incluidas en estas unidades, existe la posibilidad de que los estudiantes empleen el *Site Recorder* durante todo el Curso introductorio, mediante la versión con licencia completa, si estuviese disponible en la sede del curso, o la versión de demostración, que permite utilizar la mayoría de las herramientas del programa informático.



Con miras a brindar a los estudiantes más información que les permita comprender la gestión de datos, resultaría de utilidad recurrir a otras presentaciones elaboradas por 3H Consulting. Estas presentaciones pueden obtenerse en la página web:

Conferencia de PowerPoint: Management of Digital Data in Maritime Archaeology: (Disponible en: http://www.3hconsulting.com/Downloads/SRPP03_ManagementOfDigitalDataV1_0.pdf. Consultado en marzo de 2020).

Management of Digital Data in Maritime Archaeology: (Disponible en: http://www.3hconsulting.com/research/research_schema.html. Consultado en marzo de 2020).

Site Recorder Database Schema: (Disponible en: http://www.3hconsulting.com/Downloads/TheSiteRecorderDatabaseSchema.pdfConsultado en marzo de 2020).

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Andresen, J. and Madsen, T. 1996. IDEA Integrated Database for Excavation Analysis. CAA95. *Analecta Praehistorica Leidensia* 28, 3–14.

Brown, D. 2007. *Archaeological Archives: A Guide to Best Practice in Curation, Compilation, Transfer and Curation*. Archaeological Archives Forum.

Drap, and Long, L. 2001. Towards a Digital Excavation Data Management System: The Grand Ribaud F Estruscan Deep Water Wreck. In: Arnold, D., Chalmers, A. and Feliner, D. (eds). *Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage*. ACM, 17-26.

Eiteljorg, H. 2007. *Archaeological Computing*. Centre for the Study of Architecture: http://archcomp.csanet.org/ (acc. March 2020).

Greene, K. 2002. *Archaeology: An Introduction* (Fourth Edition). Routledge.

Hildred, A. (ed.). 2001. *VOC Anniversary Shipwreck Project – Report on the excavation of the Dutch East Indiaman Vliegent Hart*. Private Publication.

Holt, 2007. *The Site Recorder Database Schema*: http://www.3hconsulting.com/research/research_schema.html (acc. March 2020).

— 2008. Development of a Digital Data Management System for Maritime Archaeology. In: Henderson, J. (ed.). *IKUWA3: Beyond boundaries: Proceedings of the 3rd International Congress on Underwater Archaeology*. Rudolf Habelt, 423–430.

— 2012. Applying Technology to Site Data Management using Site Recorder 4 – Results from the Field. In: Jordan, B. and Nowak, T. J. (eds *ACUA Underwater Archaeology SHA Proceedings*. ACUA, 96–100.

Lledo B. 2004. *Field Example of a Database System Applied to Underwater Archaeology, the FileMaker Pro Approach*. TARAUDSTUA Conference, Bodrum.

Madsen T. 1998. Design Considerations for an Excavation Recording System, Design and Use of Field Information Systems. *CAA–NL98*.

Nickerson, S. 1994. A Site Information System (SIS): CADD/Database Integration for Field Use. *APT Bulletin* 24, 56–62.

Quinn, R. 2001. The Assimilation of Marine Geophysical Data into the Maritime Sites and Monuments Record, Northern Ireland. *Historical Archaeology* 41(3), 9-24.

Richards, J.D 2004. Online Archives. *DATE Internet Archaeology* 15: http://intarch.ac.uk/journal/issue15/richards_index.html (acc. March 2020).



UNIDAD 8

# Sistemas de Información Geográfica (SIG) en Arqueología Subacuática

**Autores:** Will Brouwers, Manithaphone Mahaxay,

Martijn R. Manders y Robert W. de Hoop

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Los arqueólogos cartografían el fondo marino y examinan una combinación de datos sobre la ubicación del navío. © RCE |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 8

# Índice


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1 ¿Qué es un SIG? 2

2. Definición del SIG 6

3. Ventajas del SIG 6

4. Componentes del SIG 6

5. Principales esferas de aplicación 7

6. ¿Cuál es la característica distintiva del SIG? 8

7. Tareas del SIG 10

8. ¿Cómo funciona un SIG? 12

9. Estudio monográfico de un SIG 14

Programa propuesto 18

Métodos de enseñanza propuestos 18

# UNIDAD 8

# Sistemas de información geográfica (SIG) en arqueología subacuática

**Autores:** Will Brouwers, Manithaphone Mahaxay, Martijn R. Manders y Robert W. de Hoop

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad presenta a los estudiantes los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y orienta sobre la forma en que pueden utilizarse en la arqueología subacuática.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes comprenderán:**

- Qué es un SIG
- Cómo funciona el SIG y por qué es importante
- Beneficios de la utilización del SIG y el uso compartido de datos
- Cuáles son las aplicaciones de un SIG en la esfera de la arqueología subacuática

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

El número de pecios y de otros tipos de sitios del patrimonio subacuático descubiertos cada año ha crecido con tal rapidez que ya no se cuenta con la capacidad suficiente para realizar las investigaciones necesarias con el fin de estudiarlos todos. Como ocurre con el patrimonio terrestre, los yacimientos arqueológicos subacuáticos se hacen cada vez más accesibles. El equipo que permite "mirar" a través del agua, incluso en condiciones de poca visibilidad, gracias por ejemplo al sonar de barrido lateral y al sonar de haces múltiples, ha experimentado un vertiginoso desarrollo, tal como ha sucedido con el que puede penetrar el lecho marino, como el perfilador de subsuelo. Ello ha dado lugar a la inclusión de más pecios interesantes desde el punto de vista arqueológico en los registros de monumentos y otras bases de datos arqueológicos de todo el mundo. Este acceso creciente a la información sobre nuestro pasado marítimo ha provocado un enorme problema. Para poder hacer frente al número de sitios de pecios que se reportan cada año e investigar aquellos a los que se puede tener acceso, la comunidad de arqueológos marítimos requerirá otros miles de arqueólogos.

Un factor de importancia capital en la gestión de sitios es conocer dónde están ubicados y qué factores amenazan su preservación. Debido al elevado número de sitios existentes, el caudal de información que debe gestionarse es enorme. Véanse las unidades 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático*, 4: *Recursos arqueológicos subacuáticos* y 7: *Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática.*

Un instrumento eficaz para abordar esta cuestión es el Sistema de Información Geográfica, que tiene la capacidad de conjugar todas las disciplinas relacionadas con la gestión de sitios subacuáticos. El objetivo es crear un archivo en línea del patrimonio cultural subacuático al que tengan acceso los científicos, los proponentes de políticas y, en menor medida, el público en general. Un SIG o un número considerable de SIG regionales o nacionales son instrumentos útiles para la preservación y gestión del patrimonio cultural subacuático.

## 1. ¿QUÉ ES UN SIG?

Un Sistema de Información Geográfica captura, almacena, analiza, gestiona y presenta datos digitalizados que se vinculan con uno o varios lugares en un mapa. El sistema está computadorizado y almacena datos en una serie de capas. La exploración de las capas de datos (casi siempre almacenados en una base de datos) brinda información y conocimientos novedosos sobre un sitio o un conjunto de sitios.

Una de las prestaciones más importantes de un SIG es la posibilidad que ofrece de consultar datos. La localización puede anotarse mediante las coordenadas x, y, y z para la longitud, la latitud y la elevación, o por otros sistemas de geocodificación como los códigos ZIP o los hitos kilométricos de carreteras. Al SIG puede incorporarse cualquier variable que sea posible ubicar espacialmente.

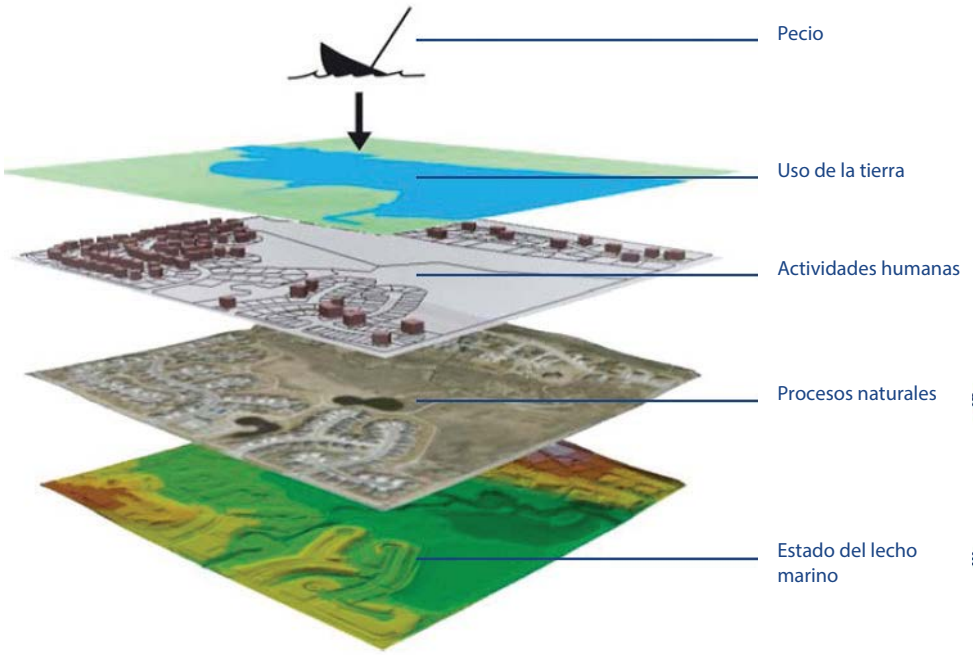
El hecho de que las bases de datos puedan asociarse con un SIG permite georreferenciar todos los objetos presentes en la Tierra. En este caso, el término "base de datos" se refiere a un conjunto de información sobre objetos y sus interrelaciones. La georreferenciación hace alusión a la localización de una capa o cobertura en el espacio, definida por el sistema de referenciación de coordenadas, por ejemplo, el WGS84 utilizado en los mapas de Google.

## 1.1 HISTORIA DEL SIG

Vincular la información espacial con los mapas es algo que se ha hecho durante siglos. El paso evolutivo siguiente fue trazar los datos de investigación en un mapa. Junto con los datos espaciales, este trazado permite generar información que puede analizarse y crear nuevos datos espacio-dependientes que sientan las bases para la adopción de decisiones. La primera persona que lo hizo fue el Dr. John Snow, que en 1854 describió un brote de cólera en Londres mediante el empleo de puntos que representaban la localización de cada caso. Su estudio sobre la distribución del cólera permitió llegar al foco de la enfermedad: una bomba de agua contaminada situada en el centro de la zona del brote de cólera. Si bien los elementos básicos de la topografía y el tema en cuestión ya habían estado presentes en la cartografía, el mapa de John Snow fue excepcional pues empleaba métodos cartográficos no solo para representar, sino también para analizar los conjuntos de fenómenos geográficamente dependientes. Para más información sírvase visitar: http://escholarship.org/uc/item/9xq3k956?query=snow (consultado en marzo de 2020).

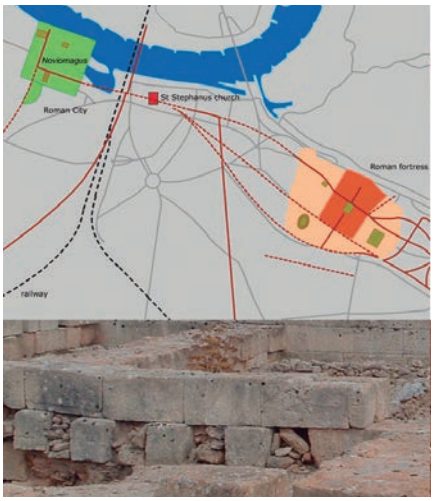
En 1962, el Departamento Federal Forestal y de Desarrollo Rural elaboró en Ottawa, Ontario (Canadá), el primer SIG verdaderamente operacional del mundo. Diseñado por el Dr. Roger Tomlinson, se le denominó "Sistema de Información Geográfica del Canadá" (CGIS, por sus siglas en inglés) y se utilizó para almacenar, analizar y manipular datos acopiados para el Inventario de Tierras del Canadá (CLI, por sus siglas en inglés). Dicho inventario fue una iniciativa que determinó la capacidad del uso de la tierra en las zonas rurales del Canadá, al cartografiar la información sobre los suelos, la agricultura, la recreación, la vida silvestre, las aves acuáticas, los bosques y el uso de la tierra a una escala de 1:50.000. También se añadió un factor de clasificación por puntos para facilitar el análisis.

Tomlinson fue uno de los primeros en reconocer los beneficios de combinar datos diferentes en un programa informático y utilizarlos para analizar y gestionar el ordenamiento territorial del Canadá. Desde entonces, la tecnología y la utilización de ordenadores han avanzado a un ritmo vertiginoso. En la actualidad, el SIG es una industria multimillonaria que da empleo a cientos de miles de personas en todo el mundo. El SIG se enseña en las escuelas, los institutos superiores y las universidades de todo el orbe. Los profesionales de todas las esferas son cada vez más conscientes de las ventajas de pensar y trabajar en términos geográficos. Cabe destacar que toda tarea comienza y termina en el mundo real, y es de esto justamente de lo que tratan los datos. En esencia, todo sistema solo puede ofrecer una abstracción, un modelo del mundo real; no es posible que se haga



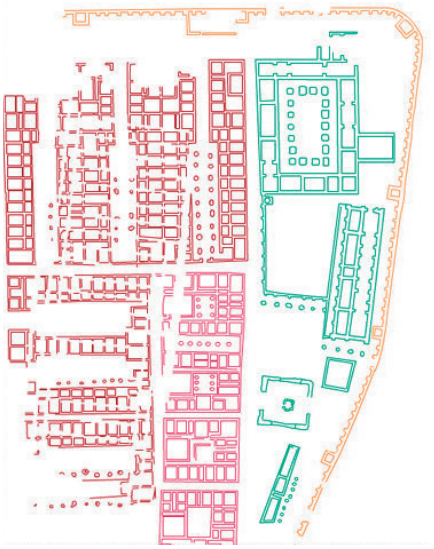

Ejemplo de la relación espacial entre un pecio y la zona circundante, presentado como capas de un mapa en un SIG.
© Proyecto MACHU

realidad, aunque puede acercarse a ella. Los datos se integran al SIG. Luego, pueden ordenarse, combinarse y analizarse. Los datos combinados e interpretados ofrecen información que puede compilarse para uso de los proponentes de decisiones y utilizarse de forma que sirva como base para la realización de actividades y facilite la ejecución de planes. El acceso del público a la información geográfica está dominado por recursos en línea, como Google Earth y Google Maps. Algunos de ellos, como Google Maps y Open Layers, contienen una Interfaz de Programación de Aplicaciones (IPA) que permite a los usuarios crear aplicaciones personalizadas. Este conjunto de herramientas ofrece por lo general mapas de calles, imágenes aéreas/ satelitales, geocodificación, búsquedas en nomenclátores y funcionalidades de enrutamiento.




## 1.2 EL SIG EN LA ARQUEOLOGÍA

En la arqueología, la vinculación de fragmentos de información con mapas es tan fundamental que esta disciplina no podría existir sin la cartografía. Solo al establecer la relación de los objetos independientes con su contexto podemos reconstruir el pasado a partir de los recursos materiales. Esta es la esencia de la arqueología. Siempre se han vinculado datos con mapas, pero desde la revolución digital esta vinculación ha crecido de forma exponencial y, como consecuencia lógica de ello, el uso del SIG en arqueología se ha generalizado.



La geografía influye en el grado de exposición de los yacimientos arqueológicos y en los efectos de la actividad humana y las fuerzas naturales. El SIG facilita la cartografía que permite analizar patrones deposicionales y catalogar y cuantificar objetos. Puede constituir un instrumento descriptivo y analítico bien estructurado para determinar patrones espaciales.

La tecnología de los SIG no solo se utiliza en la ciencia y la investigación (la historia y la arqueología) sino que también es de suma utilidad como herramienta que contribuye al proceso de adopción de decisiones, pues puede mostrar diversas alternativas en la planificación del desarrollo y la conservación. Estas alternativas pueden entonces modelarse en una serie de posibles resultados de las hipótesis analizadas.

## 1.3 EL SIG EN LA ARQUEOLOGÍA MARÍTIMA

En los últimos decenios, la arqueología marítima ha dejado de ser una profesión relacionada con los objetos para convertirse en una especialidad que abarca el patrimonio cultural subacuático, recurso no renovable que brinda una oportunidad excepcional para investigar nuestro pasado y aprender de él. Los pecios pueden considerarse cápsulas del tiempo (hallazgos cerrados) y su capacidad de brindar información radica en el valor conjunto de todos los objetos asociados (por ejemplo, la propia embarcación, su inventario, los efectos personales y el cargamento en su conjunto). Cada pecio tiene una historia singular que contar.

Esta fuente o recurso debe gestionarse de forma responsable y sostenible. Véanse las unidades 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático* y 4: *Recursos arqueológicos subacuáticos.*



La arqueología combina los datos con un componente espacial. © Will Brouwers

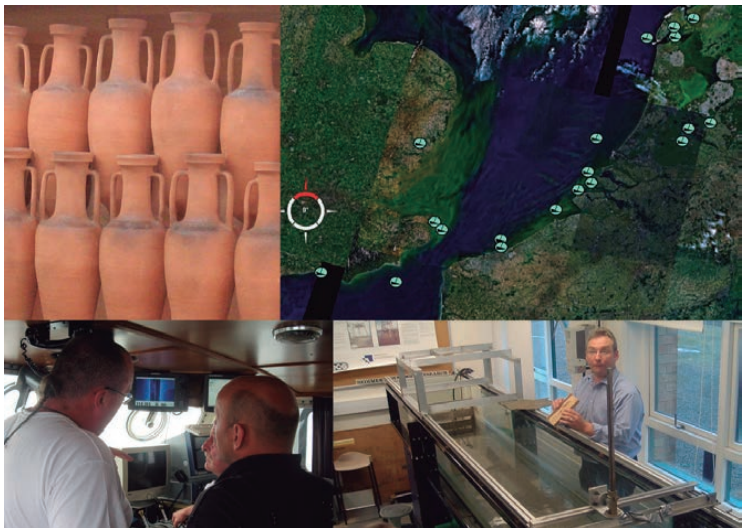
Por gestión se entiende que los sitios o la información proveniente de ellos se ordena, almacena y asegura durante un largo período de tiempo.

Los sitios deben investigarse de conformidad con lo estipulado en normas internacionales, como las que figuran en el Anexo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001). Los datos se reúnen, la información se obtiene y todo ello debe emplearse en otras etapas del proceso de gestión del patrimonio, como por ejemplo la de preservación *in situ*. Véase la Unidad 9: *Preservación in situ*. Hoy en día, los arqueólogos, conservadores, proponentes de políticas y a menudo, otros interesados, participan en la gestión del patrimonio cultural subacuático. El SIG, la investigación arqueológica y la gestión de sitios forman parte integrante del proceso de gestión como un todo.

## 1.4 LA UNESCO Y EL SIG

Durante mucho tiempo, la UNESCO ha apoyado y utilizado la tecnología del SIG. Este sistema aún se emplea para facilitar la confección de planes de gestión de sitios y el proceso de elaboración de solicitudes de inscripción en la Lista del patrimonio mundial. La UNESCO ha creado, por ejemplo, capas con archivos de datos de formas (shapefiles) para sitios del patrimonio mundial. Véase: http://whc.unesco.org/en/documents/101437 (consultado en marzo de 2020)

Un ejemplo de SIG utilizado en el patrimonio cultural es el proyecto investigativo mexicano sobre las flotas de la Nueva España (1630-1631), gestionado por la Subdirección de Arqueología Subacuática (SAS) del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México (INAH). En la actualidad, el uso compartido de datos e información sobre el patrimonio cultural subacuático de toda la región de América Latina y el Caribe aún es limitado y, por lo general, no está a disposición de los proponentes de decisiones, gestores, planificadores, conservadores, científicos, investigadores y el público en general. En la mayoría de los países de la región, los datos (tanto en formato espacial como no espacial) se han acopiado, almacenado y gestionado de manera individual. Sin embargo, se hace necesario poner en práctica el SIG y vincularlo con otros sistemas, incluso con los de otras disciplinas. Véase por ejemplo http://www.caribbeangis.com/
(consultado en marzo de 2020).



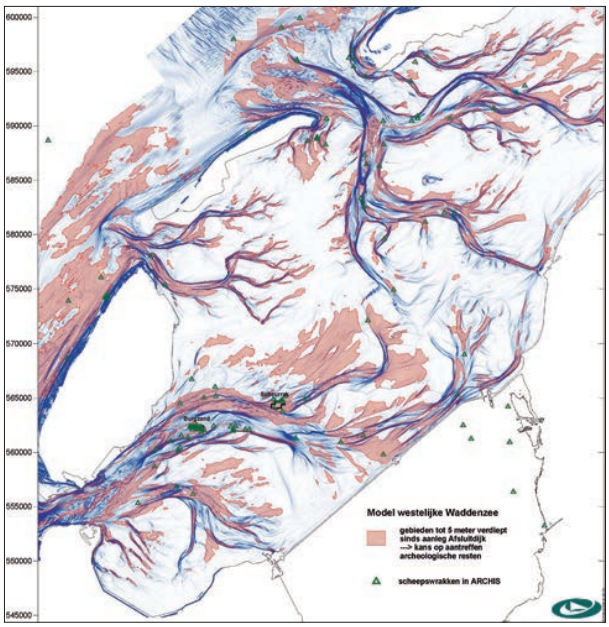
Comparación de resultados de investigaciones. © Will Brouwers

Hay varias bases de datos de Sistemas de Información Geográfica y visualizadores de mapas disponibles para los arqueólogos subacuáticos de todo el mundo, por ejemplo, la base de datos sobre el patrimonio cultural subacuático de Australia (AUCHD, por sus siglas en inglés), presentada en diciembre de 2009. La base de datos comprende todos los naufragios conocidos en aguas australianas. (Disponible en: http://www.environment.gov.au/heritage/underwater-heritage/auchd. Consultado en marzo de 2020).

Otra base de datos de SIG donde se describe el patrimonio cultural subacuático es la del Proyecto de gestión del patrimonio cultural subacuático (MACHU: https://maritime-heritage.com/articles/machu-project). Este sistema ofrece una descripción de los pecios y otros sitios sumergidos, e incluye capas con fines de gestión (legislación, investigación y proyectos). La información aún no es pública debido a restricciones gubernamentales y otras relacionadas con la gestión (por ejemplo, para impedir el buceo no controlado en sitios vulnerables). No obstante, a la luz de todos los debates sobre los derechos de acceso a datos en el continente europeo, es posible que haya mucha más información de dominio público en un futuro cercano. Véase: https://inforrm.org/2010/12/15/eu-law-freedom-of-information-and-data-protection-part-1-aidan-oneill-qc/ (consultado en marzo de 2020).




Shipwreck Asia es una base de datos regional sobre pecios.
Fuente: www.shipwreckasia.org




Datos pertinentes para la gestión del patrimonio cultural subacuático en un SIG. © Periplus Archeomare

Muchos países aún no utilizan el SIG para gestionar su patrimonio cultural subacuático. Si desea consultar un inventario de SIG y visualizadores de mapas, remítase a Brouwers, 2015.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Arnoff, S. 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications.
- Brouwers, W. 2015. Mapping Underwater Cultural Heritage: Exploring and Presenting Underwater Cultural Heritage. In: Guérin, U., Rey da Silva, A. and Simonds, L. (eds). *Underwater Cultural Heritage from World War 1*. UNESCO, 206–217.
- Burroughs, P. and McDonnel, R. A. 1998. *Principles of GIS*. Oxford University Press.
- Conolly, J. and Lake, M. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press.
- Guérin, U., Rey da Silva, A. and Simonds, L. (eds). 2015. *Underwater Cultural Heritage from World War 1*. UNESCO.
- Longley, A. 2005. *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*. John Wiley and Sons.
- Shunji, M. 1999. *GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course)*.
- Stamp, L. D. 1964. *A Geography of Life and Death*. Cornell University Press.


## 2. DEFINICIÓN DEL SIG

Un SIG típico puede definirse de diversas formas:

- Como instrumento computadorizado que se emplea para cartografiar y analizar lo que existe y acontece en la Tierra.
- Burrough (1986) define el SIG como "un conjunto de instrumentos empleados para recopilar, almacenar, recuperar a voluntad, transformar y visualizar datos espaciales del mundo real con fines específicos".
- Arnoff (1989) define el SIG como "un sistema computadorizado que brinda cuatro conjuntos de capacidades para manipular datos georreferenciados: entrada, gestión (almacenamiento y recuperación), manipulación y análisis, y salida de datos".
- En general, puede considerarse que el SIG es un instrumento que facilita la adopción de decisiones y la gestión de atributos que deben ser analizados desde el punto de vista espacial.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- *Conolly, J. and Lake, M. 2006. Geographical Information Systems in Archaeology. Cambridge University Press.*
- *Longley, A. 2005. Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications. John Wiley and Sons.*
*Shunji, M. 1999. GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course).*


## 3. VENTAJAS DEL SIG

Un *Sistema de Información Geográfica* es un instrumento eficaz para la gestión del patrimonio cultural y en particular, del subacuático. El uso del SIG se ha generalizado debido, sobre todo, a las ventajas siguientes:

- Posibilidad de planificación y modelación de proyectos
- Capacidad de adoptar decisiones más adecuadas, ya que pueden incorporarse y compararse más datos e información
- Análisis visual
- Investigación a distancia de bajo costo
- Posibilidad de combinar la información aportada por múltiples interesados (arqueólogos, proveedores de servicios hidrográficos, industria mar adentro, pescadores, la UNESCO y la marina, entre otros).

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


*Shunji, M. 1999. GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course).*


## 4. COMPONENTES DEL SIG

El SIG está integrado por cinco componentes esenciales:

- Soporte físico (ordenador)
- Soporte lógico para ejecutar programas relacionados con la geografía (MapInfo, ArcGIS, Google Maps/Earth)
- Datos (bases de datos e información de diversas disciplinas)
- Personas (usuarios y diseñadores, proponentes de políticas, científicos y el público en general)
- Método (formatos, información y procesamiento normalizados)

### 4.1 SOPORTE FÍSICO

El soporte físico está compuesto por un sistema informático que permite ejecutar el programa del SIG. Los escáneres se emplean para convertir fotos en imágenes digitales con miras a su procesamiento ulterior. El producto del escáner puede almacenarse en múltiples formatos de imágenes, que pueden tener las extensiones siguientes: TIFF, BMP y JPG, entre otras.

### 4.2 SOPORTE LÓGICO

El soporte lógico del SIG brinda las funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y visualizar información geográfica. Entre los programas de SIG más conocidos figuran Google Maps/Earth, MapInfo, ARC/Info y AutoCAD Map.

### 4.3 DATOS

Los datos geográficos y los datos afines en forma de tablas pueden recopilarse internamente o adquirirse de un proveedor comercial de datos. El mapa digital constituye la entrada de datos esencial de un SIG. Los datos en forma de tablas, relativos a objetos cartográficos, también pueden adjuntarse a los datos digitales. El SIG integrará los datos espaciales con otros recursos de datos, que a su vez podrán incorporarse en un sistema de gestión de bases de datos (SGBD), utilizado por la mayoría de las organizaciones para conservar y gestionar sus datos.



### 4.4 PERSONAS

Entre los usuarios de un SIG pueden figurar especialistas técnicos que diseñan y mantienen el sistema y los que lo utilizan para realizar sus tareas cotidianas, como científicos, investigadores y proponentes de políticas.

### 4.5 CONFECCIÓN DE MAPAS PARA EL SIG

Para crear un mapa se emplean diversas técnicas. Puede utilizarse un mapa de bits (ráster) automatizado conectado a un creador de vectores (programa que reconoce los dibujos ráster y los transforma automáticamente en elementos geométricos como puntos, líneas y polígonos vectorizados) o puede vectorizarse de forma manual empleando imágenes escaneadas. La fuente de estos mapas digitales puede ser elaborada en virtud de una actividad de exploración o mediante el uso de imágenes de satélite.



**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**


- Conolly, J. and Lake, M. 2006. Geographical Information Systems in Archaeology. Cambridge University Press.
- Longley, A. 2005. *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management, and Applications.* John Wiley and Sons.
- Shunji, M. 1999. *GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course)* and *Volume 2 (Technical Course).*


## 5. PRINCIPALES ÁREAS DE APLICACIÓN

El SIG puede utilizarse en distintas esferas de la planificación, como la planificación urbana, la vivienda, la planificación del transporte y el diseño urbano.

Entre los ejemplos concretos del sector marítimo figuran la planificación de parques eólicos y de zonas de dragado y el seguimiento de la elevación del nivel del mar, entre otros.

El SIG también se emplea en el proceso de gestión. Por ejemplo, como parte de un análisis de la gestión y el impacto ambiental de los recursos recreativos silvestres y naturales, las llanuras aluviales, los humedales, los acuíferos, los bosques y la vida silvestre. La incorporación de un SIG puede facilitar la gestión de un estudio sobre un hábitat de flora y fauna.

El SIG también posibilita ubicar tuberías y cables soterrados para el mantenimiento, la planificación y el seguimiento del uso de la energía. Ello hace que desempeñe una función vital en la arqueología y la gestión de los recursos culturales.

También puede utilizarse en la predicción de yacimientos arqueológicos marítimos en zonas específicas mediante modelos estadísticos basados en las localizaciones de sitios previamente identificados o mapas marítimos históricos, o ambos.

El SIG puede facilitar el modelado al simular los cambios acaecidos en paisajes del pasado y los cambios que ocurrirán en el lecho marino en el futuro (erosión de sedimentos). Ello ayuda a pronosticar los lugares donde el patrimonio cultural subacuático se verá en peligro.



Empleo de mapas históricos marinos para predecir dónde pueden hallarse pecios. © Will Brouwers

El SIG es una herramienta utilizada a nivel de sitio para reunir, almacenar, presentar y analizar datos.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Conolly, J. and Lake, M. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology.* Cambridge University Press.
- Delgado, J. 1997. *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology.* British Museum Press.
- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell.
- Longley, A. 2005. *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications.* John Wiley and Sons.
- UNESCO. 1999. *GIS and Cultural Resource Management. Manual for Heritage Managers*. Keen Publishing Thailand Co. Ltd.


## 6. ¿CUÁL ES LA CARACTERÍSTICA DISTINTIVA DEL SIG?

### 6.1 RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN

Este es un componente esencial del SIG ya que incide de manera importante en la capacidad del usuario para interactuar con los datos y manipularlos con el fin de solucionar problemas concretos. Es posible recuperar muchas variaciones de los datos según, por ejemplo, la zona o región, la clase o el tema especificado, entre otras. También pueden emplearse dos sistemas de recuperación independientes: uno para datos cartográficos (líneas, puntos y polígonos) y otro para datos no cartográficos (por ejemplo, atributos).

### 6.2 MODELADO TOPOLÓGICO

Un SIG puede reconocer y analizar las relaciones espaciales entre fenómenos cartografiados. Por ejemplo, entre 2009 y 2012 se planificó y construyó un oleoducto (Northstream) en el Mar Báltico, entre Rusia y Alemania. Durante el proyecto se pudieron introducir diversos datos en el SIG para planificar y gestionar la obra. Posiblemente se plantearon interrogantes tales como: ¿Cuál es el estado geológico del lecho marino? ¿Cuál es la infraestructura conocida (por ejemplo, tuberías y cables)? ¿Cuáles son los recursos conocidos y desconocidos? ¿Existen otros obstáculos (como explosivos que daten de la Segunda Guerra Mundial) que habrá que tener en cuenta? ¿Cuáles son las condiciones de contigüidad (por ejemplo, qué se encuentra próximo a qué), de contención (por ejemplo, qué queda dentro de qué) y de proximidad (por ejemplo, qué tan cerca está algo de otra cosa)? Gracias al SIG pudieron responderse todos estos interrogantes.

## 6.3 REDES

Cuando los nutrientes procedentes de las tierras agrícolas se escurren hacia los arroyos es importante conocer la dirección en que fluyen y cuáles vierten sus aguas en otros. Para ello se utiliza una red lineal que permite que el ordenador determine cómo los nutrientes son transportados corriente abajo. Hay otra información sobre el caudal y la velocidad del agua en toda la red espacial que puede permitir que el SIG determine cuánto tiempo demorarán los nutrientes en recorrer una distancia determinada.

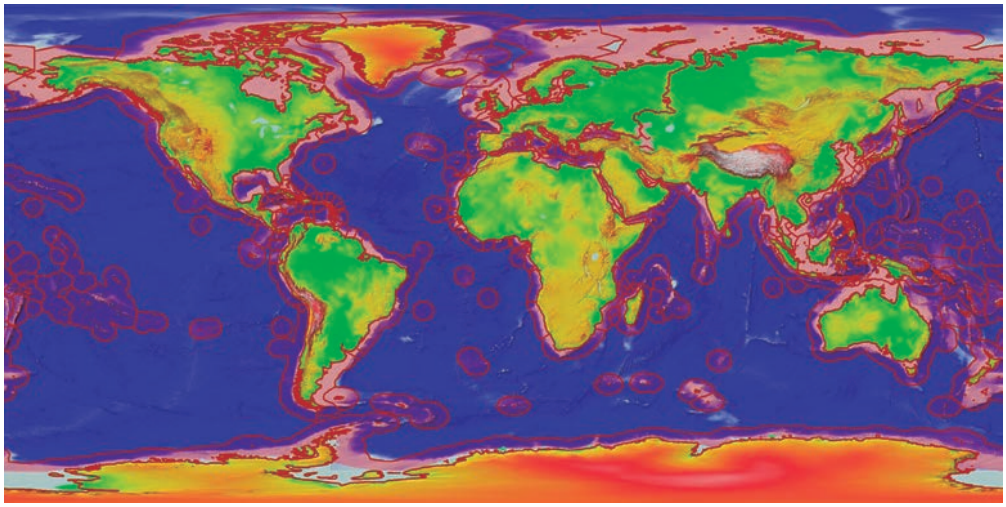
## 6.4 SUPERPOSICIÓN

El SIG también permite crear una serie de nuevas capas de mapas, o puede utilizarse para superponer las condiciones naturales y las intervenciones humanas.

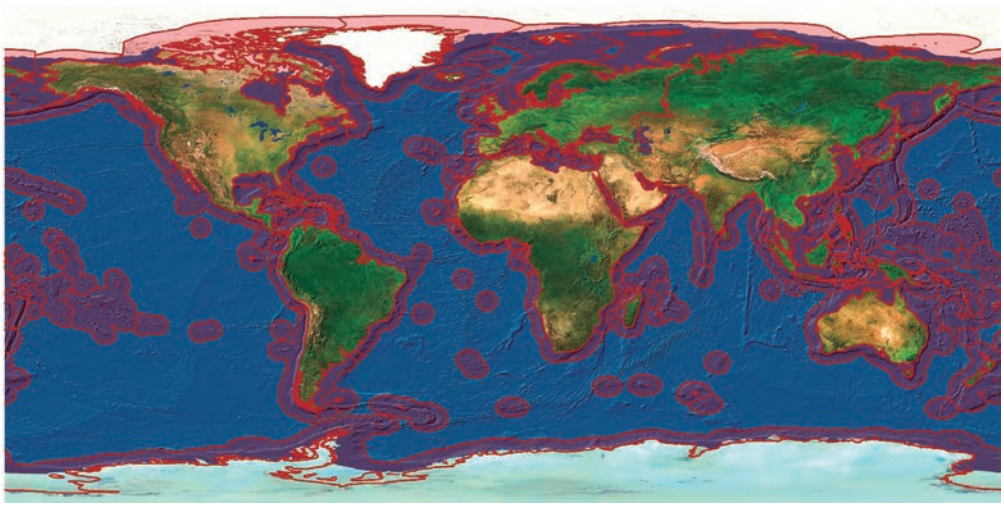
## 6.5 SALIDA DE DATOS

Un componente esencial de un SIG es su capacidad para generar gráficos en la pantalla o en papel y transmitir los resultados de los análisis a los encargados de tomar decisiones sobre los recursos. Pueden generarse mapas de pared, mapas disponibles en Internet, mapas interactivos y otros gráficos, que permiten a los encargados de tomar decisiones visualizar y comprender los resultados de los análisis o las simulaciones de posibles eventos.





Mapa topográfico y batimétrico del mundo con fronteras marítimas. © UNESCO/ Manithaphone Mahaxay



Ejemplo de un mapa terminado que puede generarse mediante un SIG y que muestra características antropogénicas y físicas. © UNESCO/ Manithaphone Mahaxay

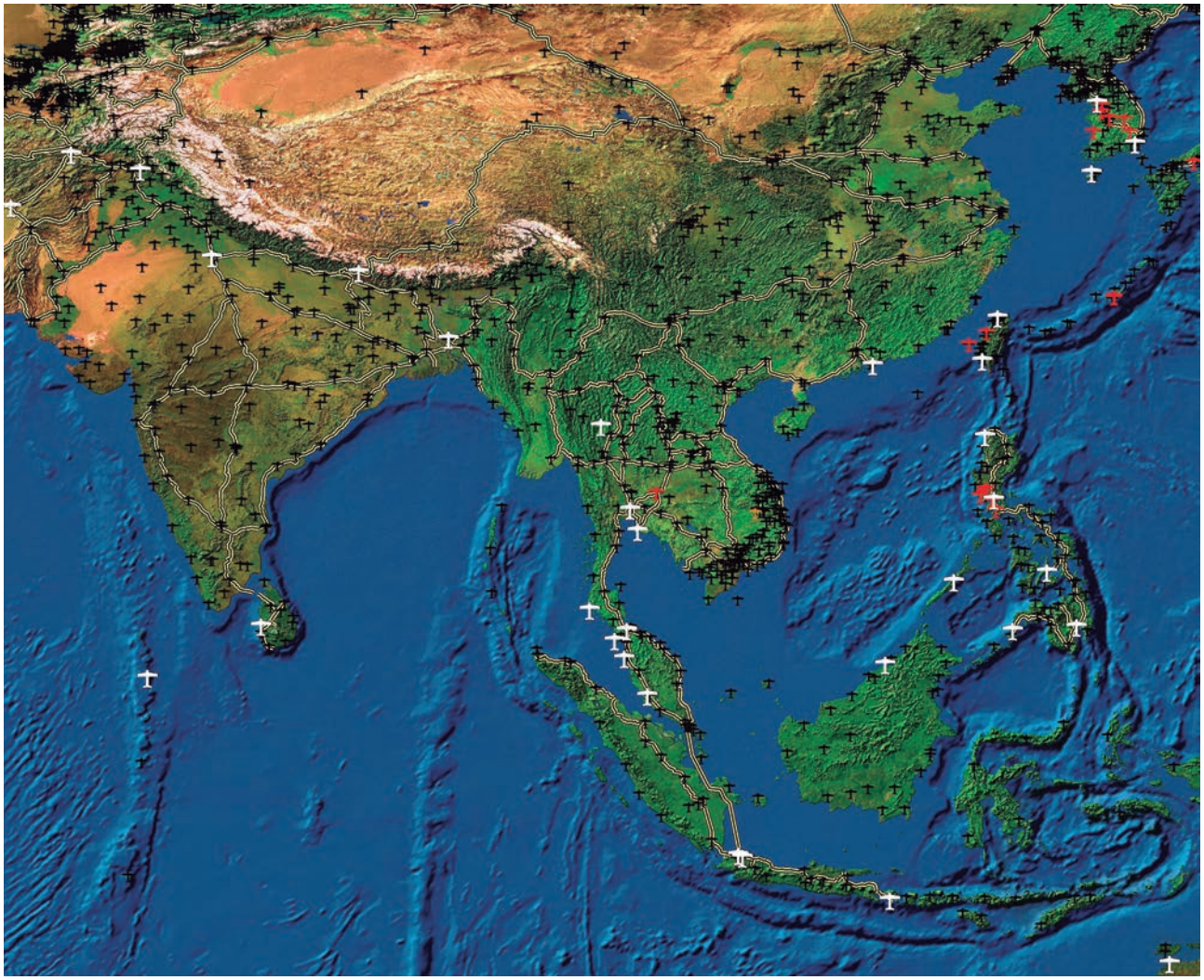


foto Ejemplo de un mapa terminado que puede generarse mediante un SIG y que muestra características antropogénicas y físicas.
© UNESCO/Manithaphone Mahaxay

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Harmon, J. E. and Anderson S. J. 2003. *The Design and Implementation of Geographic Information Systems.* John Wiley and Sons Inc.

Shunji, M. 1999. *GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course).*

## 7. TAREAS DEL SIG

El objetivo general del SIG es realizar esencialmente seis procesos o tareas:

- Entrada
- Manipulación
- Gestión
- Indagación y análisis
- Visualización
- Manipulación

Antes de que los datos geográficos puedan integrarse y analizarse en un SIG, deben convertirse a un formato digital adecuado. El proceso de conversión de datos de mapas impresos a ficheros informáticos se denomina digitalización.

La tecnología moderna del SIG permite automatizar totalmente este proceso en el caso de proyectos de gran envergadura mediante la tecnología de escaneo. Cuando se trate de proyectos más pequeños quizás se requiera algún tipo de digitalización manual (por ejemplo, mediante el uso de una tableta digitalización). Hoy ya existen muchos tipos de datos geográficos en formatos compatibles con el SIG. Estos datos pueden obtenerse de proveedores y cargarse directamente en el sistema.

## 7.1 TRANSFORMACIÓN

Es probable que haya que transformar o manipular los tipos de datos necesarios para un proyecto específico de SIG, con el fin de hacerlos compatibles con el sistema interno. Por ejemplo, la información geográfica está disponible en diferentes escalas, desde los ficheros de ejes de calle (street centreline files) detallados hasta los límites censales menos detallados y los códigos postales a nivel regional. Antes de poder integrar esta información hay que llevarla a la misma escala con el mismo nivel de detalle o exactitud. Esta puede ser una transformación temporal con fines de visualización, o una permanente requerida para el análisis. La tecnología del SIG ofrece muchas herramientas para manipular los datos espaciales y eliminar datos innecesarios.

## 7.2 GESTIÓN

En el caso de proyectos pequeños de SIG tal vez baste con almacenar la información geográfica como ficheros Excel (.xls) sencillos. No obstante, cuando los volúmenes de datos y el número de usuarios aumenten, convendrá utilizar un sistema de gestión de bases de datos que ayude a almacenarlos, organizarlos y gestionarlos. El sistema de gestión de bases de datos es un programa informático para gestionar una base de datos.



Los sistemas de gestión de bases de datos pueden adoptar uno de múltiples diseños diferentes, pero para un SIG el más útil es el diseño relacional, que permite almacenar conceptualmente los datos como conjunto de tablas. Los campos comunes de diferentes tablas se vinculan entre sí. Este sencillo diseño se ha empleado ampliamente, sobre todo por su flexibilidad y utilización generalizada en aplicaciones tanto dentro como fuera de los SIG. Véase la Unidad 7: *Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática.*

## 7.3 INDAGACIÓN Y ANÁLISIS

Una vez que un SIG contiene información geográfica, pueden plantearse interrogantes sencillos como las siguientes:

- ¿Quién es el propietario de la zona costera adyacente al sitio propuesto de un pecio designado?
- ¿Qué distancia separa dos sitios de pecios?
- ¿Dónde se ha zonificado el lecho marino para uso industrial?
- ¿Dónde están las zonas de extracción de minerales?

Al mismo tiempo, pueden formularse las preguntas analíticas siguientes:

- ¿Qué patrimonio cultural subacuático se verá afectado por la ampliación del puerto?
- ¿Cuáles son las características predominantes del lecho marino próximo al patrimonio cultural protegido?
- Si se construye un puerto de contenedores aquí, ¿cómo se verá afectado el patrimonio cultural sumergido?
- Si se cuenta con datos (mapas) históricos, ¿dónde se puede esperar, o incluso predecir, que haya patrimonio cultural subacuático?

El SIG permite realizar indagaciones con tan solo señalar y hacer clic con el ratón y utilizar instrumentos avanzados de análisis que brindan información oportuna a administradores y analistas por igual. La tecnología del SIG tiene su máxima expresión cuando se utiliza para analizar datos geográficos con el fin de definir modelos y tendencias y examinar situaciones hipotéticas.

## 7.4 VISUALIZACIÓN

Para múltiples tipos de operaciones geográficas, el resultado final se visualiza de la manera más adecuada como mapa o gráfico. Los mapas son muy eficaces para almacenar y comunicar información geográfica. Si bien los cartógrafos crean mapas desde hace milenios, el SIG brinda herramientas novedosas e interesantes para realzar el arte y la ciencia de la cartografía. Las visualizaciones de los mapas las vistas tridimensionales, las imágenes fotográficas y otros productos, como los de multimedia pueden integrarse en los informes,.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Conolly, J. and Lake, M. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press.
Shunji, M. 1999. *GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course).*

## 8. ¿CÓMO FUNCIONA UN SIG?

### 8.1 RELACIONAR INFORMACIÓN DE FUENTES DIFERENTES

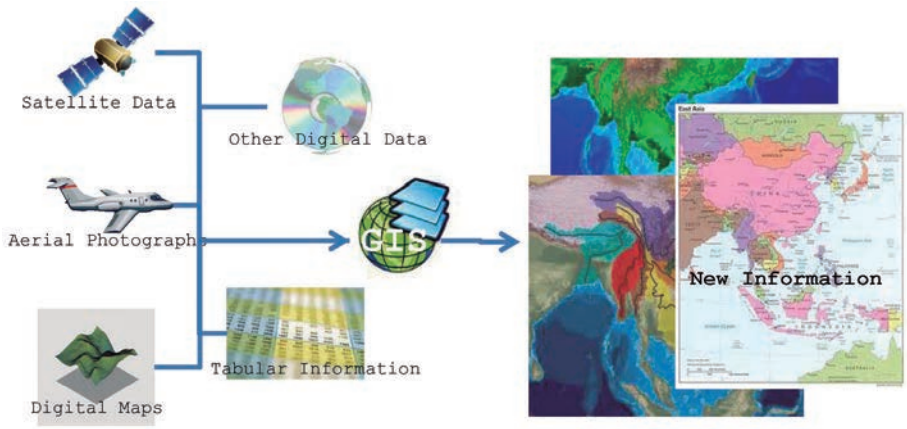
La fortaleza de un SIG procede de la capacidad que tiene de relacionar informaciones diferentes en un contexto espacial y llegar a una conclusión sobre esta relación. La mayor parte de la información de que disponemos sobre nuestro mundo contiene referencia de localización, lo que sitúa esa información en algún punto concreto del planeta. Por lo tanto, un SIG puede revelar información novedosa e importante que conduzca a la adopción de decisiones más acertadas.

### 8.2 CAPTURA DE DATOS

¿Cómo puede utilizar un SIG la información contenida en un mapa? Existen diversas técnicas para capturar la información cuando los datos que habrán de utilizarse aún no están en formato digital, o sea, en un formato que el ordenador pueda reconocer. Los mapas pueden digitalizarse mediante su trazado, con la ayuda de un ratón, en la pantalla o en una tableta de digitalización, con el fin de captar las coordenadas de los accidentes. Además, los escáners electrónicos pueden convertir los mapas en dígitos. En un SIG también se pueden cargar las coordenadas provenientes de receptores del Sistema Mundial de Determinación de Posición (GPS).

### 8.3 INTEGRACIÓN DE DATOS

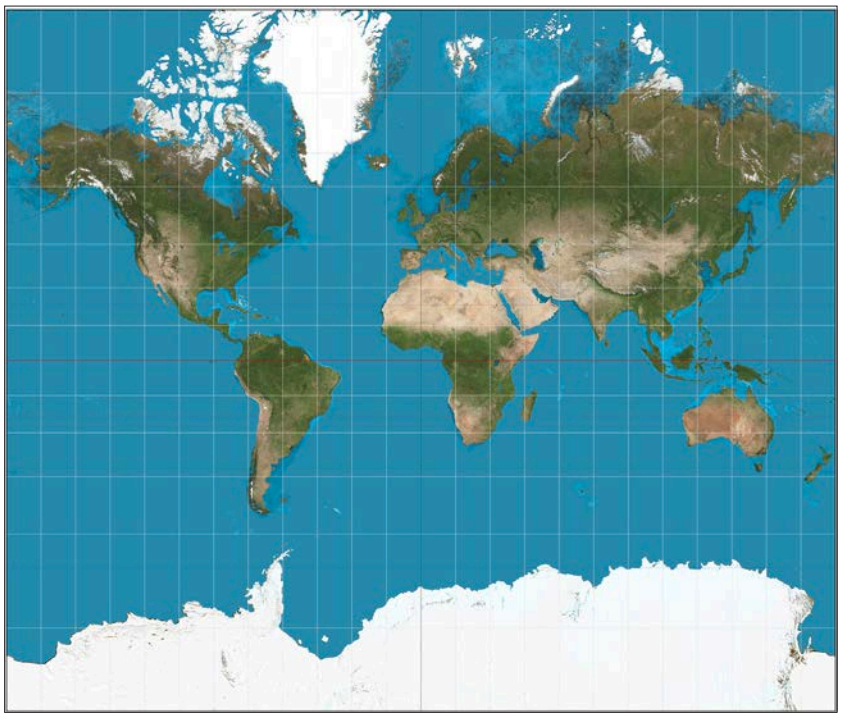
Con un SIG es posible vincular o integrar la información que resulte difícil de asociar por otros medios. Así, un SIG puede utilizar combinaciones de variables cartografiadas para crear y analizar otras.



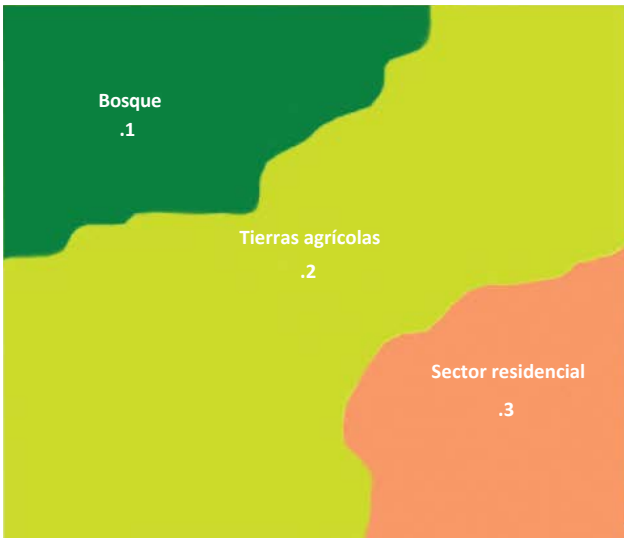

La integración de datos es la vinculación de informaciones en diferentes formatos mediante un SIG. © UNESCO/Manithaphone Mahaxay

### 8.4 PROYECCIÓN Y REGISTRO

La proyección es un componente esencial de la confección de mapas. Es un medio matemático para transferir información de la superficie curva y tridimensional de la Tierra a un medio bidimensional como, por ejemplo, el papel o la pantalla de un ordenador. Se emplean distintas proyecciones para los diferentes tipos de mapas, ya que cada proyección es particularmente adecuada para determinados usos. La proyección más corriente es la de Mercator, mientras que el sistema de coordenadas más empleado es el Sistema Geodésico Mundial (WGS84).



Proyección de Mercator. © Por Strebe – Obra propia, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16115307




Ejemplo de estructura de datos vectoriales.
© UNESCO/Manithaphone Mahaxay

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Ejemplo de estructura de datos ráster.
© UNESCO/Manithaphone Mahaxay



## 8.5 ESTRUCTURAS DE DATOS

El modelo de datos representa un conjunto de lineamientos que permite convertir entidades del mundo real en objetos espaciales digitales representados de manera lógica, integrados por atributos y elementos geométricos. Existen dos tipos principales de modelos de datos geométricos: el vectorial y el ráster.

### 8.5.1 MODELO VECTORIAL

El modelo vectorial utiliza puntos discretos, líneas y/o áreas.

Las capas de datos del SIG vectorial representan accidentes del mundo real mediante elementos básicos del SIG, como líneas, puntos y polígonos:

- Las líneas representan accidentes lineales, como arroyos, vías, líneas eléctricas y tuberías
- Los puntos representan lugares específicos, como pecios o ciudades
- Los polígonos representan formas complejas, como límites territoriales, lugares de sitios o zonas de investigación.

### 8.5.2 MODELO RÁSTER

El modelo ráster utiliza cuadrículas de una retícula de espacios regulares en una secuencia específica. Un elemento de la cuadrícula se denomina píxel (cuadrícula de imagen). En la estructura de los datos ráster, la zona de interés se divide en píxeles de igual tamaño. Cada celda contiene datos que se emplean para representar:

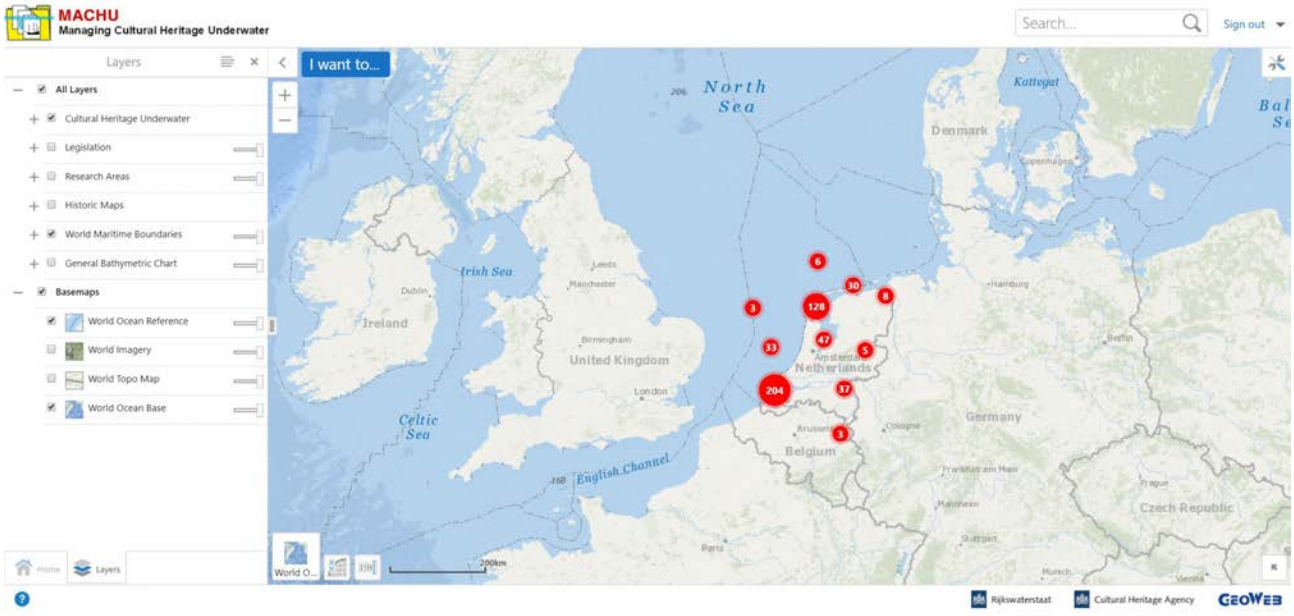
- Un accidente del mundo real o parte de él
- Una cantidad distribuida espacialmente (por ejemplo, precipitación, temperatura o altura)
- A diferencia de la estructura de datos vectoriales, la estructura de datos ráster no es particularmente exacta para representar accidentes discretos, o sea, aquellos que tienen una forma o una delimitación definida.

## 8.6 MODELADO DE DATOS

Resulta imposible recopilar datos sobre cada metro cuadrado de la superficie terrestre. Por lo tanto, las muestras deben tomarse en localizaciones discretas. Puede emplearse un SIG para describir las características bidimensionales y tridimensionales de la superficie, la subsuperficie y la atmósfera de la Tierra desde puntos donde se hayan obtenido muestras.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Longley, A. 2005. *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications.* John Wiley and Sons.
Shunji, M. 1999. *GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course).*




Visualizador en línea de MACHU. © Proyecto MACHU

## 9. ESTUDIO MONOGRÁFICO DE UN SIG

La experiencia del proyecto MACHU: Crear conciencia y construir un sistema de gestión de contenidos (SGC).

El proyecto MACHU es un ejemplo de cooperación y gestión conjunta del patrimonio cultural subacuático de Europa. Los países participantes fueron Alemania, Bélgica, Inglaterra, Países Bajos, Polonia, Portugal y Suecia. El proyecto fue auspiciado por el programa Cultura 2000 de la Unión Europea. Uno de los principales resultados del proyecto fue la creación de una aplicación de los SIG accesible en línea que contiene información arqueológica e histórica sobre sitios subacuáticos. La aplicación abarcó sondeos, imágenes demultihaz y sonar de barrido lateral e información geológica, climatológica, geoquímica y biológica, y la relativa a actividades humanas pertinentes (véase https://maritime-heritage.com/articles/machu-project).

El objetivo principal del proyecto fue hallar formas más adecuadas y eficientes de gestionar el patrimonio cultural subacuático y servir de red para la cooperación y el intercambio internacionales.

### 9.1 EL PROYECTO MACHU Y LOS SIG

Buena parte de la información que resulta importante para la gestión del patrimonio cultural subacuático posee un componente espacial y por consiguiente, está relacionada con una zona o un lugar específico. Ello significa que resulta posible vincular esta información con los temas afines de otras zonas.

Para determinar si un sitio corre peligro de deterioro, o si es de gran importancia arqueológica, se impone examinar un gran volumen de información. Lo ideal es, pues, contar con un sistema único que contenga toda la información necesaria y la presente de forma estructurada. Este fue el punto de partida para la creación de un sistema de información geográfica como parte del proyecto MACHU: una plataforma y una herramienta que combinaran e interpretaran los datos procedentes de yacimientos arqueológicos subacuáticos, que se conocería como MACHU. Este SIG ha sido aplicado en la gestión diaria de los recursos culturales subacuáticos de los Países Bajos, como MARIAD, gestionado por la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos (RCE), conjuntamente con el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente y la Oficina Hidrográfica de la Armada. El sistema básico creado, incluidos los formatos elaborados para las bases de datos, puede obtenerse gratuitamente en el sitio de la RCE. Véase: https://english.cultureelerfgoed.nl/topics/maritime-heritage/machu (consultado en marzo de 2020).



Actividades humanas y biológicas que afectan el patrimonio cultural subacuático.
© Proyecto MACHU




Ejemplo de información descriptiva sobre el sitio de un pecio.
© Proyecto MACHU



Como ejemplo de un SIG utilizado en la gestión de los recursos culturales subacuáticos, tomemos el de un pecio ubicado en determinado lugar del fondo marino. Según la ubicación, pueden existir condiciones que afecten directamente el estado del pecio, como las actividades humanas (digamos, tráfico marítimo, dragado, pesca, construcción de parques eólicos, saqueo) o los procesos naturales (como la sedimentación, la erosión del lecho marino o la degradación biológica causada por bivalvos). El estado del pecio también podría estar sujeto a influencias indirectas, como la legislación sobre la zona adyacente o las medidas destinadas a preservar el sitio del pecio.

## 9.2 COOPERACIÓN Y USO COMPARTIDO DE DATOS A NIVEL INTERNACIONAL

La protección y gestión del patrimonio cultural subacuático requieren que múltiples interesados trabajen juntos. En la arqueología marítima, estas actividades a menudo entrañan la cooperación y el uso compartido de información a nivel internacional. Resulta esencial que los datos de un SIG se describan y presenten de manera uniforme (como el uso de un solo idioma o la misma terminología). Pueden incluirse sondeos, imágenes de multihaz y sonar de barrido lateral, datos geológicos, climatológicos, geoquímicos y biológicos e información sobre las actividades humanas pertinentes.

El SIG almacena y presenta información que puede utilizarse una y otra vez en combinaciones diferentes. Por tanto, no solo preserva la información sobre el patrimonio cultural subacuático, sino que también genera información novedosa, sobre todo en combinación con otros datos e informaciones. Es importante almacenar información que sea accesible para otros, ya que, por ejemplo, algo que se excave nunca volverá a recuperar su forma original puesto que la excavación de por sí es destructiva.

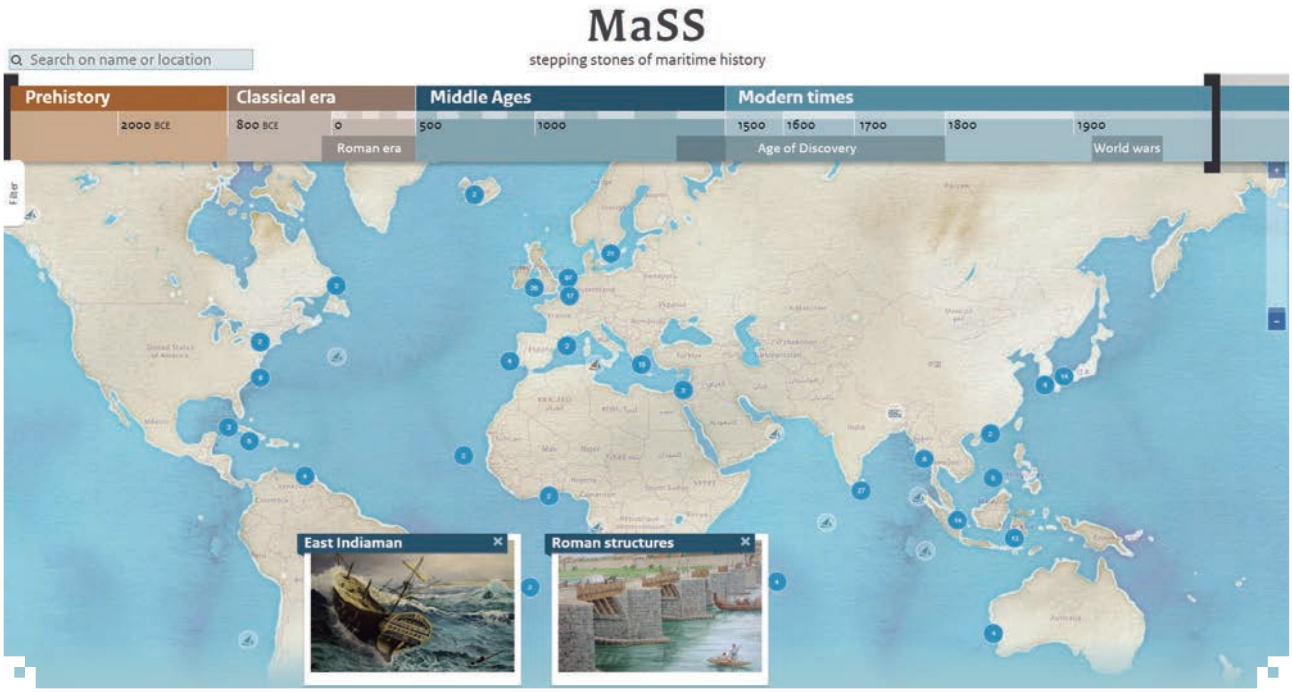
No resulta fácil determinar qué es importante en el procedimiento de selección para decidir cuál pecio debe preservarse de manera activa y cuál no. No obstante, entre los factores importantes están la antigüedad y el nivel de preservación, el estado del sitio y el nivel de integridad (¿Acaso permanece inalterado? ¿Acaso la embarcación conserva su cargamento?). Esta información puede obtenerse fácilmente si está almacenada en una base de datos y es accesible mediante el SIG.

Debido a la importancia de determinar qué se va a proteger, se realiza una evaluación no intrusiva del sitio. Esta evaluación dará respuestas a ciertos interrogantes esenciales como los relativos a su valor intrínseco, las amenazas, las dimensiones del sitio, las condiciones ambientales y el objeto, la antigüedad del pecio y el cargamento que conserva o no a bordo. Véanse la Unidad 5: *Evaluación en gabinete* y la Unidad 6: *Evaluación de relevancia.* La información será sumamente útil cuando los arqueólogos busquen un objeto que permita dar respuesta a un interrogante científico concreto en el futuro. Toda esta información básica puede almacenarse en un SIG.

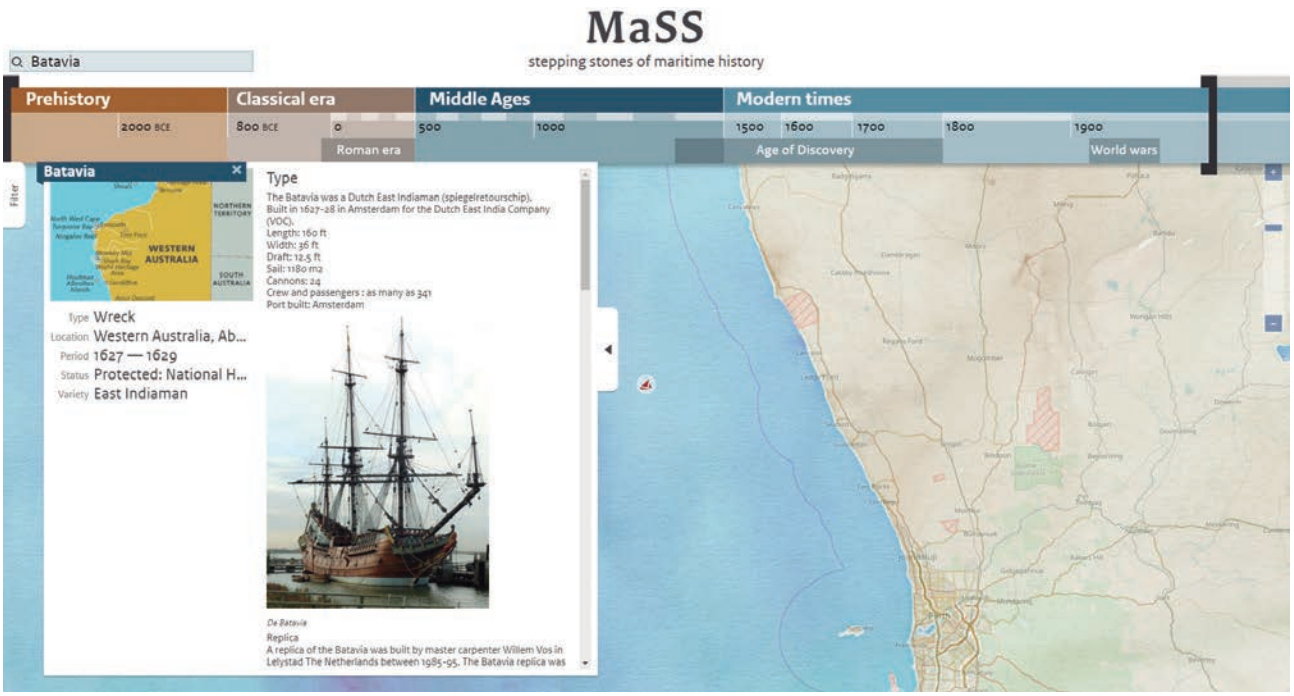
La Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) también concede importancia a la cooperación internacional. Un SIG podría constituir la base de dicha cooperación entre países que han ratificado la Convención. Es necesario debatir a qué nivel y cuán detallada debería ser esta colaboración. Ello puede lograrse, por ejemplo, a partir de un SIG como el ya mencionado, elaborado en el contexto del proyecto MACHU (tal como se mostró anteriormente), o de un sistema más sencillo y abierto como el que se muestra a continuación y que emanó del mismo proyecto.

## 9.3 ESCALONES DE LA HISTORIA MARÍTIMA (MARITIME STEPPING STONES, MaSS) - SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDOS (SGC)

La localización de los restos de una embarcación, conjuntamente con la información sobre los acontecimientos históricos o las condiciones ambientales de la zona, puede ayudar a revelar la historia del pecio. Un SIG que contenga datos objetivos es un útil instrumento de gestión e investigación. El SIG en sí mismo no resulta adecuado para describir toda la historia de un naufragio y puede ser demasiado detallado para el intercambio entre muchos países e interesados diferentes. La historia o el informe descriptivo de carácter arqueológico e histórico sobre un pecio y la forma como terminó son un factor importante para sensibilizar al público. La concientización constituye un paso significativo en la protección del patrimonio cultural subacuático. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: *Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.*




Identificación del pecio y del sitio en MaSS. © RCE




Ejemplo de información descriptiva sobre el sitio de un pecio. © RCE

La combinación de las prestaciones de Wikipedia y YouTube en un sistema de sestión de contenido (CMS – por sus siglas en inglés) sobre el patrimonio cultural subacuático internacional brinda una forma eficaz de presentar la información al público. Existen varios sitios electrónicos, como Shipwreck Asia (www.shipwreckasia.org) y *Wreck Site* (www.wrecksite.eu), que contienen información escrita y cuando es posible, imágenes, aplicaciones, animaciones tridimensionales, vídeos y audio con el fin de satisfacer la demanda de nuestros medios modernos de comunicación. MaSS, el sucesor de MACHU WIS, está disponible y es accesible sin costo alguno para todos aquellos que no solo desean leer sobre naufragios de todo el mundo, sino también añadir nuevos sitios. MaSS, el sucesor de WIS (*Wrecks in situ)*, vio la luz en el marco del proyecto MACHU. El sitio electrónico del proyecto incluye instrucciones sobre la forma de trabajar con el MaSS. Véase: https://mass.cultureelerfgoed.nl.

La sección descriptiva ofrece información sobre los antecedentes arqueológicos del sitio, relatos asociados y datos históricos. También pueden añadirse las impresiones sobre cómo pudo haber sido el aspecto de una embarcación (conforme a la descripción de un artista o una película de animación). Asimismo, pueden analizarse aspectos tales como la navegación, la artillería y la guerra marítima que guarden relación con el pecio. Ello hace que resulte mucho más atractivo para el público interesado que un SIG puramente científico.



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Oosting, R. and Manders, M. (eds). 2008. *MACHU Report* 1: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_1.pdf
- Manders, M., Oosting R. and Brouwers, W. (eds). 2009. *MACHU Report* 2: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_2.pdf
- — 2009. *MACHU Final Report* 3: http://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_3.pdf

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Un sistema de información geográfica (SIG) captura, almacena, analiza, gestiona y presenta datos digitalizados que se vinculan con una o varias localizaciones en un mapa. La fortaleza de un SIG procede de la capacidad que tiene de relacionar informaciones diferentes en un contexto espacial y llegar a conclusiones sobre estas relaciones.

Gran parte de la información que resulta importante para la gestión del patrimonio cultural subacuático posee un componente espacial y por tanto, es adecuada para su uso en un SIG. La gestión significa que los sitios o la información obtenida de ellos se protejan durante mucho tiempo. Un SIG de sitios, investigación e información conexa puede ser parte integrante del proceso de gestión.

El SIG del proyecto MACHU es un ejemplo de sistema utilizado para gestionar y describir el patrimonio cultural subacuático.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción |
| **45 min** | Presentación del SIG<br>• Definición del SIG<br>• Ventajas del SIG<br>• Componentes del SIG<br>• Principales esferas de aplicación |
| **Receso** | |
| **90 min** | Uso del SIG<br>• ¿Cuál es la característica distintiva del SIG?<br>• Tareas del SIG<br>• ¿Cómo funciona el SIG?<br>• Demostración del ArcGIS |
| **Receso** | |
| **90 min** | Estudio monográfico de un SIG: el proyecto MACHU |
| **Break** | |
| **70 min** | Sesión práctica<br>• Cómo cargar datos sobre el patrimonio cultural subacuático en MaSS |
| **20 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Esta unidad presenta a los estudiantes el SIG y les brinda una guía sobre cómo puede utilizarse en arqueología subacuática. Se recomienda ofrecer la información a los estudiantes en dos conferencias, seguidas por una sesión demostrativa y una práctica. Antes de esta sesión, los docentes deben pedir a los estudiantes que comparen datos no procesados seleccionados sobre sitios subacuáticos de sus países de origen.

### DEMOSTRACIÓN

La demostración práctica de un SIG brinda a los estudiantes la posibilidad de lograr una comprensión más adecuada de cómo se almacena y utiliza la información.
Los docentes deben mostrar las funciones y capacidades de un sistema (como ArcGIS) y luego realizar un ejercicio básico con el empleo de datos espaciales y de atributos del SIG seleccionado. A continuación, les enseñarán cómo cargar su propia base de datos sobre el patrimonio cultural subacuático y cómo manipular los datos.

También puede ser útil que los docentes muestren cómo crear una base de datos de SIG a partir de otras bases de datos sobre patrimonio cultural subacuático, como las que pueden adquirirse en el sitio http://www.shipwreckregistry.com/ (consultado en marzo de 2020).

Las sesiones demostrativas pueden programarse al finalizar las conferencias introductorias o dividirse por temas. Asimismo, los debates pueden ser de utilidad para que los estudiantes analicen los temas incluidos en la unidad. Si se cuenta con tiempo suficiente, los docentes deben facilitar un debate con los estudiantes sobre cómo se gestionan e intercambian los datos sobre el patrimonio cultural subacuático en sus países de origen.

## SESIÓN PRÁCTICA

El Sistema de Gestión de Contenidos de MaSS es una forma sencilla de SIG. Puede accederse al sistema en el sitio https://maritime-heritage.com/dossier-wrecks-databases.

Durante la sesión práctica, los docentes deben pedir a cada estudiante que añada un nuevo sitio. Aquí puede incluirse información como el nombre y la ubicación del sitio, la historia del pecio, las circunstancias de su hundimiento, los antecedentes histórico-políticos, el cargamento según las rutas comerciales y el tipo de embarcación, entre otros.



Las instrucciones sobre cómo cargar los datos en el CMS pueden obtenerse en el sitio electrónico de MaSS.

Al incorporar nuevos pecios a la base de datos, los estudiantes podrán observar la ubicación del pecio y enriquecer sus conocimientos sobre el entorno del sitio y su relación con otros naufragios cercanos.

Como conclusión de la sesión práctica, se recomienda que los docentes analicen con los estudiantes las oportunidades que ofrece el sistema MaSS y la forma de utilizar la información complementaria.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Arnoff, S. 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications.
- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell.
- — 2015. Mapping Underwater Cultural Heritage: Exploring and Presenting Underwater Cultural Heritage. In: Guérin, U., Rey da Silva, A. and Simonds, L. (eds). *Underwater Cultural Heritage from World War 1*. UNESCO, 206–217.
- Burroughs, P. and McDonnel, R. A. 1998. *Principles of GIS*. Oxford University Press.
- Conolly, J. and Lake, M. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press.
- Delgado, J. 1997. *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology*. British Museum Press.
- Guérin, U., Rey da Silva, A. and Simonds, L. (eds). 2015. *Underwater Cultural Heritage from World War 1*. UNESCO.
- Harmon, J. E. and Anderson, S. J. 2003. *The Design and Implementation of Geographic Information Systems*. John Wiley and Sons, Inc.
- Oosting, R. and Manders, M. (eds). 2008. *MACHU Report 1*: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_1.pdf
- Manders, M., Oosting, R. and Brouwers, W. (eds). 2009. *MACHU Report* 2. MACHU: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_2.pdf
- — (eds). 2009. *MACHU Final Report* 3: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_3.pdf
- Shunji, M. 1999. *GIS Work Book Volume 1 (Fundamental Course) and Volume 2 (Technical Course)*.
- Stamp, L. D.1964. *A Geography of Life and Death*. Ithaca.
- UNESCO. 1999. GIS and Cultural Resource Management. *Manual for Heritage Managers*. Keen Publishing Thailand Co. Ltd.
- — 2015. *The Underwater Cultural Heritage of World War 1*UNESCO.


## SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *Centre for Spatial Integrated Social Science (article on John Snow)*: https://escholarship.org/uc/item/9xq3k956 (acc. March 2020).
- *Esri, GIS for archaeology*: http://www.esri.com/library/bestpractices/archaeology.pdf (acc. March 2020).
- *MACHU: https://english.cultureelerfgoed.nl/topics/maritime-heritage/machu* (acc. March 2020).
- *MaSS: https://english.cultureelerfgoed.nl/topics/maritime-heritage/mass* (acc. March 2020).
- *Taylor and Francis, International Journal of Geographical Information Science*: https://www.tandfonline.com/loi/tgis20 (acc. March 2020).
- *Texas A&M University – Early modern shipwrecks*: http://tamu.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=da41bddb126241fea235ec934428d48c (acc. March 2020).
- *World Heritage and Immovable Heritage*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116270.locale=en (acc. March 2020).



UNIDAD 9

# Preservación *in situ*

**Autor:** Martijn R. Manders

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Praderas artificiales colocadas en un sitio de prueba durante el Curso Avanzado sobre preservación *in situ.* © RCE |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 9

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Preservación y protección *in situ* 2
2. ¿Por qué es necesaria la protección *in situ?* 3
3. ¿Cuáles son los motivos para no preservar *in situ?* 5
4. Amenazas al patrimonio arqueológico subacuático 6
5. Medición del grado de deterioro 10
6. Ejemplos de técnicas utilizadas en la preservación *in situ* 14
7. Conclusión 19

Cronograma propuesto 20

Sugerencias pedagógicas 21

# UNIDAD 9

# Preservación *in situ*

**Autor:** Martijn R. Manders

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad presenta el concepto de preservación *in situ*, su significado y las técnicas que pueden utilizarse para evitar el deterioro de los sitios del patrimonio cultural subacuático.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes podrán:**

- Comprender los principios de la preservación y protección *in situ*
- Dominar conocimientos básicos sobre cuándo aplicarlas
- Dominar conocimientos básicos sobre cómo aplicarlas
- Evaluar las diferentes técnicas que se emplean en todo el mundo

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

La preservación *in situ* es la norma más importante de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) y debe considerársele la opción prioritaria. Sin embargo, para poder aplicar la preservación, protección, estabilización o conservación *in situ,* primero hay que saber qué significan estos términos. ¿Acaso significan conservar el sitio en el lugar donde se halló?, o ¿se requiere la protección física? ¿Aún son posibles las excavaciones? Una vez que se haya procedido a la preservación *in situ*, ¿cuál será el próximo paso? En esta unidad se analizarán todos estos aspectos y se estudiarán las diferentes técnicas que pueden emplearse para proteger físicamente los sitios subacuáticos contra el deterioro ulterior.

## 1. PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN *IN SITU*

En los últimos decenios, la arqueología marítima ha dejado de ser una profesión relacionada con los objetos para convertirse en una especialidad que abarca el patrimonio cultural subacuático, recurso no renovable que brinda una oportunidad excepcional para investigar nuestro pasado y aprender de él. Los pecios pueden considerarse cápsulas del tiempo (hallazgos cerrados) y su capacidad de brindar información radica en el valor conjunto de todos los objetos asociados (por ejemplo, la propia embarcación, su inventario, los efectos personales y el cargamento en su conjunto). Cada pecio tiene una historia singular que contar.

Esta fuente o recurso debe gestionarse de forma responsable y sostenible. La gestión significa que los sitios o la información procedente de ellos se protejan durante mucho tiempo con el fin de garantizar su disponibilidad para realizar estudios o propiciar el acceso en el futuro. Los sitios deben investigarse de conformidad con lo estipulado en normas internacionales, como las que figuran en la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001). Como resultado de ello, se preserva *in situ* un número cada vez mayor de sitios. Hoy en día, los arqueólogos, conservadores y proponentes de políticas participan en la gestión del patrimonio cultural subacuático. La preservación de sitios *in situ* forma parte integrante de este proceso de gestión.

Existen normas internacionales recientes que estipulan que la preservación *in situ* debe considerarse como la opción prioritaria en la gestión de un sitio. Sin embargo, ¿qué se entiende por preservación *in situ* de los sitios del patrimonio subacuático? ¿por qué protegerlos? y ¿cómo pueden protegerse físicamente los sitios subacuáticos y contra qué amenazas?

Si bien la preservación *in situ* es una definición general que permite explicar que lo ideal es mantener los sitios donde se hallaron inicialmente, independientemente de las medidas adoptadas, la protección entraña una participación más activa. Proteger un sitio significa emprender actividades (o sea, adoptar medidas) para prevenir el deterioro y la pérdida. Ello puede lograrse mediante el recubrimiento, el reenterramiento o el cumplimiento de los requisitos jurídicos. Otros términos que suelen emplearse son estabilización o conservación. Dichos términos también entrañan una participación activa, pero la estabilización implica que el objetivo es consolidar el estado actual del sitio: ni mejorar ni empeorar la situación. Se trata de mitigación contra el cambio. Podría considerarse que esta es una medida provisional, cuya finalidad es garantizar que el sitio no se deteriore. No obstante, en la práctica la estabilización del sitio puede ser lo único que se haga y que no se adopte otra medida. La conservación puede considerarse sinónimo de estabilización, pero lleva implícita una participación más activa para mejorar la situación durante un periodo más prolongado. Véase la Unidad *6: Evaluación de relevancia.*

## 2. ¿POR QUÉ ES NECESARIA LA PROTECCIÓN *IN SITU?*

Con el paso del tiempo, la preservación *in situ* de los yacimientos arqueológicos terrestres ha adquirido una importancia cada vez mayor. Este es también el caso de los sitios subacuáticos. Los motivos pueden ser pragmáticos o basarse en concepciones más filosóficas sobre cómo gestionar nuestro patrimonio marítimo común. Hay múltiples razones que justifican la prioridad otorgada a la preservación *in situ* (incluida la protección jurídica y física) de conformidad con estándares internacionales:

- Preservar para el futuro
- Mostrar responsabilidad y compromiso: protección jurídica
- Ser conscientes del rápido aumento del número de sitios descubiertos recientemente
- Tener presente la eficacia en función de los costos
- Tomar en consideración la brecha temporal entre el descubrimiento y la excavación
- Tener en cuenta la falta de conocimientos en materia de conservación
- Conocer los distintos valores que deben preservarse

### 2.1 PRESERVAR PARA EL FUTURO

Una parte representativa de nuestro pasado marítimo ha de preservarse para la investigación y el disfrute en el futuro. El "acervo" de pecios de interés arqueológico es inmenso y carece de orden. Por consiguiente, es importante conocer la ubicación de objetos y pecios que se hallan bajo las aguas e investigar su probable significado para la arqueología marítima. Ello puede lograrse mediante la evaluación de estos sitios de pecios. Tras la evaluación, el estado de estos pecios seleccionados debe preservarse ya que, de no aplicarse medidas activas de salvaguardia, se perderán irremediablemente muchos exponentes del patrimonio marítimo.

Las primeras medidas de protección física *in situ* se adoptaron en el decenio de 1980 y su ejecución persiguió dejar un legado a las generaciones futuras. Gracias a proyectos de la Unión Europea (UE), como MoSS (Vigilancia de sitios de naufragios) y BACPOLES, se conoce que la preservación *in situ* es un método que permite disminuir el ritmo de la degradación. Sin embargo, es imposible detener totalmente el deterioro de los pecios (ese es también el caso de los preservados *ex situ*). Por consiguiente, es importante conocer durante cuánto tiempo pueden protegerse los pecios bajo el agua mediante la aplicación de determinadas medidas. El objetivo es crear un archivo subacuático que sea accesible y asegurar que los "ficheros" se conserven tan intactos como sea posible hasta que sean abiertos. Por esa razón, es importante hacerse a una idea de por cuánto tiempo habrá que procurar una protección eficaz, ya sea por 5, 20 o 100 años. Las medidas de protección han de seleccionarse de manera tal que pueda reducirse al mínimo el deterioro del sitio y exista la posibilidad de acceder a él para emprender investigaciones arqueológicas en el futuro.

Dado que es importante conocer qué será objeto de protección, debe efectuarse una evaluación no intrusiva de la relevancia del sitio. Véase la Unidad 6: *Evaluación de Relevancia.* Dicha valoración responderá algunos interrogantes básicos, a saber, la extensión del sitio, el estado del medio y del objeto, la antigüedad del pecio y si contiene o no cargamento a bordo. La información será de mucha utilidad si existiese en el futuro la necesidad de buscar un objeto para dar respuesta a un interrogante científico específico. La evaluación de relevancia tiene que determinar los valores del sitio y su estado actual. Estos datos de referencia constituyen la base del monitoreo que habrá de llevarse a cabo luego de la protección. Véase la Unidad 3: *Gestión del Patrimonio Cultural sSbacuático.*

### 2.2 MOSTRAR RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO

Actualmente, la mayoría de los países cuenta con legislaciones y sistemas de reglamentaciones bien elaborados para la protección del patrimonio arqueológico marítimo. Este es un principio de precaución que significa que esos países asumen la responsabilidad jurídica de preservar no solo su patrimonio sino también el pasado marítimo común. Este compromiso debe acompañarse de medidas reales para garantizar la protección de sitios importantes.

La mayoría de las reglamentaciones internacionales sobre la protección del patrimonio marítimo subacuático señalan que la conservación *in situ* debe ser la opción prioritaria, véanse, por ejemplo, la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) y la Carta Internacional del ICOMOS sobre la Protección y la Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático (Sofía, 1996). Véase la Unidad *1: La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001* (en la región de América Latina y el Caribe).

## 2.3 SER CONSCIENTES DEL RÁPIDO AUMENTO DEL NÚMERO DE SITIOS DESCUBIERTOS RECIENTEMENTE

El número de pecios descubiertos crece a un ritmo acelerado y como resultado de ello no se dispone de capacidad suficiente para la investigación conexa. Cada vez se puede acceder con mayor facilidad no solo a los yacimientos arqueológicos terrestres sino también a los subacuáticos. Hoy día, el buceo recreativo se ha convertido en una práctica común. El equipamiento que permite la visibilidad incluso en las aguas más turbias (sonar de barrido lateral y sonar multihaz) se ha desarrollado vertiginosamente, como lo ha hecho el que permite penetrar el lecho marino (perfilador del subsuelo marino). Véase la Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática.* Como resultado de ello ha aumentado la inscripción de sitios subacuáticos de interés arqueológico en los registros de monumentos y otras bases de datos arqueológicos de todo el mundo. Estos métodos de exploración más avanzados posibilitan que prácticamente cualquier persona explore el mundo subacuático a un costo razonable. Esta súbita facilidad de acceso a nuestro pasado marítimo ha creado un problema inmenso: para seguirle el ritmo al número de sitios de pecios que se reporta cada año y los que pueden investigarse, la comunidad arqueológica marítima requeriría miles de arqueólogos más.

## 2.4 TENER PRESENTE LA EFICACIA EN FUNCIÓN DE LOS COSTOS

La excavación subacuática suele ser muy costosa. Si bien el buceo ha dejado de ser una práctica exclusiva, todas las intervenciones bajo el agua siguen siendo onerosas. Se mantiene la necesidad de utilizar equipo especial y para trabajar con precisión, se requiere pasar muchísimo tiempo bajo el agua. En algunos países, los arqueólogos subacuáticos necesitan capacitación y licencias especiales, lo que hace que el costo de la excavación subacuática sea mucho mayor que el de la excavación normal en sitios terrestres.

## 2.5 TOMAR EN CONSIDERACIÓN LA BRECHA TEMPORAL ENTRE EL DESCUBRIMIENTO Y LA EXCAVACIÓN

Incluso cuando existe la posibilidad de excavar un pecio, normalmente transcurre un periodo de tiempo prolongado entre el descubrimiento del objeto y la excavación propiamente dicha.

Antes de comenzar las labores de excavación, hay que emprender las actividades siguientes:

- Efectuar una evaluación no intrusiva
- Diseñar el proyecto
- Garantizar con antelación el financiamiento requerido para todo el proyecto
- Elaborar un cronograma
- Establecer los objetivos de investigación
- Consignar en el plan del proyecto los detalles de la metodología y las técnicas que se emplearán
- El equipo de investigación debe ser competente, adecuado para la tarea y estar debidamente cualificado
- Velar porque, antes de que se inicie la excavación, se resuelvan los problemas políticos y jurídicos que puedan surgir (por ejemplo, la propiedad del pecio).

Véase la Norma 10 del Anexo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001).

Los objetivos de investigación de la excavación son esenciales. Después de excavado, el sitio nunca recuperará su forma original pues la excavación, de por sí, es destructiva. Por ello se han establecido todas estas normas tendientes a reglamentar las excavaciones arqueológicas. Es imposible obtener toda la información contenida en el sitio de un pecio. Por ejemplo, cuando se estudia el cargamento o la construcción de un buque, pueden surgir cientos de interrogantes. Al proceder a la excavación del cargamento y tratar de responder algunas preguntas, se extrae la fuente y se hace imposible responder otras que podían haberse formulado y respondido con la misma eficacia. Por consiguiente, es importante conocer la esfera de investigación y orientarse antes de iniciar una excavación. De esta forma, podrán formularse y responderse las interrogantes más apremiantes del momento.

No todos los pecios son seleccionados para su protección física. Algunos medios naturales son muy estables y han traído como resultado que los pecios y su cargamento estén muy bien preservados. Estos niveles de preservación significan que en algunos casos no es necesaria la protección física en gran escala, por ejemplo, el sitio del *Vrouw Maria* (1771) en el Mar Báltico (Finlandia). Incluso el *HMS Swift* (1770) hallado en río Deseado (Argentina) yace en un medio relativamente estable. Por otra parte, algunos medios son muy perjudiciales para los yacimientos arqueológicos subacuáticos y es preciso desplegar grandes esfuerzos para tratar de estabilizarlos, como fue el caso del BZN 10 (siglo XVII) en los Países Bajos, el del pecio del *Avondster* (1659) en la Bahía de Galle (Sri Lanka), o el del naufragio holandés de Punta del Holandés en Cuba. En algunos sitios podría considerarse que no valdría la pena invertir cuantiosos recursos y dedicar tanto tiempo y esfuerzo a su protección física. Si esto ocurriera en un sitio de pecio, pudiera decidirse no brindarle atención, es decir, no protegerlo ni física ni jurídicamente. La selección de los sitios de pecios tiene un carácter pragmático y deberá procurarse en todo momento un equilibrio entre esfuerzos de investigación y protección *in situ.*

No resulta fácil determinar qué es importante en el procedimiento de selección para decidir cuál pecio debe preservarse de manera activa y cuál no. No obstante, entre los factores importantes están la antigüedad y el nivel de preservación, el estado del sitio y el nivel de integridad (¿Acaso permanece inalterado? ¿Acaso la embarcación conserva su cargamento?). Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.*

Declarar que un pecio es de interés arqueológico y que merece protección significa que deberá asumirse la responsabilidad de su preservación. Esta tarea no es exclusiva de los arqueólogos marítimos, sino que incumbe también a los proponentes de políticas. Por consiguiente, una de las modalidades más adecuadas para salvaguardar nuestro pasado marítimo es despertar el interés y conseguir el apoyo del público. Véase la Unidad 16: *Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.*

### 2.6 TENER EN CUENTA LA FALTA DE CONOCIMIENTOS EN MATERIA DE CONSERVACIÓN

Uno de los motivos que justifica la protección de yacimientos arqueológicos *in situ* es la falta de conocimientos sobre el tratamiento de determinados procesos de deterioro. Entre los ejemplos recientes, cabe mencionar los problemas con los sulfuros que amenazan los cascos del *Vasa* y del *Mary Rose.* Véase la Unidad 11: *Conservación y manejo de hallazgos.*

### 2.7 CONOCER LOS DISTINTOS VALORES QUE DEBEN PRESERVARSE

Aunque nuestro objetivo sea preservar los sitios para las generaciones futuras, estos tienen valor en la actualidad. Los sitios pueden ser apreciados como fuente de entretenimiento y por ello tratamos de que resulten accesibles para la práctica del buceo recreativo. Asimismo, un sitio puede ser valorado por encontrarse en un sustrato firme de un lecho marino arenoso. Ello le confiere un alto valor como sitio preservado *in situ* (y perdería todo su valor si se rescatara).



**Información complementaria 1**

Algunos fragmentos del texto antes mencionado fueron tomados de: Manders, M., 2004. Why do We Safeguard Shipwrecks. *MoSS Newsletter* 3/2004, págs. 4 a 6.

## 3. ¿CUÁLES SON LOS MOTIVOS PARA NO PRESERVAR *IN SITU?*

Aunque la preservación *in situ* es la opción prioritaria, es posible que existan razones para no escogerla. La preservación *in situ* y la conservación *in situ* más activa, constituyen importantes instrumentos de gestión de nuestro patrimonio cultural subacuático, pero no son los únicos, por lo que no deben emplearse a ciegas. Entre los motivos existentes para no optar por la preservación y conservación *in situ* figuran:

- Las medidas de mitigación no surtirán efecto
  No habrá inclusión ni aporte al fomento de la dentidad regional
- No habrá aporte al desarrollo metodológico ni al fomento de capacidades
- Existe un proceso de degradación en curso
- Habrá consecuencias financieras a largo plazo
- El dogma de la preservación *in situ* amenaza la arqueología
- En la zona prevalecen otros valores

### 3.1 LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN NO SURTIRÁN EFECTO

Hay entornos que pueden afectar los sitios en grado sumo. Ello puede obedecer a cambios provocados en la zona por seres humanos o la naturaleza. Si se conoce de antemano que será inútil apostar por la gestión *in situ,* pues no valdría la pena invertir recursos monetarios y esfuerzos, entonces conviene abstenerse. La preservación *in situ* abarca asimismo las iniciativas de monitoreo y mantenimiento a largo plazo. En ocasiones, la obra de infraestructura programada en una zona no podrá modificarse para que el sitio permanezca donde se encuentra.

### 3.2 NO HABRÁ INCLUSIÓN NI APORTE AL FOMENTO DE LA IDENTIDAD REGIONAL

Para proceder a la protección *in situ* de los sitios es importante contar con el apoyo del gobierno local y de las comunidades originarias. Cuando en una zona se carece totalmente de apoyo, lo más prudente sería excavar el sitio antes de que desaparezca. No obstante, lo primero que debe intentarse es lograr un cambio de actitud hacia el sitio.

### 3.3 NO HABRÁ APORTE AL DESARROLLO METODOLÓGICO NI AL FOMENTO DE CAPACIDADES

En general, la preservación *in situ* significa que el sitio no será objeto de investigaciones intrusivas. Aunque esto será positivo para las generaciones futuras, no permitirá adquirir experiencias en cuanto a excavaciones subacuáticas ni se logrará fomentar las capacidades. Si la preservación *in situ* se emplea como panacea, como mantra para la gestión del patrimonio cultural subacuático, entonces, en situaciones extremas, los jóvenes arqueólogos no adquirirán experiencia. A veces puede resultar conveniente excavar un sitio con miras a fomentar las capacidades y aprender del pasado.

### 3.4 EXISTE UN PROCESO DE DEGRADACIÓN EN CURSO

La degradación de un sitio es indetenible. La mitigación significa que el deterioro de un sitio reducirá su ritmo. Empero, los procesos lentos, como la descomposición bacteriana, continuarán. En un momento determinado habrá que adoptar la decisión de excavar para adquirir conocimientos sobre él antes de que se deteriore a tal punto que toda la información intrínseca desaparezca.

### 3.5 HABRÁ CONSECUENCIAS FINANCIERAS A LARGO PLAZO

Preservar un sitio *in situ* requiere un compromiso a largo plazo, que trae aparejadas consecuencias financieras. Recurrir a la preservación *in situ* como instrumento puede propiciar un incremento continuo del número de sitios sujetos a este proceso. No obstante, luego de cierto tiempo, no será viable, desde el punto de vista financiero, mantener esta política.

### 3.6 EL DOGMA DE LA PRESERVACIÓN *IN SITU* AMENAZA LA ARQUEOLOGÍA

Aquí se aborda un motivo más filosófico: la preservación *in situ* es un instrumento de gestión. En principio, no tiene que ver con el oficio de la arqueología. Esta disciplina es una combinación de métodos e instrumentos que permiten estudiar los restos de sociedades del pasado. Si actuáramos como si la preservación *in situ* fuera la única forma correcta de manejar los pecios, haríamos caso omiso de este oficio y del empleo del recurso arqueológico subacuático para comprender mejor nuestro pasado. Véase la Unidad 4: *Recursos arqueológicos subacuáticos.*

### 3.7 EN LA ZONA PREVALECEN OTROS VALORES

La gestión del patrimonio cultural subacuático presupone un equilibrio entre valores. Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.* Los pecios pueden tener diferentes valores. En algunos prevalecerá el valor estético y en otros, su efecto en la biodiversidad. Esta puede ser la razón por la que se decida preservar el pecio, pero también podría ocurrir lo contrario. Por ejemplo, un sitio puede ser importante porque en él hay cuerpos que deben repatriarse, o porque la zona tiene un elevado valor natural y el pecio la contamina, en cuyo caso la única opción sería extraerlo.

**SUGGESTED READING**

Sandström, M., Fors, Y. and Persson, I. 2003. The Vasa's New Battle: Sulphur, Acid and Iron. *Vasa Studies* 19.

## 4. AMENAZAS QUE PENDEN SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO

Entre las principales amenazas que penden sobre el patrimonio arqueológico subacuático figuran

- Físico-mecánicas
- Biológicas
- Químicas
- Humanas

¿Por qué es tan importante proteger físicamente los yacimientos arqueológicos subacuáticos? Si bien la protección legislativa es trascendental para luchar contra las amenazas humanas, también están en curso amenazas físicas, químicas y biológicas.

De hecho, hay múltiples factores que influyen en la evolución del deterioro que ocurre con el paso del tiempo. Muckelroy (1975) elaboró un modelo sobre el proceso de deterioro que aún se aplica, aunque se han desarrollado otros (por ejemplo, Ward, 1999). Los modelos están disponibles; pero se impone realizar otras actividades de observación y seguimiento con miras a determinar las amenazas más importantes que se ciernen sobre un sitio específico.

### 4.1 AMENAZAS FÍSICO-MECÁNICAS

- Erosión y abrasión por corrientes, movimiento de las mareas o cambios en la circulación de las aguas.
- Erosión o deterioro mecánico debido al dragado, la pesca o el anclaje.

Todo ello trae como resultado que se eliminen y desplacen objetos. A medida que los objetos quedan expuestos se vuelven más vulnerables a las amenazas mecánicas y a otras formas de deterioro. La superficie de los objetos se erosiona y desaparecen partes del sitio.

## 4.2 AMENAZAS BIOLÓGICAS

Las amenazas biológicas que afectan los sitios subacuáticos *in situ* dependen, en gran medida, de la presencia de oxígeno. Entre los ejemplos de deterioro biológico (en orden descendente de gravedad) se incluyen:

- Organismos perforantes marinos (especialmente el *Teredo navalis*, conocido como broma)
- Hongos
- Bacterias

Las investigaciones emprendidas en los Países Bajos y Australia han demostrado que la broma puede deteriorar la madera en pocos meses. La broma (*Teredo navalis)* representa una de las mayores amenazas biológicas en el medio marino. Sin embargo, los gusanos de barco requieren salinidad, oxígeno y que la temperatura del agua se encuentre dentro de límites específicos (véase, por ejemplo, Wreckprotect, 2011). Empero, la broma adulta ha podido sobrevivir incluso en zonas más frías, como Red Bay en Canadá, y río Deseado en Argentina (véase Grosso y Bastida, 2008).

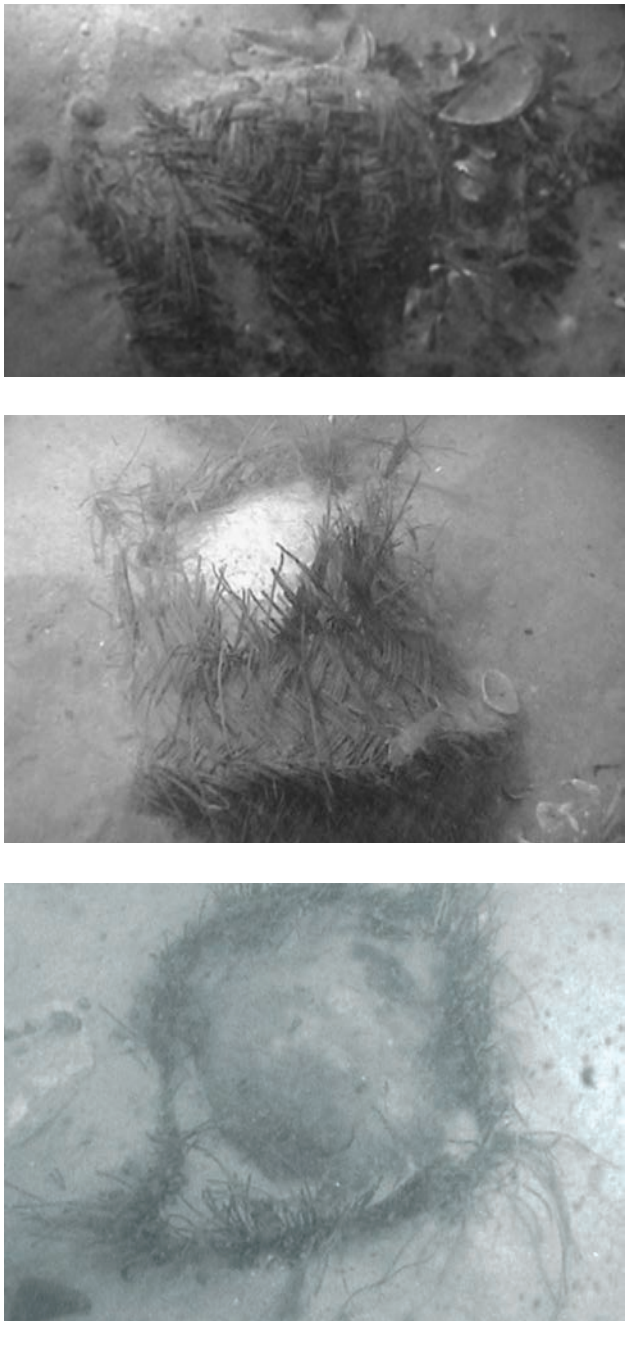
El efecto del crustáceo isópodo marino *Limnoria lignorum* es, por lo general, menos destructivo que el del *Teredo navalis* (que requiere un entorno similar), no obstante, en un periodo de tiempo prolongado la fortaleza de la madera puede verse comprometida y podría perderse información arqueológica importante.

Por lo general, los organismos que con mayor severidad atacan la madera sobre el nivel del agua son los hongos (los de la pudrición húmeda, parda y blanca). En cambio, el medio subacuático no es favorable para la mayoría de los hongos y es muy poco frecuente que existan, especialmente en aguas salinas. Sin embargo, a veces se produce la pudrición húmeda. En determinados casos, los hongos que estaban presentes en la madera del buque en el momento del hundimiento se vuelven activos cuando se les transfiere del fondo marino a un medio seco y aerobio.

Las bacterias pueden atacar la madera mientras las condiciones sean ligeramente aerobias (con presencia de oxígeno). Como la madera, o parte de ella, queda enterrada en los sedimentos, se degrada por la acción de organismos que requieren cada vez menos oxígeno hasta quedar sometida solo a la acción relativamente lenta de bacterias erosivas cuasi-anaerobias tanto en medios de agua dulce como marinos.

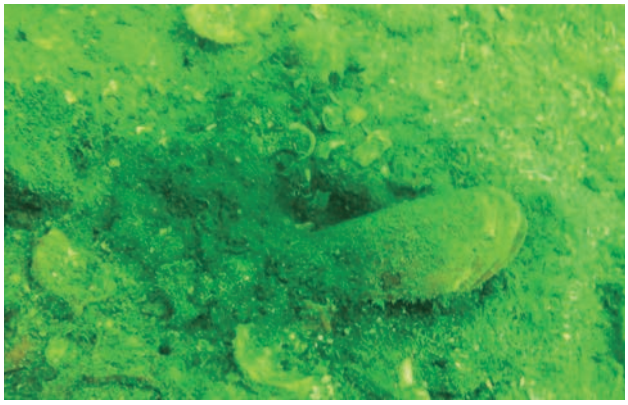
El proyecto BACPOLES financiado por la Unión Europea (UE) reveló que la desintegración bacteriana de la madera en sitios marinos ocurre con menos frecuencia que en medios de agua dulce.

Generalmente, debido al modo en que las bacterias atacan los materiales orgánicos (las células), se pierde muy poca información arqueológica; lo que se compromete principalmente es la solidez de la estructura orgánica.



Deterioro mecánico de una cesta colocada alrededor de una jarra ibérica (pecio BZN 10, Países Bajos). En pocas horas, debido a los efectos abrasivos de las corrientes provocadas por el flujo de marea, la cesta desaparece. © RCE

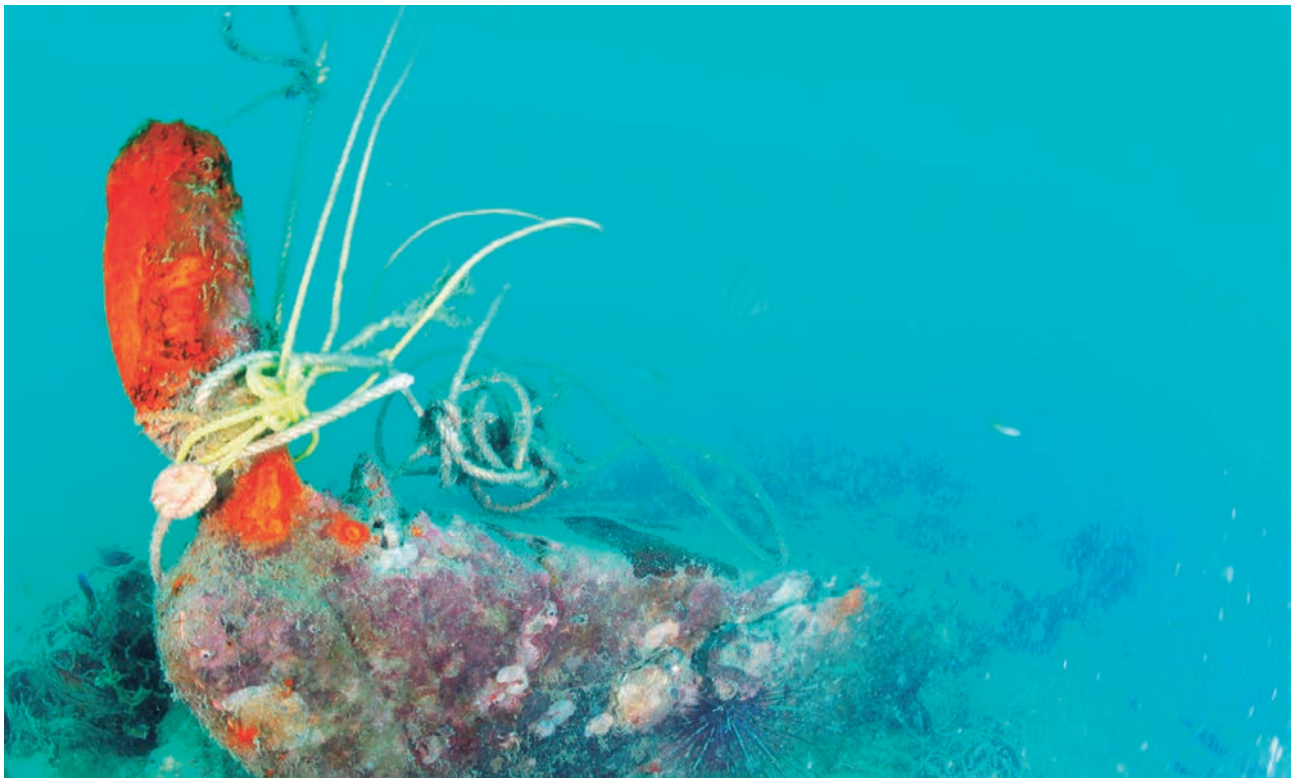
Las investigaciones (véase el proyecto MoSS) relacionadas con el deterioro de bloques de madera moderna, enterrados en sedimentos marinos, mostraron que el enterramiento a 10 cm de la superficie del lecho marino suele bastar para impedir la acción de organismos barrenadores de la madera y hongos. Sin embargo, la broma puede alcanzar 40 cm de largo y solo necesita tener en aguas libres una pequeña parte de su cuerpo. Por consiguiente, en teoría, puede atacar la madera a mayores profundidades. A 50 cm de profundidad, la actividad microbiológica se reduce significativamente. En un medio estable, con frecuencia solo los primeros milímetros del sedimento presentan condiciones aerobias y por debajo de ese nivel predominan condiciones más anóxicas, aunque el volumen de la distribución aerobia/anaerobia depende en gran medida del tipo de sedimento. No obstante, independientemente del tipo de sedimento, la bioturbación , el derrubio, la erosión por corrientes y movimiento de las mareas o la actividad humana pueden expandir la zona aerobia y en consecuencia, aumentar la degradación. Por consiguiente, para la preservación a largo plazo de los sitios del patrimonio cultural subacuático que contienen grandes cantidades de materiales objetuales y estructurales orgánicos, se recomienda generalmente el enterramiento del sitio al menos a 50 cm de profundidad del sedimento, donde predominan condiciones anóxicas estables y se excluye el efecto de los organismos perforantes.



Bioturbación observada a pocos centímetros del lecho marino. La almeja de ventilador (género Pinnidae) se entierra en el lecho y con ello altera las posibles capas de los objetos (sitio de Mannok, Tailandia). © UNESCO



Madero del Avondster (Galle, Sri Lanka) atacado sin piedad por la broma. © Dependencia de Arqueología Marítima, Sri Lanka



Deterioro mecánico de una cesta colocada alrededor de una jarra ibérica (pecio BZN 10, Países Bajos). En pocas horas, debido a los efectos abrasivos de las corrientes provocadas por el flujo de marea, la cesta desaparece. © RCE

## 4.3 AMENAZAS QUÍMICAS

Los procesos químicos también pueden afectar la integridad de los objetos arqueológicos. Uno de los procesos más comunes es la corrosión del hierro y otros metales que ocurre especialmente en medios aerobios. Por lo general, a menor presencia de oxígeno, menos corrosión. Pero, incluso en condiciones anaerobias, el hierro puede corroerse y crear productos corrosivos de hierro reducido, como los sulfuros de hierro que pueden penetrar la estructura degradada de materiales orgánicos como la madera situada cerca del hierro corrosivo. Asimismo, en medios con bajo contenido de oxígeno, los sulfuros de hierro y otras especies de sulfuros pueden formarse a partir de las bacterias reductoras de sulfato. Una vez recuperados los materiales orgánicos de un sitio, los sulfuros incorporados pueden oxidarse en presencia del oxígeno libre. Estas reacciones de oxidación producen sulfatos de hierro ácido y otras especies de sulfatos, como el ácido sulfúrico, que destruyen la celulosa, la lignina y el colágeno mediante reacciones químicas diferentes. Estos procesos se han manifestado en varios buques recuperados de los fondos marinos, como el *Vasa* en Suecia, el *Mary Rose* en Inglaterra, el *Batavia* en Australia Occidental y el BZN 3 y el BZN 15 en el Mar de Frisia, Países Bajos. Véase la Unidad 11: *Conservación y manejo de hallazgos*.

## 4.4 AMENAZAS HUMANAS

Las amenazas humanas que se ciernen sobre el patrimonio cultural subacuático son enormes. Un problema evidente es la caza de tesoros, por la cual se pierde una cantidad considerable de datos e información sobre el patrimonio cultural subacuático sin haber sido investigado exhaustivamente. Al recibir tanta publicidad se transmite un mensaje erróneo al público. Existen, sin embargo, otras amenazas que son tan destructivas o más que la caza de tesoros, especialmente si se considera el número de sitios que se altera o incluso, se pierde.



Ejemplos de amenazas humanas:

**Caza de tesoros:** La amenaza radica en la recuperación selectiva de objetos y su venta en el mercado. Los objetos de un sitio determinado se dispersan y terminan en manos privadas. Aquí también se envía el mensaje erróneo de que los objetos arqueológicos existen solo para beneficio de un grupo selecto de la sociedad adinerada y no para beneficio de todos.

**Buceo deportivo:** Aunque el acceso de los buzos deportivos a los sitios representa múltiples ventajas, el daño que pueden ocasionar, así como la extracción de objetos considerados recuerdos, pueden representar una amenaza.

**Pesca:** La pesca deportiva puede ser dañina debido al anclaje inadecuado, mientras que la pesca comercial puede alterar en gran escala el lecho marino, incluidos los pecios.



Trampa para peces situada junto al sitio de Mannok (Tailandia). © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand



Colocación de una trampa para peces en el lecho marino. © Christopher J. Underwood



Todos los años, miles de personas practican el buceo recreativo en las islas del Caribe. Estas personas constituyen un importante grupo de interesados que debe tomarse en consideración. Pueden plantear una amenaza para el patrimonio cultural subacuático, pero también pueden contribuir a su protección. © Martijn R. Manders

**Dragado, por ejemplo, la extracción de minerales:** Puede alterar los sitios en el lecho marino o sobre él, de no localizarse de antemano.

**Grandes obras de infraestructura y desarrollo:** Pueden alterar los sitios en el lecho marino y sobre él, de no localizarse de antemano. Los parques eólicos u otras grandes estructuras pueden provocar nuevos patrones de erosión en el lecho marino.

**Contaminación:** Puede ser la causa de deterioro químico y bacteriano.

**Circulación de buques:** Puede provocar la erosión del lecho marino.

**Arqueología:** En primer lugar, la excavación altera los sitios y aunque con ella se obtiene alguna información, siempre hay otra que desaparece. El tratamiento inadecuado de un sitio, como ocurre cuando se deja descubierto un sitio tras excavar una trinchera de prueba o pozo de sondeo, puede traer como resultado un deterioro en gran escala.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Gibbs, M. 2006. Cultural Site Formation Processes in Maritime Archaeology: Disaster Response, Salvage and Muckelroy 30 Years on. *The International Journal of Nautical Archaeology* 35(1), 4–19.
- Grosso, M. and Bastida, R. 2008. The Role of Benthic Communities and Environmental Agents in the Formation of Underwater Archaeological Sites. In: Leshikar–Denton, M. E. and Erreguerena, P. L. (eds). *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean*. Left Coast Press.
- Hamer, M. 2002. Ships Wrecked. *New Scientist* 5, 38–40.
- Huisman, D. J., Manders, M., Kretschmar, E., Klaassen, R. K. W. M. and Lamersdorf, N. 2008. Burial Conditions and Wood Degradation on Archaeological Sites in the Netherlands. *International Biodeterioration and Biodegradation* 61, 33–44.
- Manders, M. 2004. Protecting Common Maritime Heritage. The Netherlands Involved in Two EU–Projects: MoSS and BACPOLES. *Mediterraneum* 4, 279–292.
- MoSS. 2004. Monitoring Newsletter. *MoSS Final Report* 2/2004.
- Muckelroy, K. 1975. A Systematic Approach to the Interpretation of Scattered Wreck Sites. *The International Journal of Nautical Archaeology* 4, 173–190.
- Sandström, M., Fors, Y. and Persson, I. 2003. The Vasa's New Battle: Sulphur, Acid and Iron. *Vasa Studies* 19.
- Ward, I. A. K., Larcombe, P. and Veth, P. 1999. A New Process–based Model for Wreck Site Formation. *Journal of Archaeological Science* 26, 561–570


## 5. MEDICIÓN DEL GRADO DE DETERIORO

### 5.1 MONITOREO

Cuando los yacimientos arqueológicos se preservan *in situ* deben ser objeto de monitoreo para determinar los cambios que pudieran ocurrir en su estado, a fin de medir la eficacia de la estrategia de protección seleccionada y poder actuar ante posibles cambios perjudiciales. El seguimiento, a menudo pasado por alto, constituye una parte fundamental del programa de gestión general.

Nuestro patrimonio puede protegerse solo si se cuenta con un amplio apoyo del público, en especial académicos, encargados de adoptar decisiones y personas que consideren los pecios como parte de su propia historia. Para ellos, debe quedar claro qué puede hallarse aún bajo el agua, cómo pueden utilizarse esos hallazgos para reconstruir el pasado, por qué se deterioran los pecios, cómo pueden detenerse o desacelerarse estos procesos y a qué costo. En otras palabras, los pecios que yacen en los fondos marinos y las amenazas que se ciernen sobre ellos deben ser investigados y ampliamente conocidos con el fin de fomentar la comprensión del público y despertar su interés.

Para que un sitio goce de una protección satisfactoria, es importante determinar primero qué lo amenaza. Ello requiere observar y registrar lo que ocurre en el sitio durante un período de tiempo prolongado con el fin de comprender los efectos nocivos. La observación y el monitoreo sistemáticos de los pecios permiten adquirir una mayor comprensión sobre los principales procesos de degradación. Si fuera posible mitigar los principales factores que degradan la madera, por ejemplo, es obvio que disminuirá la tasa de degradación.

**Información complementaria 2**

Manders, M., 2004. Combining Monitoring, Safeguarding and Visualizing to Protect our Maritime Heritage. *MoSS Final Report,* págs. 74 a 76.

Por consiguiente, la protección depende, en gran medida, de la información obtenida durante el monitoreo de pecios y de la comparación de los datos con los de referencia, recopilados antes de iniciar las actividades de protección. Luego de protegido un pecio, es importante que prosiga el seguimiento para seguir de cerca la evolución del sitio y comprobar la eficacia de las medidas de protección.

La visualización de los sitios de pecios puede tener múltiples interpretaciones. Esta es un aspecto importante del proceso de documentación e investigación de un sitio. Con frecuencia, los pecios subacuáticos no son fácilmente accesibles. Por lo general, la investigación realizada en estos sitios se concentra en un período de tiempo muy breve. La visualización de la excavación, el monitoreo y la salvaguardia permiten a los científicos realizar la investigación aun cuando no estén físicamente presentes en el sitio. Como concluir una investigación arqueológica puede tomar años, la documentación visual es indispensable para dar seguimiento a toda la labor realizada. La visualización permite además que un público más amplio acceda a archivos de pecios de interés arqueológico. Existen múltiples vías para lograr ese fin. Algunos pecios están tan bien preservados que, aunque se hayan empleado otros métodos, han bastado los medios convencionales de documentar un sitio (mediante registros de fotografías y vídeos) para despertar el interés general del público y destacar la importancia de estos pecios en la reconstrucción de nuestro pasado. Tal es el caso del *Vrouw Maria* (Finlandia), del *Eric Nordeval*l y del *Barco Fantasma* (Suecia) y del *John V. Morgan*, *Northerner, Hamilton* y *Scourge de los Grandes Lagos* (Estados Unidos).

Hay otros sitios bastante bien preservados, aunque en mucha menor medida. El sitio de la coca de Darsser (Alemania) es un ejemplo de ello, como lo es el Encarnación (Panamá). Ambos pecios requieren nuevas obras para hacerlos accesibles a un público más amplio. Los arqueólogos consideran que algunos pecios están bien preservados por la cantidad de datos que se conservan y que pueden utilizarse para reconstruir la embarcación. El pecio BZN 10 (Países Bajos) es ejemplo de ello. Por lo menos la mitad del buque aún está protegida en el sedimento. Pese a que el barco está desarmado, sus restos aún pueden ser reconstruidos por los científicos e interpretados para beneficio del público. Solo entonces el pecio resultará atractivo para más personas.



En el pasado no muy distante solo existía un tipo de monitoreo visual. En aquel entonces la única información sobre el estado de un pecio eran los relatos escritos de los investigadores. Sigue siendo importante registrar estos cambios visuales, pero en la actualidad existen muchas más técnicas que permiten medir cuantitativamente el estado de un pecio. Estos métodos, como el uso de un registrador de datos para medir las condiciones ambientales, son potencialmente más objetivos y pueden compararse con mayor facilidad. Sin embargo, es muy importante que estos datos estén accesibles y sean comprendidos por otras personas, que no solo sean los investigadores que trabajan en el sitio. Para lograrlo, es crucial mostrar estos datos, por ejemplo, mediante gráficos.

La preservación de los naufragios es un proceso a largo plazo y no concluye con la protección física. Con el paso de los años, la situación en el sitio de un pecio y sus alrededores puede cambiar o las medidas de protección pueden resultar ineficaces. Por ejemplo, si el nivel de erosión en un sitio es elevado, el pecio puede ser objeto de protección física si se recubre con sedimento. Ello se ha logrado en el BZN 10 y en otros sitios del Mar de Frisia con el uso de redes de polipropileno. Si bien este método es muy eficaz, la erosión en las proximidades del sitio continúa. Tras un prolongado período de tiempo, el lecho marino que rodea al pecio protegido puede erosionarse considerablemente, hasta tal punto que la arena comience a escurrirse por debajo de las redes de protección. El seguimiento sistemático permite identificar esta amenaza en una etapa temprana y prever la aplicación de otras medidas dirigidas a aliviar el problema.

En conclusión, el monitoreo contribuye a seleccionar las medidas apropiadas para salvaguardar el sitio. La preservación *in situ* es un proceso a largo plazo que debe seguirse de cerca con el fin de asegurar que las medidas adoptadas conserven su validez durante muchos años. El monitoreo también puede brindar nueva información que imponga un cambio en la estrategia de mitigación aplicada para proteger el sitio.

Los datos no procesados derivados del monitoreo pueden mostrarse a un público más amplio, a saber, otros científicos, encargados de formular políticas y al público en general. Es importante que todos ellos conozcan cómo y por qué los pecios se ven amenazados y qué tipo de medidas se han adoptado para proteger el patrimonio marítimo y a qué costo.

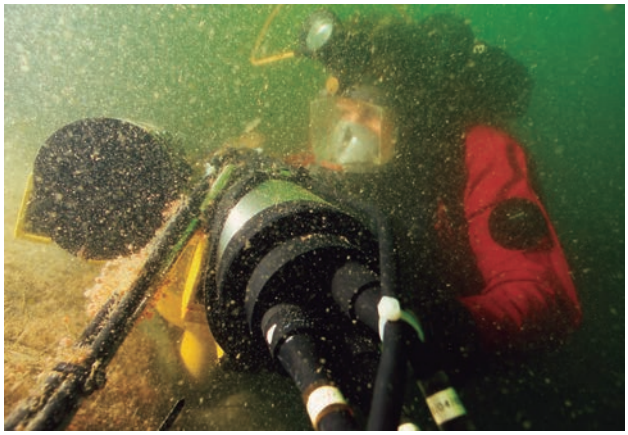
Los datos del monitoreo siempre deben compararse con los de referencia. La práctica ideal sería disponer de datos antes de iniciar la protección física *in situ*. Una vez iniciada, se recopilarán los mismos datos y se elaborará un cronograma para dar continuidad a esta tarea. Este cronograma indica con qué frecuencia se dará seguimiento al sitio en el futuro. No obstante, dicha frecuencia podrá modificarse con el paso del tiempo y por varios motivos (por ejemplo, la nueva información puede mostrar que han ocurrido cambios severos y que habrá que trabajar en el sitio con mayor frecuencia).

## 5.2 ¿QUÉ DEBE MONITOREARSE?

- El mar abierto
- El lecho marino
- El interior de los sedimentos
- El propio objeto

### 5.2.1 EL MAR ABIERTO

En mar abierto, la colonización de las maderas expuestas por los organismos perforantes se verá afectada por parámetros como el oxígeno disuelto, la salinidad, la temperatura y la profundidad. Sin embargo, estos datos proporcionan además una visión general del medio. Cuando cambia el estado del sitio es menester comparar ese cambio con el del medio. Véanse la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático* y la Unidad 6: *Evaluación de la relevancia.*



Buzo con un registrador de datos en el lecho marino. Este dispositivo mide los cambios de varios parámetros, como la salinidad y el oxígeno disuelto, y permite apreciar cambios en el entorno del sitio y detectar o predecir amenazas (pecio BZN 10, Países Bajos). © Proyecto MACHU/R. Obst

Los datos pueden obtenerse de:

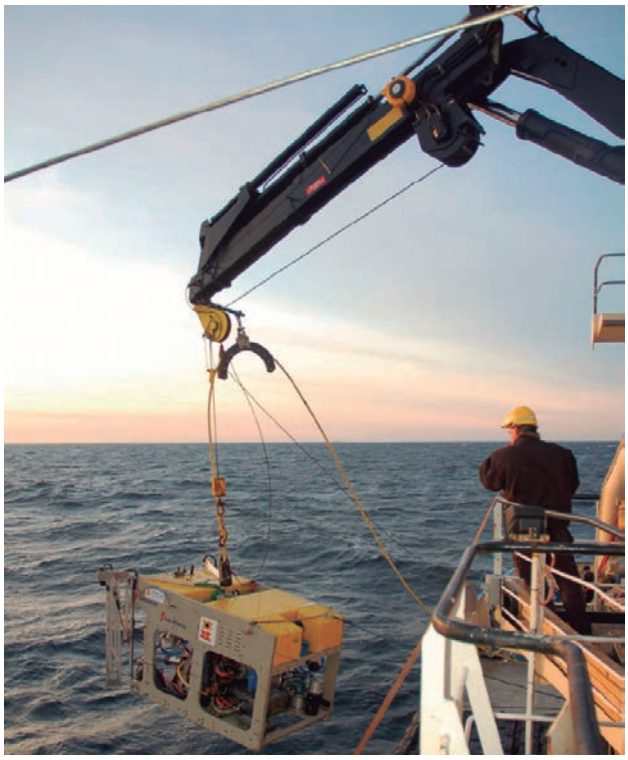
1. Dispositivos técnicos como los registradores de datos. Este equipo puede contener varios sensores para la recopilación de datos diferentes (por ejemplo, la salinidad, la temperatura y el oxígeno disuelto) durante largos periodos de tiempo. Una vez instalado, el equipo registra automáticamente los datos, que podrán ser recuperados cuando se recoja o mediante una conexión inalámbrica con el dispositivo
2. La información brindada por grandes institutos oceanográficos que realizan mediciones de parámetros útiles con otros fines. La ventaja de contar con dispositivos de medición propios radica en que estos podrán ubicarse en cualquier lugar (por ejemplo, en el sitio de un pecio) y los arqueólogos podrán decidir qué parámetros medir. Entre las desventajas figuran el alto coste de estos dispositivos y, particularmente, las dificultades que entraña su mantenimiento. La ventaja de obtener datos de otros institutos es que suele ser más económico (en ocasiones gratuito) y se establece la cooperación entre diferentes partes interesadas. Sin embargo, con frecuencia es difícil incidir en la determinación del lugar donde se instalarán estos registradores de datos y los parámetros que se medirán.
3. Análisis de las muestras de agua recogidas. Otra forma de medir las características de la columna de agua es ubicar objetos sacrificiales en el agua y medir su tasa de deterioro con el paso del tiempo.

### 5.2.2 EL LECHO MARINO

La investigación sobre la erosión o sedimentación del lecho marino puede contribuir a determinar si un sitio se encuentra en peligro y a decidir si solamente se medirá el sitio o si también se dará seguimiento al lecho marino circundante en una zona más amplia. Quizás resulte importante dar seguimiento a ambas cosas. La medición de una zona más amplia puede proporcionar información sobre los cambios generales ocurridos en el lecho marino de una zona, provocados, por ejemplo, por las variaciones de las corrientes o el desarrollo de grandes obras de infraestructura en la zona. La medición del lecho marino a nivel de sitio puede proporcionar información sobre la erosión reinante. La erosión puede ser causada por corrientes, olas y marejadas. Los gestores del patrimonio cultural deben ser conscientes de que los cambios registrados en el medio a menudo provocan cambios en dichos sitios. Estos cambios también pueden derivarse de los medios empleados en la protección física de un sitio, que forman una superficie dura o un obstáculo en el lecho marino que puede desencadenar derrubios alrededor de los límites del sitio.

Los cambios que se producen en el lecho marino pueden medirse de varias formas:

- Visualmente, bajo el agua, por parte de buzos y de vehículos operados remotamente (ROV)
- Desde la superficie del agua, mediante métodos geofísicos como los sonares monohaz, multihaces y sonares de barrido lateral
- Desde la superficie del agua con técnicas de sondeo tradicionales (escandallo)
- Desde el aire con láser, fotografía aérea y satélital.



A grandes profundidades, los vehículos operados remotamente (ROV) pueden ser nuestros ojos (pecio fantasma, Suecia). © Martijn R. Manders

### 5.2.3 SEDIMENTOS MARINOS

Los sedimentos marinos generalmente tienen un bajo contenido de oxígeno, salvo en los dos primeros centímetros, y su concentración disminuye rápidamente al aumentar la profundidad del sedimento, hasta que se alcanzan condiciones anaerobias. Sin embargo, debido a los cambios registrados en el lecho marino, causados por la erosión o la bioturbación, esto puede verse alterado. Como ya se mencionó, el deterioro bacteriano puede continuar ocurriendo en condiciones (casi) anóxicas. El efecto del medio de enterramiento en el deterioro de los materiales puede medirse mediante:

• La colocación de microelectrodos en el lecho marino, conectados a un registrador de datos
• El uso de objetos sacrificiales que son enterrados en el lecho marino y cuyo deterioro es objeto de medición a lo largo del tiempo
• El muestreo y análisis de los elementos, objetos y sedimentos originales recuperados del sitio.

En el futuro, será importante elaborar estándares internacionales de calidad para los diferentes materiales. De esa manera, será posible realizar comparaciones más allá de las fronteras administrativas, al tiempo que facilitarán la priorización de sitios en un contexto más amplio. Algunas normas podrán ser tomadas de la arqueología terrestre, mientras que otras tendrán que concebirse específicamente para la arqueología subacuática.

Los parámetros que han de medirse pueden diferir aunque hay datos críticos para el sedimento y el agua.



#### SEDIMENTO

- La facilidad con que pasa de un medio rico en oxígeno a uno anóxico (posibilidad de que se produzca una reacción de oxidación- reducción)
- pH
- Bioturbación
- Contaminación química
- Contenido de azufre

#### AGUA

• Salinidad
• Transporte de agua
• Temperatura
• Oxígeno disuelto
• Turbidez

#### EL OBJETO

De manera general, al objeto puede dársele seguimiento a medida que pasa el tiempo. ¿Acaso se está deteriorando el estado general del sitio? ¿Acaso se están desintegrando los elementos? ¿Acaso se ha debilitado la relación entre los componentes?

En el seguimiento de los diversos materiales utilizados en la fabricación de un objeto, es importante examinar los indicadores siguientes:

#### MADERA

- Medición del contenido de agua como indicador del deterioro de la madera
- Deterioro visual (por ejemplo, debido a la acción de los organismos perforantes o la abrasión)

#### HIERRO

• Cantidad de hierro que permanece en el objeto
- Deterioro visual (cantidad, forma y color de la corrosión)

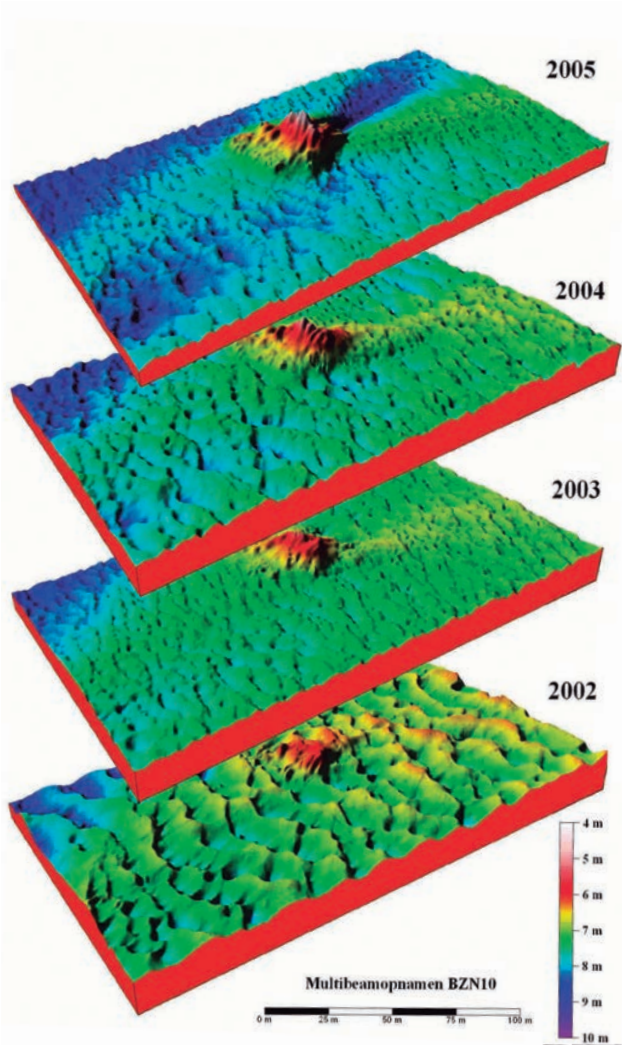



Imagen La secuencia de registros del lecho marino con el sonar de haces múltiples permite detectar y visualizar los cambios que se producen en la morfología del lecho marino debido, por ejemplo, a procesos de sedimentación erosión (pecio BZN 10, Países Bajos). © RCE

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Manders, M. and Lüth, F. 2004. Safeguarding. *MoSS Final Report*, 63–74.
- Manders, M. 2004. Combining Monitoring, Safeguarding and Visualizing to Protect our Maritime Heritage. *MoSS Final Report*, 74–76.
- Manders, M., David Gregory, V. R. 2008. The in–situ preservation of archaeological sites underwater: an evaluation of some techniques. In: May, E., Jones, M. and Mitchel, J. (eds). *Heritage Microbiology and Science. Microbes, Monuments and Maritime Materials*. The Royal Society of Chemistry, 179–204
- See: http://wreckprotect.org/index.php?id=12644 (acc. March 2020).


## 6. EJEMPLOS DE TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA PRESERVACIÓN *IN SITU*

### 6.1 SACOS DE ARENA

#### Ventajas

- Protección contra saqueadores. Debido a la cantidad de sacos de arena utilizados y al hecho de que se compactan bajo el agua, no es fácil retirarlos y acceder al sitio.
- Estimulación de la formación de un medio anaerobio. Si los sacos de arena están lo suficientemente unidos, la arena no se moverá y la bioturbación se reducirá.
- Protección a largo plazo. Si se seleccionan sacos de arena no degradables el sitio puede estabilizarse.
- Material fácil de obtener. Los sacos de arena pueden obtenerse prácticamente en cualquier parte del mundo.

#### DESVENTAJAS

- Elevados costos de mano de obra. Los sacos de arena pueden ser baratos, pero su colocación es relativamente cara debido al uso intensivo de mano de obra.
- Peso ejercido sobre el sitio del pecio. El peso elevado de un montículo de arena ejerce presión sobre el pecio.
- Fuertes derrubios alrededor del sitio protegido. Un montículo de sacos de arena crea un objeto duro en el agua que puede provocar derrubios.
- Fácil deterioro de algunos tipos de sacos de arena (por ejemplo, de materiales naturales como el lienzo). Si se utilizan estos últimos materiales, los sacos desaparecerán.



Sacos de arena utilizados para estabilizar una embarcación de madera (Roskilde, Dinamarca). © WreckProtect Project

### 6.2 REDES DE DESECHOS DE POLIPROPILENO

#### Ventajas

- Facilitan la creación de medios anóxicos. Las redes de desechos de polipropileno que se emplean en los andamios filtran partículas de arena que se hallan en el agua. Bajo las redes puede crearse un medio anaerobio estable.
- Económicas. Las redes de desechos de polipropileno no son caras. Un sitio de pecio de 40 x 30 m puede cubrirse con redes cuyo costo oscila entre US $1.500 y US$ 2.000.
- Fáciles de instalar. Dos buzos pueden encargarse de cubrir el sitio.
- La naturaleza hace el trabajo. Luego de colocadas las redes, la corriente realiza todo el trabajo. Al cabo de un tiempo habrá suficiente arena atrapada en las redes para cubrir el pecio.
- Material fácil de obtener. Las redes de desechos, las empleadas en la construcción, las mallas polisombra o las de pesca del camarón son más o menos lo mismo y pueden utilizarse si no son tejidas. Siempre hay una tienda cercana donde puede adquirirse uno de estos tipos. En ocasiones, las redes de desechos podrán obtenerse a pie de obra.
- Fáciles de retirar con el equipo adecuado. Ello significa que después de protegido un sitio podrá ser objeto de una nueva excavación o de seguimiento.
- Monitoreo sencillo (en el montículo y fuera de él). Las redes podrán retirarse o abrirse con facilidad para hacer algún tipo de medición con fines de seguimiento.
- Integración al medio. Un sitio cubierto con redes de polipropileno se convertirá en un montículo artificial al que podrán adherirse anémonas y otros animales



Preparación de redes (de residuos) de polipropileno en la playa, antes de sumergirlas. Los extremos de las redes se sujetan con sacos de arena parcialmente rellenos (pecio *Avondster,* Sri Lanka). © Dependencia de Arqueología Marítima, Sri Lanka



Preparación de las redes de polipropileno. A ambos lados de la red se colocan sacos de arena parcialmente rellenos (pecio *Avondster*, Sri Lanka).
© Dependencia de Arqueología Marítima, Sri Lanka



### Desventajas

- Solo funcionan en medios específicos. Si no hay corriente ni transporte de arena, este tipo de protección no funcionará.
- Solo surtirán efecto en pecios que no sobresalgan demasiado del lecho marino. La arena puede quedar atrapada con facilidad y en grandes cantidades, pero demasiada diferencia de altura hará vulnerable la capa de protección. Véase más abajo. Pueden dañarse fácil y rápidamente después de colocadas. Si, por ejemplo, la madera del pecio, como la de una cuaderna, sobresale demasiado del lecho marino puede romper las redes antes de que haya atrapado suficiente arena.

  El crecimiento de materia orgánica las hace menos eficaces. Los orificios de la red pueden tupirse por dicho crecimiento, lo que bloqueará la arena que normalmente penetra en la red.



Red parcialmente cubierta de arena (pecio Avondster, Sri Lanka).
© Dependencia de Arqueología Marítima, Sri Lanka

- Hay que colocarlas de una manera específica. Si no se colocan correctamente las redes, la capa protectora no atrapará suficiente arena ni será eficaz.
- Es preciso investigar el medio con antelación. Las partículas de arena tienen que ser muy pequeñas para poder penetrar la red, y debe haber corriente y suspensión de arena en el agua para que las redes puedan filtrar la arena.
- Pueden ocurrir derrubios alrededor de los bordes. Los bordes de protección pueden compactarse y conducir a derrubios.

## 6.3 DEPÓSITO DE ARENA

### Ventajas

- Poco costoso. Una simple capa de arena a veces basta para proteger un sitio y hacerlo anaerobio. Esta es una opción muy económica.
- Producto fácil de obtener. La arena puede obtenerse en cualquier parte. Sin embargo, hay personas que creen que la arena debe tener un bajo contenido de materia orgánica, lo cual haría más difícil su obtención.
- Puede depositarse de múltiples formas: desde el dragado en el agua hasta el transporte de arena en una embarcación.
- Producto natural. La arena es un producto natural y por ello su depósito en un sitio no representa generalmente problema alguno.

### Desventajas

- El medio físico se conserva intacto por lo que, en casos de erosión, este método solo podrá ser eficaz durante un periodo de tiempo muy breve.
- La arena puede erosionarse por la acción de las corrientes y depositarse en lugares donde no se quiere.
- La arena procedente de otro lugar se introduce en el sitio, algo que a veces no es deseable.

## 6.4 PRADERAS MARINAS ARTIFICIALES

### Ventajas

- Pueden surtir efecto para crear un medio anaerobio. Las praderas marinas artificiales filtran la arena suspendida en el agua. Cuando se depositan en un pecio, crean un medio anaerobio.



Las praderas marinas artificiales pueden adquirirse o fabricarse artesanalmente. En este ejemplo, el Departamento de Bellas Artes de Chanthaburi (Tailandia) confecciona su propia pradera mediante la incorporación de grandes frondas (de alrededor de 1 metro) en redes de pesca. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand



Al igual que sucede con las redes de desechos y los geotextiles, es más fácil colocar en el lecho marino la pradera artificial si se fija a un poste de hierro pesado. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

- Tienen un aspecto natural cuando se emplean colores naturales. Aunque las praderas marinas artificiales pueden obtenerse en toda una gama de colores, el verde es el que tiene el aspecto más natural y en un breve período de tiempo los animales las convierten en su hábitat.
- La naturaleza se encarga de hacer el resto del trabajo luego de la colocación. La arena se filtrará y creará un montículo anaerobio.
- Pueden colocarse fácilmente. Las praderas deberán colocarse en el sitio y fijarse con algún peso.

### Desventajas

- Muy costosas, si se adquieren en el mercado. Pueden comprarse en establecimientos comerciales, aunque a un precio aún elevado.



Colocación de praderas marinas artificiales en el lecho marino. Esta pradera artesanal se recubre temporalmente con una película para evitar que las frondas floten durante la colocación. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

- Requieren un uso intensivo de mano de obra cuando se fabrican por medios propios. También pueden elaborarse artesanalmente, pero con alta intensidad de mano de obra y por ende, elevado costo.
- Muy sensibles. Las praderas marinas artificiales pueden funcionar durante un breve período hasta que sus frondas se cubren de alga y se asientan en el fondo marino. Así, los lechos dejan de ser eficaces.
- Hay que colocarlas con cuidado. Las praderas deberán colocarse cuidadosamente para que las frondas no se enreden.
- No es posible resolver los problemas que representa la diferencia significativa de altura. Las praderas artificiales no permiten solucionar los problemas que representan las diferencias significativas de altura y deberán utilizarse en superficies planas.
- Pueden ocurrir derrubios debajo de las praderas y a su alrededor. Entre las frondas, pueden producirse derrubios cuando la corriente es violenta.

## 6.5 RECUBRIMIENTO CON GEOTEXTILES

### Ventajas

- Fáciles de adquirir. Los geotextiles se emplean con múltiples fines, incluida, por ejemplo, la construcción de viales. Por ello, pueden obtenerse con facilidad.
- Disponibilidad de diferentes tipos. Hay geotextiles de punto tupido y otros de punto más suelto. Por los sistemas de puntos más sueltos puede penetrar limo o cieno fino. Los sistemas más tupidos lo bloquean todo.
- Protección contra el *Teredo navalis*. Los geotextiles de mayor calidad (tejidos más tupidos) bloquean la broma y sus larvas.
- Protección contra la abrasión. La capa de geotextiles brinda protección contra la abrasión provocada por las corrientes y la arena.

### Desventajas

- Costosos. Los geotextiles pueden ser bastante caros y los precios varían de país a país.
- Es preciso conocer qué tipo de geotextil utilizar. El geotextil de menor calidad es fácil de moldear alrededor de la madera, pero no protege contra el *Teredo navalis*. En cambio, el de mayor calidad es grueso, rígido y difícil de moldear alrededor de la madera, pero protege contra el *Teredo* y sus larvas.
- Difícil de colocar, especialmente en zonas de corrientes y olas. Los geotextiles flotan con facilidad y por ello no son fáciles de colocar.



El geotextil se fija a un poste de hierro pesado antes de sumergirlo, lo que reduce la flotabilidad. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

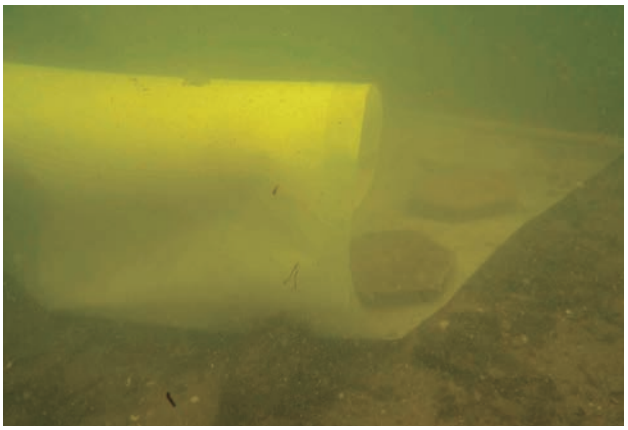


Geotextil colocado en un pecio (Curso avanzado sobre conservación *in situ,* Tailandia). © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

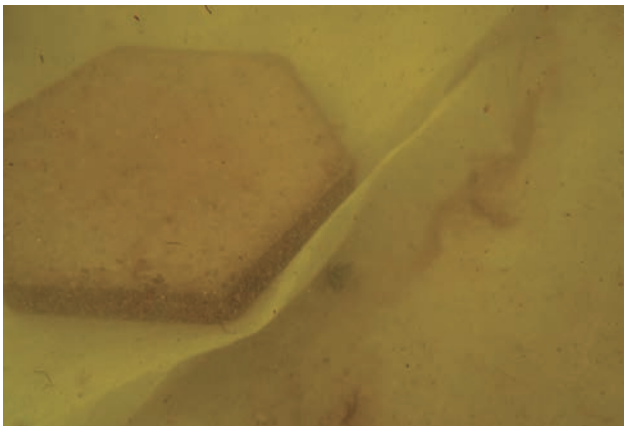


Preparación de geotextiles. © RCE





Geotextil empleado en un sitio poco profundo donde se halla una embarcación de madera, cerca de Roskilde (Dinamarca). © WreckProtect Project



Geotextil utilizado en un sitio poco profundo donde se halla una embarcación de madera en Dinamarca. Debido a su flotabilidad, el material textil debe fijarse. En este ejemplo, se emplea una baldosa. © WreckProtect Project

## 6.6 SOLUCIONES PRÁCTICAS ESPECÍFICAS

Cuando se aplica el método de la preservación *in situ* es importante centrarse en las necesidades del sitio. Los parámetros por los cuales es necesaria la protección, las amenazas y los rasgos o características más importantes del sitio pueden variar de un lugar a otro. Por consiguiente, siempre debe tomarse en consideración una solución *ad hoc* o práctica. Ello puede entrañar la combinación de métodos conocidos o la creación de otros totalmente novedosos.

El muelle romano de Cuijk (Países Bajos), es amenazado por las corrientes del río, así como por grandes gabarras que destruyen el lecho con sus motores. Su protección es un ejemplo de cómo pueden combinarse las técnicas conocidas para solucionar el problema. Este sitio en particular requirió protección hasta por tres años antes de que se planificara su excavación.



Primero se coloca una capa de geotextiles. © RCE



Luego, una capa de arcilla. © RCE



Más tarde, redes de deshechos fijadas con alambre galvanizado resistente. © RCE



Finalmente, sacos de arena. © RCE

La solución fue colocar primero una capa de material geotextil para cubrir el estrato arqueológico expuesto, seguida por una capa de arcilla, luego por una capa de red de desechos entrelazada con acero galvanizado y por último, por sacos de arena para fijarlo todo.

Por lo general, debemos crear metodologías personalizadas para proteger los sitios subacuáticos. No obstante, podemos basar nuestras soluciones en métodos aplicados en otras partes. Aquí se protege un muelle romano en el río Mosa (Países Bajos) con una capa de material geotextil.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Camidge, K. 2005. *HMS Colossus Stabilisation Trial Final Report*. CISMAS.
- — 2008. *HMS Colossus Stabilisation and Recording Project Report.* CISMAS.
- Coroneos, C. 2006. A Cheap and Effective Method of Protecting Underwater Cultural Heritage. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 55–58.
- Godfrey, I. M, Gregory, D., Nystrom, I. and Richards, V. 2004. *In situ* Preservation of Archaeological Materials and Sites Underwater. *Mediterraneum* 4, 343–351.

Godfrey, I. M., Reed, E., Richards, V. L., West, N. F. and Winton, T. 2005. The James Matthews Shipwreck – Conservation Survey and *In situ* Stabilisation. In: Hoffmann, P., Straetkvern, K., Spriggs, J. A. and Gregory, D. (ed.). *Proceedings of the 9th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Copenhagen*. Verlag H.M./Hauschild for the International Council of Museums (ICOM).

Hoffmann, P., Strætkvern, K., Spriggsa, J. A. and Gregory, D. (eds). 2005. *The International Council of Museums, Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials conference, Copenhagen, 7-11 June 2004*. The International Council of Museums, Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials, 40–76.

Heldtberg, M., MacLeod, I. D., Richards, V. L. 2004. Corrosion and Cathodic Protection of Iron in Seawater: a Case Study of the *James Matthews* (1841). In: Ashton, J. and Hallam, D. (eds). *METAL 04: proceedings of the International Conference on Metals Conservation.* National Museum of Australia, 75–87.

Manders, M. 2004. Safeguarding a Site: the Master–Management Plan. *MoSS Newsletter* 3/2004, 16–20.

Manders, M., Gregory, D. and Richards, V. L. 2008. The *In situ* Preservation of Archaeological Sites Underwater: an Evaluation of Some Techniques. Heritage Microbiology and Science. Microbes, Monuments and Maritime Materials. In: May, E., Jones, M., Mitchel, J. (eds). *The Royal Society of Chemistry,* 179–204.

Staniforth, M. 2006. In situ Site Stabilization: The William Salthouse Case Study. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 52–54.

Winton, T. and Richards, V. L. 2005. In situ Containment of Sediment for Shipwreck Reburial Projects. *Proceedings of the 9th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Copenhagen*. In: Hoffmann, P., Strætkvern, K., Spriggsa, J. A. and Gregory, D. (eds). 2005. *The International Council of Museums, Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials conference, Copenhagen, 7-11 June 2004*. The International Council of Museums, Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials, 77–91.



## 7. CONCLUSIÓN

En la actualidad, en América Latina y el Caribe no abundan los sitios que sean objeto de protección física. La protección eficaz del patrimonio cultural subacuático es un proceso de ensayo y error. Mediante el ensayo de métodos diferentes, los arqueólogos pueden aprender más sobre el medio y hacerse una idea de cuáles son los métodos más adecuados que pueden utilizarse en determinada zona o para qué tipo de sitio. Como el proceso de ensayo y error lleva implícito que se cometan errores, conviene tener en cuenta este aspecto.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

La preservación *in situ* es la primera norma de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) y se promueve como la opción prioritaria. En realidad, la preservación *in situ* tiene múltiples significados y exige la protección jurídica y física específica de los sitios. La decisión de proteger un sitio entraña la responsabilidad de preservarlo por un periodo de tiempo prolongado. Ello puede obedecer tanto a motivos científicos como recreativos. Los motivos que llevan a proteger un sitio a menudo influyen en los métodos aplicados. Si el motivo es de índole recreativa, quizás no convenga recubrir el sitio totalmente como se haría si la protección respondiera a un motivo científico.

Asimismo, las diferentes amenazas determinan la forma en que se protegen los sitios. Si el sitio va a ser protegido contra la broma, será necesario crear allí un medio anaerobio. Sin embargo, si el sitio se protege para impedir el saqueo, entonces la protección física deberá ser todo lo impenetrable que sea posible, y la jurídica se instaurará para hacer cumplir la ley.

La relación con el sitio no concluye cuando se ha aplicado la técnica *in situ,* se requiere además de un monitoreo periódico de todos los cambios que se registren en el sitio, con le fin de poder preservarlo a largo plazo.

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción |
| **45 min** | ¿Por qué es necesaria la preservación *in situ?*<br>• Preservar para el futuro<br>• Aplicar un sistema de protección jurídica bien elaborado<br>• Ser conscientes del rápido aumento del número de sitios descubiertos recientemente<br>• Tener presente la eficacia en función de los costos<br>• Tomar en consideración la brecha temporal entre el descubrimiento y la excavación<br>• Tener en cuenta la carencia de conocimientos en materia de conservación |
| **Receso** | |
| **90 min** | Amenazas que penden sobre el patrimonio arqueológico subacuático<br>• Físicas<br>• Químicas<br>• Biológicas<br>• Humanas |
| **Receso** | |
| **75 min** | Medición del grado de deterioro<br>• Monitoreo<br>• Evaluación y actuación |
| **Receso** | |
| **90 min** | Sesión práctica |
| **Receso** | |
| **90 min** | Sesión práctica |
| **15 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

En esta unidad se presenta a los estudiantes una introducción de la preservación *in situ*, lo que esta significa y las técnicas que pueden emplearse para evitar el deterioro de los sitios del patrimonio cultural subacuático. A fin de ayudar a los estudiantes a profundizar en la comprensión de los temas tratados, a continuación se presenta una selección de métodos de enseñanza.

### INTRODUCCIÓN

Al presentarse la preservación *in situ*, es importante brindar una breve panorámica de la gestión del patrimonio cultural subacuático. Los docentes deben analizar aspectos como la exploración, evaluación, selección de sitios y excavación, entre otros. Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.*

Asimismo, resultará útil que los docentes presenten y expliquen la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001), la Carta Internacional del ICOMOS sobre la Protección y la Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático (Sofía, 1996) y cualquier otro acuerdo local o regional pertinente, como la Convención Europea sobre la Protección del Patrimonio Arqueológico (La Valeta, 1992).



¿Por qué es necesaria la protección *in situ?* Véase la sección 2 supra.

En esta sección es importante que los formadores ofrezcan ejemplos del patrimonio cultural subacuático que les resulten cercanos a la práctica propia de los formadores o los estudiantes.

Además, esta sección es particularmente útil para vincular el trabajo de los conservadores con el tema de la preservación *in situ*. Al contar con el conocimiento y los pronósticos sobre el estado del yacimiento arqueológico y sus objetos individuales, el conservador puede elaborar un plan de conservación y seleccionar las estrategias más eficaces para extraer los objetos del lecho marino.

**Amenazas que penden sobre el patrimonio cultural subacuático. Véase la sección 2 supra.**

La forma más adecuada de presentar esta sección es mediante una serie de ejemplos visuales de amenazas presentes en América Latina y el Caribe y de cómo han provocado la destrucción de determinados sitios. Es importante hacer énfasis en que, si bien las actividades pesqueras pueden representar una de las mayores amenazas al patrimonio cultural subacuático, el trabajo de los propios arqueólogos también puede plantear una amenaza para los sitios.

**Ejemplos de técnicas utilizadas en la protección *in situ. Véase* la sección 5 supra.**

Las técnicas analizadas en esta sección se centran fundamentalmente en los yacimientos arqueológicos. Podría resultar conveniente que los docentes ampliaran este tema y debatieran además aspectos como la protección de pecios y objetos de metal que contienen ánodos de zinc (proceso de anodización) u otros métodos sacrificiales.

### SESIÓN PRÁCTICA

Debe asignarse una a los estudiantes una tarea práctica en que se utilice el conocimiento adquirido durante esta unidad. Una de las pruebas útiles para los estudiantes, aplicada con éxito en los primeros cursos introductorios, consiste en formular una estrategia de protección *in situ* para un naufragio. Este podría ser el mismo sitio utilizado para la sesión práctica de inmersión. Véase la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del Curso introductorio.*

Este sitio puede desempeñar un papel importante en el debate sobre la preservación *in situ.* A los estudiantes puede asignárseles la tarea de elaborar métodos para el sitio a la luz del uso que se le dará en el futuro. ¿Acaso debe protegerse contra el deterioro natural? ¿O contra el saqueo o la pesca?

En cursos introductorios previos, los métodos elaborados incluyeron, entre otros, hacer accesible el sitio exclusivamente para el buceo controlado, evitar la pesca en el sitio y recubrir completamente el pecio para crear un medio anóxico.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Aznar, M.J. 2018. In Situ Preservation of Underwater Cultural Heritage as an International Legal Principle. *Journal of Maritime Archaeology* 13, 67–81 (2018). https://doi.org/10.1007/s11457-018-9192-4.
- Camidge, K. 2005. *HMS Colossus Stabilisation Trial Final Report*. CISMAS.
- — 2008. *HMS Colossus Stabilisation and Recording Project Report*. CISMAS.
- Coroneos, C. 2006. A Cheap and Effective Method of Protecting Underwater Cultural Heritage. In: Grenier, R., Nutley, D. and

Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 55–58.

Davidde, B. 2004. Methods and strategies for the conservation and museum display *in situ* of underwater cultural heritage. *Archaeologia Maritima Mediterranea: An Internacional Journal on Underwater Archaeology*1, 137–150.

Gibbs, M. 2006. Cultural Site Formation Processes in Maritime Archaeology: Disaster Response, Salvage and Muckelroy 30 years on. *The International Journal of Nautical Archaeology* 35(1), 4–19.

Godfrey, I. M., Reed, E., Richards, V. L., West, N. F. and Winton, T. 2005. The James Matthews Shipwreck – Conservation Survey and *In situ* Stabilization. In: Hoffmann, P., Strætkvern, K., Spriggsa, J. A. and Gregory, D. (eds). *Proceedings of the 9th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Copenhagen. The International Council of Museums, Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials conference, Copenhagen, 7-11 June 2004*. The International Council of Museums, Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials, 40–76.

Godfrey, I. M., Gregory, D. Nystrom, I. and Richards, V. L. 2004. *In situ* Preservation of Archaeological Materials and Sites Underwater. *Mediterraneum* 4, 343–351.

Gregory, D. 2004. Data loggers. *MoSS Newsletter* 2/2004, 8–9.

Gregory, D. and Manders, M. (eds). 2015. *Best practices for locating, surveying, assessing, monitoring and preserving underwater archaeological sites*: https://english.cultureelerfgoed.nl/publications/publications/2015/01/01/best-practices-for-locating-surveying-assessing-monitoring-and-preserving-underwater-archaeological-sites-guideline-manual-2 (acc. March 2020).

Grosso, M. and Bastida, R. 2008. The Role of Benthic Communities and Environmental Agents in the Formation of Underwater Archaeological Site. In: Leshikar–Denton, M. E. and Erreguerena, L. (eds). *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean.* Left Coast Press.

Gregory, D. and Manders, M. (eds). 2015. *Guidelines to the process of underwater archaeological research*: https://english.cultureelerfgoed.nl/publications/publications/2015/01/01/guidelines-to-the-process-of-underwater-archaeological-research-guideline-manual-1 (acc. March 2020).

Hamer, M. 2002. Ships Wrecked. *New Scientist* 5 October 2002, 38–40.

Heldtberg, M., MacLeod, I. D., Richards, V. L. 2004. Corrosion and Cathodic Protection of Iron in Seawater: a Case Study of the *James Matthews* (1841). In: Ashton, J. and Hallam, D. (eds). *METAL 04: proceedings of the International Conference on Metals Conservation.* National Museum of Australia, 75–87.

Huisman, D. J., Manders, M. R., Kretschmar, E., Klaassen, R. K. W. M. and Lamersdorf, N. 2008. Burial Conditions and Wood Degradation on Archaeological Sites in the Netherlands. *International Biodeterioration and Biodegradation* 61, 33–44.

Manders, M. 2004. Protecting Common Maritime Heritage. The Netherlands involved in two EU–projects: MoSS and BACPOLES. *Mediterraneum* 4, 279–292.

— 2006. The In Situ Protection of a Dutch Colonial Vessel in Sri Lankan Waters. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 58–60.

— 2006. The In Situ Protection of a 17th Century Trading Vessel in the Netherlands. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 70–72.

Manders, M. and Gregory, D. (eds). 2015. https://english.cultureelerfgoed.nl/publications/publications/2015/01/01/guidelines-to-the-process-of-underwater-archaeological-research-guideline-manual-1(acc. March 2020).

Manders, M., Gregory, D. and Richards, V. L. 2008. The In Situ Preservation of Archaeological Sites Underwater: an Evaluation of Some Techniques. In: May, E., Jones, M. and Mitchel, J. (eds). *Heritage Microbiology and Science. Microbes, Monuments and Maritime Materials.* The Royal Society of Chemistry, 179–204.

MoSS. 2004. Monitoring Newsletter. *MoSS Final Report* 2/2004.

Muckelroy, K. 1975. A Systematic Approach to the Interpretation of Scattered Wreck Sites. *The International Journal of Nautical Archaeology* 4, 173–190.

Sandström, M., Fors, Y. and Persson, I. 2003. The Vasa's New Battle: Sulphur, Acid and Iron. *Vasa Studies* 19.

Staniforth, M. 2006. *In Situ* Site Stabilization: The William Salthouse Case Study. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Heritage at Risk, Special Edition: Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS, 52–54.

Ward, A. K., Larcombe, P. and Veth, P. 1999. A New Process–based Model for Wreck Site Formation. *Journal of Archaeological Science* 26, 561–570.

Winton, T. and Richards, V. L. 2005. *In situ Containment of Sediment for Shipwreck Reburial Projects: Proceedings of the 9th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, Copenhagen*. The International Council of Museums Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials, 77–91.

Wreckprotect. 2011. *Guidelines for Protection of Submerged Wooden Cultural Heritage*: http://wreckprotect.org/index.php?id=12644 (acc. March 2020).




UNIDAD 10

# Técnicas Intrusivas en Arqueología Subacuática

**Autor:** Andrew J. Viduka

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | El buzo utiliza una draga de succión de agua para dejar al descubierto las cuadernas del casco del pecio *Sydney Cove*. © Servicio de Parques y Vida Silvestre de Tasmania |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 10

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Excavaciones: ¿Cuándo optar por el empleo de técnicas intrusivas en un yacimiento arqueológico? 3
2. Técnicas intrusivas 9

Cronograma propuesto 17

Métodos de enseñanza propuestos 17

# UNIDAD 10

# Técnicas Intrusivas en Arqueología Subacuática

**Autor:** Andrew J. Viduka

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

En esta unidad se presentan a los estudiantes las técnicas intrusivas que pueden emplearse en las excavaciones subacuáticas y se les ofrece un marco ético, normativo y arqueológico que les permite comprender cuándo utilizar esas técnicas en un yacimiento arqueológico y de cuáles se dispone.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes podrán:**

- Entender que las opciones intrusivas, en especial la excavación y la recuperación, solo deben emprenderse si los objetivos de investigación o gestión no pueden alcanzarse de otra forma y si la preservación *in situ* no resulta práctica
- Comprender que las actividades intrusivas son destructivas y que habrán de realizarse solo si se justifican realmente desde el punto de vista arqueológico o de gestión
- Debatir las características de las excavaciones subacuáticas
- Conocer las diferentes técnicas intrusivas y analizar su empleo en diversas condiciones en un yacimiento arqueológico
- Examinar una serie de estudios monográficos
- Comprender las responsabilidades del arqueólogo respecto de una excavación

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

El objetivo de la Convención de la UNESCO de 2001 es fomentar la protección responsable del patrimonio cultural subacuático, con énfasis en la preservación *in situ* como opción prioritaria. La Convención no descarta la excavación. En su Anexo se define un marco para el diseño del proyecto, el financiamiento, la conservación y la gestión del sitio, de modo que cuando se lleven a cabo actividades intrusivas, resulte posible aplicar una norma que potencie al máximo la obtención de resultados arqueológicos positivos.

Las técnicas intrusivas se emplean en evaluaciones, búsquedas, muestreos y excavaciones. Estas técnicas requieren pericia, conocimiento y una comprensión profunda de las repercusiones que tienen las decisiones a corto, mediano y largo plazo. Al igual que la exploración, la excavación debe ser enseñada y debatida, pues las técnicas intrusivas, que son el instrumento principal con que cuentan los arqueólogos para obtener información novedosa sobre el pasado, deben considerarse destructivas.

La excavación forma parte de la gestión general del patrimonio cultural subacuático.

Las normas que figuran en el Anexo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de la UNESCO (París, 2001) establecen:

**Norma 1.** La conservación *in situ* será considerada la opción prioritaria para proteger el patrimonio cultural subacuático. En consecuencia, las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático se autorizarán únicamente si se realizan de una manera compatible con su protección y a reserva de esa condición, podrán autorizarse cuando constituyan una contribución significativa a la protección, el conocimiento o el realce de ese patrimonio.

**Norma 3.** Las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático no deben perjudicarlo más de lo que sea necesario para los objetivos del proyecto.

**Norma 4.** Las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático deben servirse de técnicas y métodos de exploración no destructivos, que deben preferirse a la recuperación de objetos. Si para llevar a cabo estudios científicos o proteger de modo definitivo el patrimonio cultural subacuático fuese necesario realizar operaciones de extracción o recuperación, las técnicas y los métodos empleados deben ser tan poco destructivos como sea posible y contribuir a la preservación de los vestigios.

Existen ejemplos de excavaciones realizadas en el pasado que han dado lugar a informes incompletos, sitios que no se gestionan activamente concluida la excavación, y objetos recuperados que no se preservan como es debido. Cualesquiera puedan ser las razones de estas consecuencias, los resultados son los mismos: la pérdida de una parte o de la totalidad de un sitio y de su registro para la interpretación y estudio futuros.

El concepto de preservación *in situ* como opción prioritaria es, en parte, una respuesta a las excavaciones indiscriminadas o concebidas, planificadas, informadas y presupuestadas de manera indebida. Las normas del Anexo tienen como objetivo articular un marco uniforme para las actividades dirigidas al patrimonio cultural subacuático. Dichas normas estipulan principios generales acerca de cómo llevar a cabo las actividades y están encaminadas a ayudar a los arqueólogos a elaborar de manera cuidadosa el diseño de proyectos y a garantizar niveles apropiados de financiación, conservación, gestión de sitio e informe de los resultados como parte del plan inicial de los proyectos. Con ello se persigue reducir al mínimo las probabilidades de sitios excavados y descritos de modo incorrecto, al tiempo que se conserva para el futuro el máximo de información arqueológica mediante la gestión y el monitoreo sostenidos y eficaces posteriores a la excavación.

Es importante destacar que, si bien la preservación *in situ* debe ser considerada como opción prioritaria, no es la única. La excavación y otras técnicas perjudiciales son instrumentos vitales de que disponen los arqueólogos con el fin de obtener información novedosa para reconstruir la cultura o la vida del pasado, y acopiar datos que contribuyan a la gestión cotidiana del sitio. Esa es la función del arqueólogo. En esta unidad se hace hincapié en el hecho de que las actividades intrusivas deben emprenderse solo cuando las circunstancias sean las adecuadas y se justifiquen, y se cuente con el presupuesto y el marco apropiados. Véase la Unidad 9: Preservación *in situ*.

## EXCAVACIONES: ¿CUÁNDO OPTAR POR EL EMPLEO DE TÉCNICAS INTRUSIVAS EN UN YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO?

Como escribiera Paul Bahn, en Cómo pasar por experto en arqueología (2004, pág. 31 del original): "Excavar en tierra es suficientemente difícil, pero a algunas personas les gusta complicarse la vida, trabajar bajo el agua es el equivalente arqueológico de ponerse en pie sobre una hamaca".

Como un yacimiento arqueológico contiene registros únicos del pasado, que el proceso de excavación desmantelará (y con ello, destruirá), es esencial entender que la excavación solo es justificable en determinadas circunstancias. El arqueólogo deberá comprender claramente las razones por las que habría de llevarse a cabo la excavación (ya sea el rescate, la investigación o la gestión), así como las técnicas y los métodos que se utilizarán y los efectos que dichas técnicas y métodos tendrán en el registro arqueológico. Si la excavación persigue únicamente fines investigativos, lo importante en ese caso es que el arqueólogo tenga claras los interrogantes de investigación que deben responderse con la excavación. ¿Acaso podrían responderse estas preguntas por otros medios? ¿Es necesaria la excavación? Solo cuando los interrogantes no puedan ser respondidos por otros medios, podrá justificarse la excavación. Antes de considerar la posibilidad de emprender una excavación es imprescindible contar con un presupuesto adecuado e instalaciones de almacenamiento, conservación y trabajo igualmente apropiadas, así como con arqueólogos adiestrados en el manejo del material (Green, 2004, pág. 235).

### 1.1 EXCAVACIÓN SUBACUÁTICA

En esta unidad se examinan los siguientes aspectos de una excavación:

- ¿Cuándo optar por el empleo de técnicas intrusivas en un yacimiento arqueológico?
- Enfoques de la excavación
- Técnicas
- Responsabilidades

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Baker, P. 1977. *The Techniques of Archaeological Excavation* Taylor and Francis Ltd.

— 1986. *Understanding Archaeological Excavation*. Batsford.

Bingeman, J. M. 2010. *The First HMS Invincible 1747–1758: Her excavations 1980–1991*. Oxbow.

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 135–147.

- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press, 235.
- Underwood, C. J. 2011. Excavation Planning and Logistics (HMS Swift 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and. Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.


## 1.2 RESPONSABILIDADES

Al optar por una excavación, hay ciertas responsabilidades que recaen en los arqueólogos. Las obligaciones previas y posteriores son tan importantes como las que deben cumplirse en el sitio. Las normas que figuran en el Anexo de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001) enuncian las responsabilidades del arqueólogo en relación con: la elaboración del proyecto (Normas 9, 10, 11, 12 y 13); la labor preliminar (Normas 14 y 15); los objetivos del proyecto (Norma 16); la metodología, la técnica y la financiación (Normas 17, 18 y 19); la competencia y las cualificaciones de los participantes (Normas 22 y 23); la conservación y la gestión del sitio (Normas 24 y 25); la documentación (Normas 26 y 27); la seguridad (Norma 28); el medio ambiente (Norma 29); la presentación de informes (Normas 30 y 31); la conservación de los archivos del proyecto (Normas 32, 33 y 34), y la difusión (Normas 35 y 36).

### SUGGESTED READING


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 45.
- UNESCO. 2001. *Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO.


## 1.3 EXPLORACIONES PREVIAS A LAS PERTURBACIONES

Las exploraciones previas a las perturbaciones siempre se realizan antes de la excavación. La principal razón por la que se emprende una exploración de este tipo radica en determinar la relevancia arqueológica de un sitio. Dichas exploraciones permiten asimismo conocer la zona del sitio, la profundidad estratigráfica del material, el estado y la extensión del sitio, y los tipos de materiales del conjunto arqueológico (Richards, 2001).

## 1.4 POZOS DE SONDEO: ZANJAS EXPLORATORIAS

Una exploración o evaluación previa a la perturbación puede ser seguida por una excavación exploratoria de un pozo de sondeo/trinchera exploratoria (de 1 m x 1 m, o mayor tamaño), con vistas a confirmar la extensión del sitio, la profundidad y la variedad de materiales del depósito arqueológico. Estos pozos de sondeo pueden excavarse en lugares específicos, como la proa, la popa o, incluso, la sección central de la embarcación, lo que posibilita que su estructura –y no un sistema arbitrario de cuadrículas– sirva de guía para la excavación. Esta información constituye la base de la planificación de una excavación más amplia desde el punto de vista estratégico y operacional, es decir, la duración de la obra, las instalaciones de almacenamiento y conservación requeridas, y las consecuencias presupuestarias (Atkinson y Nash, 1991).

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


Atkinson, J. y Nash, M. 1991. Report on the Excavation of the Hadda. Australian Institute of Maritime Archaeology 11 (2), págs. 17 a 24.


## 1.5 APROXIMACIONES PRÁCTICAS A LA EXCAVACIÓN

Green (2004, pág. 237) afirma que existen dos enfoques sencillos de excavación. Uno consiste en excavar, capa por capa, en grandes zonas del sitio, y, el otro, en trabajar el sitio, capa por capa, en secciones pequeñas (ya sean cuadrículas o trincheras), repitiendo esas operaciones sección por sección a lo largo y ancho del sitio. Aunque la afirmación de Green podría suponer que siempre hay que excavar todo el sitio, es más común hoy en día que esta última técnica se utilice solo en áreas pequeñas con objeto de responder interrogantes de investigación específicas. Las excavaciones, como las del B*atavia,* el *Mary Rose,* el *La Belle* y el *Vasa*, resultan cada vez menos frecuentes. Por ejemplo, en los Países Bajos, las trincheras por lo general se hacen primero alrededor de las zonas de la proa y la popa del pecio, y, a continuación, próximas al centro (lo más cerca posible de la carlinga del mástil mayor), como parte de una evaluación ampliada o antes de excavar el resto del pecio. Ello permite utilizar el modelo del sitio antes de las perturbaciones y ofrece la posibilidad de proyectarlo en mayor escala hasta llegar a una excavación completa de ser necesario. Según Underwood (com. pers., 2011), existe una tercera opción cuando los sedimentos están lo suficientemente compactados como para que no se desplomen. En esta opción se excava primero una pequeña trinchera y después se trabaja capa por capa para poner al descubierto la estratigrafía del sitio. A continuación, en vez de proceder a una excavación "vista de plano", se trabaja en elevación.

Hoy en día, las limitaciones de tiempo y presupuesto son realidades que requieren una planificación detallada para aprovechar al máximo las pocas oportunidades que se ofrecen durante el tiempo de excavación disponible. Esta realidad fiscal lleva a la excavación de pequeñas zonas para abordar cuestiones específicas. Las trincheras o unidades de excavación más pequeñas también tienen la gran ventaja de dejar intacto casi todo el depósito arqueológico como control para el estudio futuro. Véase *Información complementaria 1.*

**Información complementaria 1**

La mayor parte del texto de esta sección fue tomada de Manders, M., 2004. Why do We Safeguard Shipwrecks? *MoSS Newsletter* 3/2004, págs. 4 a 6.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 125.
- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press, 237–244.


## 1.6 SISTEMAS DE CUADRÍCULA

Los sistemas de cuadrícula pueden ser rígidos (andamio de metal u otro tipo) o no rígidos (de plástico o cuerda) y cubrir todo el sitio, o estar formados por secciones más pequeñas que pueden trasladarse de un lugar a otro. Todos tienen el mismo objetivo: dividir el sitio en zonas que brinden orientación y sectores definidos. En los sitios, siempre que haya quedado una estructura, esta puede ser el principal rasgo o característica que defina las zonas de trabajo. El registro de la posición de las cuadrículas es muy importante. Desde el punto de vista logístico, el cuadriculado de zonas más pequeñas es mucho más sencillo y menos vulnerable que el sistema total de cuadrículas, que consume mucho tiempo y es caro.

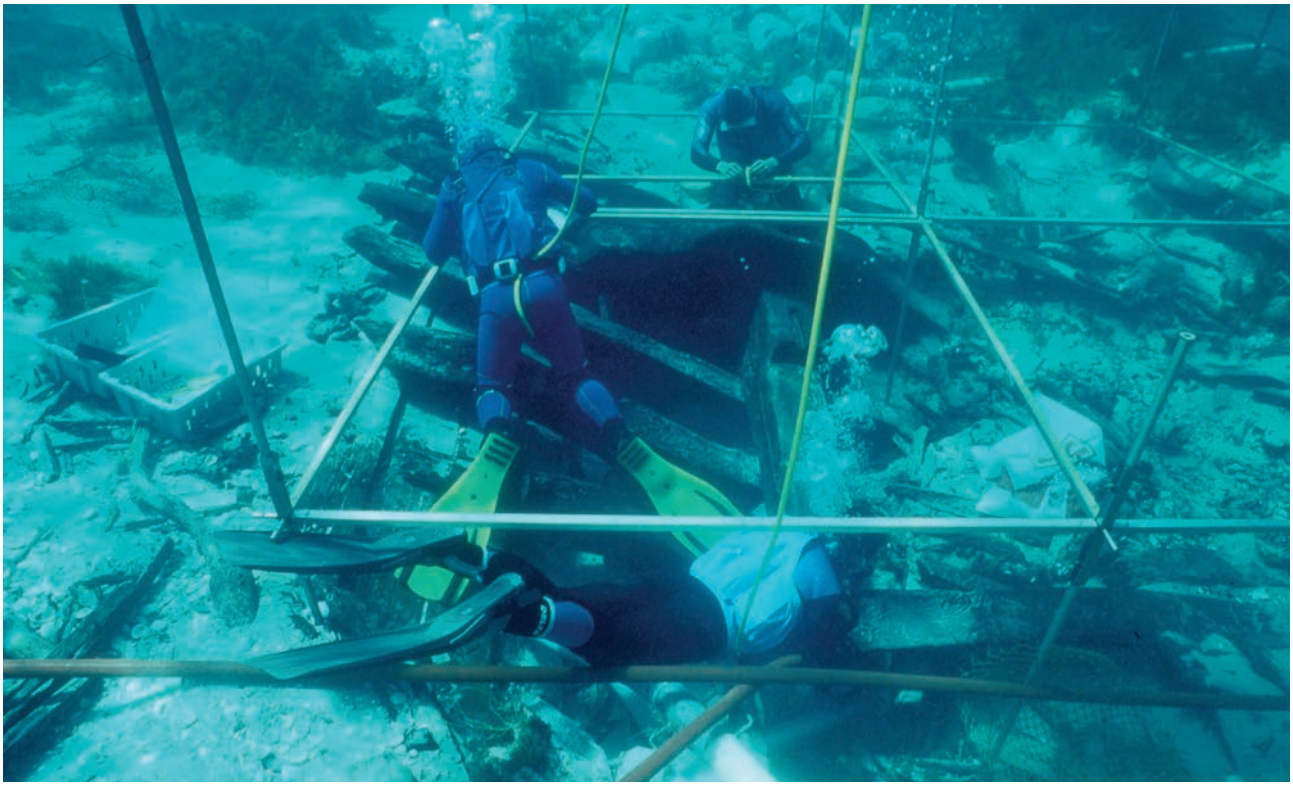


Green (2004, pág. 238) señala que el empleo de un sistema de cuadrículas específico en un sitio dado requiere un análisis cuidadoso. Los sistemas rígidos y no rígidos tienen ventajas y desventajas, según el medio, la estructura, la experiencia del personal y el conocimiento del sitio.

### 1.6.1 MARCOS RÍGIDOS DE CUADRÍCULAS

Los marcos rígidos de cuadrículas han sido utilizados en muchas excavaciones, incluidas las del James Mathews y el *H.M.S Pandora* en Australia, y el *Swift* en Argentina.

Por lo general, las cuadrículas aparecen bien trazadas en el plano del sitio y la localización de hallazgos y fragmentos sueltos se registra dentro de la cuadrícula de manera aproximada. La localización de objetos y estructuras más importantes suele registrarse con mayor exactitud.



Sistema rígido de cuadrículas empleado en el James Matthews. Un buzo registra la parte del casco que se halla junto al cargamento de tejas. © Museo de Australia Occidental



Sistema no rígido de cuadrículas utilizado en el sitio de Tektas Burnu (Turquía).
© Museo de Australia Occidental

### Ventajas de las cuadrículas rígidas

- Brindan orientación para llegar al sitio y las zonas de trabajo definidas, lo cual resulta de gran utilidad cuando la visibilidad es insuficiente.
- Sirven de apoyo a los excavadores para evitar la alteración del sitio y mitigar el posible descontrol en la flotabilidad de los buzos.

### Desventajas

- Los marcos rígidos de cuadrículas pueden dañar los objetos, aunque los sacos de arena colocados debajo de los "pies" de la cuadrícula pueden reducir el efecto de su peso.
- Su construcción, colocación y mantenimiento son costosos.
- Las patas del marco de las cuadrículas pueden corroerse tras la extracción del sedimento protector durante la excavación, y por el derrubio en sitios donde las corrientes son fuertes.
- Los marcos metálicos de cuadrículas pueden verse afectados por la corrosión galvánica, incluso cuando se fabrican de un material aparentemente similar o de acero inoxidable.
- Son muy vulnerables al desplazamiento o daño provocado por la pesca o el dragado, y pueden ser sacudidos por los buzos. A menos que el marco de cuadrículas se mantenga totalmente fijo, es probable que aparezcan inexactitudes en el resultado de la exploración. Si la cuadrícula se desplaza, y esta constituye la base del levantamiento o relevamiento del sitio, es casi seguro que ello invalide los resultados anteriores y se requiera reconstruir y colocar de nuevo la cuadrícula, proceso que exigirá un tiempo valioso de inmersión.
- Green (2004, pág. 241) señala que los marcos rígidos de cuadrículas pueden provocar dificultades prácticas durante la excavación, y recomienda el uso de cuadrículas grandes de 4 metros cuadrados para compensar los posibles problemas.

## 1.6.2 SISTEMA NO RÍGIDO DE CUADRÍCULAS

Una alternativa al marco rígido de cuadrículas es el sistema no rígido, que igualmente se traza en el plano del sitio. Se coloca una serie de líneas o barras paralelas de un extremo a otro del sitio. Las líneas que marcan la cuadrícula podrán llevarse a escala, de manera que pueda determinarse su posición relativa. George Bass utilizó líneas de cuadrículas de cordel en el sitio de Tektas Burnu (Turquía).

### Ventajas de las cuadrículas no rígidas

- Un equipo experimentado puede excavar de forma rápida y eficiente.
- Green (2004, pág. 243) afirma que las estructuras complejas pueden excavarse en una sola pieza, es decir, las líneas de la cuadrícula pueden ajustarse fácilmente para permitir la excavación de todo un rasgo o característica.
- Puede utilizarse una barra o cinta para evitar que la excavación rebase los límites establecidos.
- Es fácil rellenar una trinchera o unidad de excavación previamente excavada.
- Se trata de un método adecuado para sitios con poca estructura vertical (Green, 2004, págs. 243 y 244).

### Desventajas

- Nunca se muestra el sitio totalmente excavado (aunque es posible crear un mosaico de fotos o una imagen de fotogrametría sección por sección).
- Probablemente resulte más difícil posicionar el sistema no rígido de cuadrículas y unirlas.
- Resulta más difícil registrar las ubicaciones exactas durante la excavación.
- Es más difícil controlar la excavación sin marcos.

### 1.6.3 EXCAVACIÓN SIN CUADRÍCULA

En sitios ubicados en zonas de rompiente, fuertes corrientes submarinas o intensa acción de las olas, el uso de cuadrículas de cualquier tipo es más difícil. Asimismo, algunos sitios están expuestos a la pesca o al dragado en sus alrededores, lo que podría dañar la cuadrícula o cambiarla de lugar. El tiempo extra que se requiere para sustituir o reconstruir una cuadrícula debido a estos factores hace que su uso resulte poco práctico y costoso. Además, un sitio con mucha diferencia de altura es más difícil de registrar con sistemas de cuadrículas.

En tales condiciones, es probable que sea el propio pecio el que constituya la guía principal o referencia de exploración para excavadores y dibujantes. Por ello, puede considerarse el uso de puntos conocidos de la estructura que sirvan de guía para la excavación. Los puntos de control pueden situarse en la propia estructura o, según el sustrato, pueden emplazarse postes en el lecho marino alrededor del sitio. Mediante esta red de puntos de control puede entonces registrarse el sitio con ayuda de la trilateración, también conocida como método de exploración directa. Este sistema de medición se ha convertido en la principal técnica de registro empleada en las aguas turbias con régimen de marea de los Países Bajos, y se utilizó, por ejemplo, en el pecio Scheurrak SO1. Asimismo, pueden situarse líneas de base temporales entre los puntos de control que sirvan de guía en el trabajo y faciliten la exploración. Véase la Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática* y el Apéndice C: *Cómo utilizar el registrador de sitios.*

### 1.7 CAJONES SUMERGIBLES Y ATAGUÍAS (CAJA-DIQUE O COFFERDAM)

Los cajones sumergibles y las ataguías son estructuras estancas que se emplean generalmente en aguas poco profundas; su variedad de formatos va desde grandes y modernas ataguías de "hojas" metálicas dobles entrelazadas con relleno de arena compactada entre las paredes, como las utilizadas en la excavación del La Belle (Bruseth y Turner, 2005), hasta sistemas rígidos simples de plástico o metal, como los que se usaron en las excavaciones de los barcos de Skuldelev en Dinamarca (Crumlin-Pederson y Olsen, 2002, pág. 34). Los cajones sumergibles tienen formatos más reducidos, como el tambor pequeño de 44 galones (Green, 2004, pág. 243) o el recinto de confinamiento Pochin con laterales flexibles. Los cajones sumergibles también pueden estar sellados por la parte superior. Según el leal saber y entender del autor, todos los cajones sumergibles y las ataguías que se han utilizado hasta ahora en arqueología han sido sistemas abiertos al aire, empleados por lo general en lugares donde la visibilidad o el movimiento del agua constituía un problema grave o donde podía lograrse una reducción significativa de los costos y otros indicadores de eficiencia al excavar en terrenos más secos.



En cajones sumergibles/ataguías de grandes proporciones, el área alrededor del sitio se impermeabiliza mediante la introducción en el mar o cauce del río de barreras de contención que cercan completamente al sitio. Una vez contenida, el agua sobre el sitio se retira, lo que permite la excavación a la manera de la arqueología terrestre.

Sin embargo, el uso de ataguías no significa necesariamente que se impida la presencia de agua. En el caso del pecio de Yorktown se colocó en el agua una ataguía de 7 metros alrededor del sitio en 1982. El motivo por el que se empleó fue mejorar las condiciones de la excavación, como sucedió en el caso del Betsy, situado en el río York, Virginia, sometido a fuertes corrientes y condiciones de visibilidad casi nulas. El agua que había en el interior del recinto fue filtrada y clarificada para mejorar las condiciones de trabajo (Broadwater, 1985, págs. 301 a 303).

En el caso de los barcos de Skuldelev, donde se construyó una ataguía alrededor de un área de aproximadamente 2.500 m2 (Crumlin-Pederson y Olsen, 2002, pág. 30), el agua no fue retirada inmediatamente del interior de las paredes de la ataguía, sino que se hizo de manera gradual, a la par de la excavación del sitio. La razón por la que se recurrió al proceso gradual fue reducir al mínimo cualquier aumento de peso ocasionado por las piedras de lastre sobre las maderas deterioradas (Crumlin-Pedersen y Olsen, 2002, pág. 33). En el caso del La Belle, a la ataguía se le extrajo toda el agua para facilitar la excavación.

Otra variante utilizada en el puerto del Pireo por el Proyecto Zea Harbour es el recinto de confinamiento Pochin. Este sistema incorpora pontones inflados con una lámina sólida continua de plástico que puede sujetarse al fondo del mar.




Versión anterior de un sistema de recinto. El buzo emplea una draga de succión de agua y la "cuadrícula" flotante como soporte mientras excava. © Charles Pochin

El uso de este sistema flexible de cajón sumergible en aguas relativamente tranquilas propicia una mejor visibilidad en aguas turbias, pues el sedimento se asienta en el fondo debido a una menor agitación en la columna de agua.

En 2015-2016, se instaló un marco en forma de U en el lecho del río Ijssel (Países Bajos) para proteger el pecio de una coca contra las corrientes durante la excavación. Concluida esta, el pecio del siglo XV fue extraído en su totalidad.



Pochin enclosure system, Hamble River. © Charles Pochin



The image shows the improved water clarity inside the enclosure system compared with outside.
© Zea Harbour Project

### Ventajas que ofrece el cajón sumergible para el trabajo en un medio seco

- Los procesos arqueológicos no están restringidos por las limitaciones de tiempo de inmersión ni por la dependencia de la logística de buceo, lo que hace que sean menos complicados y, probablemente, más eficaces.
- En el trabajo de campo pueden intervenir diversos especialistas, además de los buzos.
- Es posible realizar registros escrupulosos de los diferentes estratos excavados.
- Es posible obtener excelente documentación visual.
- Resulta ideal en sitios someros donde la excavación debe hacerse con rapidez, como en la arqueología de rescate.
- La elaboración del presupuesto para las excavaciones y la gestión del tiempo se facilitan al eliminarse la dependencia del clima y los problemas ambientales y de visibilidad.
- Las paredes de contención pueden alquilarse, y su montaje y desmontaje pueden añadirse como costos fijos conocidos.
- Para las excavaciones con fines investigativos puede procurarse patrocinio empresarial, pues la infraestructura resultará atractiva y de interés periodístico.
- Como fue el caso de Skuldelev, el acceso público de personas que no son buzos es uno de los elementos significativos de la excavación.

### Desventajas

- Los costos de montaje y desmontaje son considerables (la ataguía del La Belle costó un millón y medio de dólares en 1996). Para la excavación arqueológica no es necesario ser propietario de las tablestacas y el material es reutilizable. Los gastos están asociados con el montaje, el desmontaje y el alquiler de bienes de equipo. Además, el acceso ilimitado puede hacer que el proceso sea eficaz desde el punto de vista de los costos en determinadas circunstancias, por ejemplo, las excavaciones en gran escala o las de rescate, que deben realizarse con rapidez debido a las presiones del desarrollo.
- Es necesario contar con un sistema de aspersión casi constante para evitar que el material expuesto se seque.
- Pueden surgir problemas asociados con la aspersión y la salud de los trabajadores, como se observó en la excavación realizada en Skuldelev.
- Se limita a aguas relativamente poco profundas.
- Los arqueólogos deberán realizar las excavaciones con sumo cuidado para no dañar el material mientras trabajan.
- Por lo general, las ataguías solo suelen emplearse de manera eficaz en el bombeo en seco cuando se instalan sobre una capa impermeable de sedimento.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Excavation of Shipwreck 44Y088. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 14(4), 301–314.
- Bruseth, J. E. and Turner, T. S. 2005.*From a Watery Grave: The Discovery and Excavation of La Salle's Shipwreck, La Belle*. A&M University Press.
- Crumlin–Pedersen, O. and Olsen, O. (eds). 2002. TheSkuldelev Ships I. Topography, Archaeology, History, Conservation, and Display. *Ships* and *Boats of the North* 4(1), 30.
- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press, 243.

Manders, M. R. 2003. The Mysteries of a Baltic Trader. In: Beltrame, C. (ed.). *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Venice 2000*. Oxbow, 320–329.

## 2. TÉCNICAS PERJUDICIALES

### 2.1 SONDEO

El sondeo es un método físico utilizado para localizar estructuras debajo de los estratos superficiales, que suele realizarse de manera sistemática (a lo largo de una línea a distancias fijas) para inferir la dimensión de un sitio y la profundidad de enterramiento. Los resultados de una exploración de sondeo dependen de la percepción y resulta difícil medir con precisión o determinar las características físicas del sustrato.

Antes de que se introdujera la teledetección no destructiva, como el perfilado del subsuelo que no altera los estratos o niveles arqueológicos, se empleaban técnicas sencillas y relativamente eficaces. Hoy en día, sin embargo, su uso requiere cautela. El hecho de que se haya incluido en la presente unidad el estudio de esta técnica perjudicial obedece a que el Curso Introductorio está dirigido a una amplia gama de estudiantes con diferentes niveles de acceso al equipo de teledetección, y a que, en determinadas circunstancias, este método sigue siendo una herramienta útil. Empero, como existe la posibilidad de que los objetos se dañen, lo más recomendable es utilizar el método con precaución. Esta técnica puede responder dos preguntas generales: ¿a qué profundidad se encuentra la estructura? y ¿dónde empieza y termina la estructura del sitio?



#### 2.1.1 SONDEO CON VARILLA SÓLIDA

Para este tipo de sondeo se requiere una varilla que sea lo suficientemente gruesa como para que no se doble, y lo suficientemente delgada como para ser introducida en el sedimento. Debido a las limitaciones de este método, se ha demostrado que daña los objetos, aun cuando se utilice cuidadosamente.

#### 2.1.2 SONDAS DE AGUA Y AIRE

Las sondas de agua y aire consisten en un tubo hueco estrecho por el cual se puede bombear agua o aire a baja presión. Estas sondas pueden penetrar el sedimento con mayor facilidad que una varilla sólida, y en particular, las de agua pueden dañar fácilmente el material arqueológico orgánico. El objetivo es hacer contacto con un objeto. Green (2004, pág. 259) señala que los usuarios experimentados pueden detectar la diferencia entre cerámica, madera o metal por el sonido del contacto.

Al emplear este método, el agua o el aire ricos en oxígeno se introduce en ambientes anaerobios, lo que acelera el deterioro del lugar durante cierto tiempo (según la profundidad, el tamaño, la forma y la composición de la estratigrafía). El Consejo de Patrimonio de Nueva Gales del Sur realizó una exploración con sonda de agua durante la búsqueda del pecio Hive, y sus observaciones acerca de la eficacia del sistema y los posibles problemas ofrecen una interesante perspectiva sobre esta técnica (Smith, 1995).



Utilización de la sonda de agua en el sitio del pecio Hive, Australia.
© Andrew J. Viduka



Empleo de un vibracore manual en un sitio prehistórico de Dinamarca para el proyecto SASMAP de la UE.
© Proyecto SASMAP

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 135–139.
- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press, 259.
- Smith, T. 1995. Probe Surveys of 'Dry' Shipwrecks. *Bulletin of the Australasian Institute for Maritime Archaeology* 19(1), 19–22.
- Watts, Jnr, G. 1976. Hydraulic Probing: One Solution to Overburden and Environment. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 5(4), 76–81.


## 2.2 TOMA DE MUESTRAS

Una muestra es una cantidad representativa de material que se ha recogido de un contexto arqueológico o natural (Bowens, 2009, pág. 139).

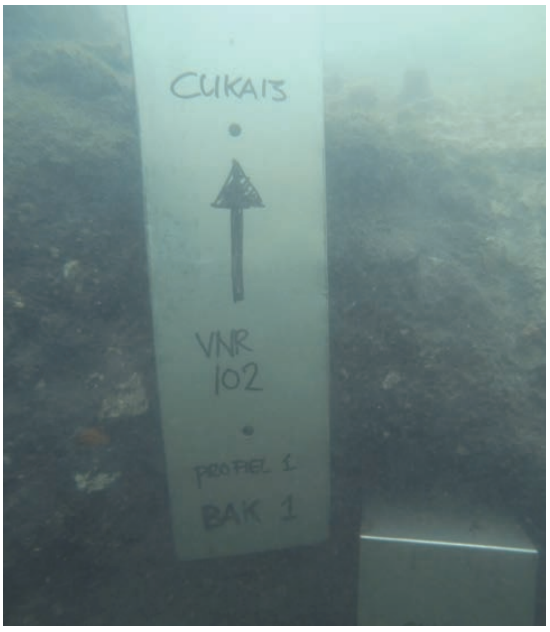
Las muestras se acopian por diversos motivos, aunque generalmente se toman para la identificación del material del que están hechos los objetos (Peters, 1996), la datación, el análisis medioambiental (ecofactos) (Gorham y Bryant, 2007) y la evaluación comparativa de antecedentes, como el análisis tipológico.

Como sucede con cualquier excavación, el proceso de muestreo requiere su propio plan antes de la toma de muestras (Gorham y Bryant, 2007). El muestreo exige un conjunto de objetivos definidos que precise qué se muestrea y por qué, de forma tal que pueda elaborarse un plan. Estos objetivos constituirán la base del análisis de muestras y la selección de la técnica analítica que se utilizará. Por ejemplo, un objeto de metal puede ser muestreado para conocer su composición metalúrgica o química. Ambos métodos requieren que se recoja una muestra física. Sin embargo, el tamaño de la muestra es diferente y los procesos de preparación varían. El análisis químico no solo se emplea con miras a identificar la composición del metal precursor para el análisis comparativo, sino que también puede realizarse para determinar los compuestos que se forman en la superficie deteriorada del objeto, lo cual puede contribuir a la conservación. En consecuencia, es imprescindible elaborar un documento que contenga un plan claramente definido. No debe emprenderse ninguna excavación sin que haya un plan de muestreo detallado y se cuente con la capacidad necesaria para almacenar las muestras con miras a futuros estudios y a realizar análisis.

### 2.2.1 TIPOS DE MUESTREO

El muestreo *in situ* puede desglosarse en material ambiental y artefactual. Puede recogerse una limitada selección de objetos como muestras con fines de identificación, análisis o datación. El muestreo continúa aun después de que los objetos han sido recuperados y se encuentran en fase de conservación. A menudo, los objetos recuperados tienen un contenido (Peters, 1996) o son muestreados y analizados desde el punto de vista material (Viduka y Ness, 2004).

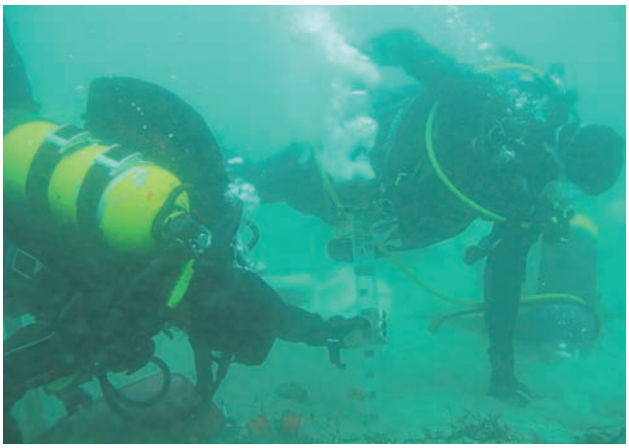
El muestreo ambiental *in situ* tiene como objetivo revelar todo lo que es natural o se introduce en el sitio como resultado de la actividad humana (conductual), así como los procesos reales de formación física (datos estratigráficos, climáticos, ambientales o ecológicos) que prevalecen en el sitio o sus alrededores. El muestreo también se emplea para comprender los valores de preservación del sitio (Jensen y Gregory, 2006; Oxley, 1998; Oxley y Gregory, 2002; Richards, 2001) y proceder a la datación (Manders et. al., 2009).



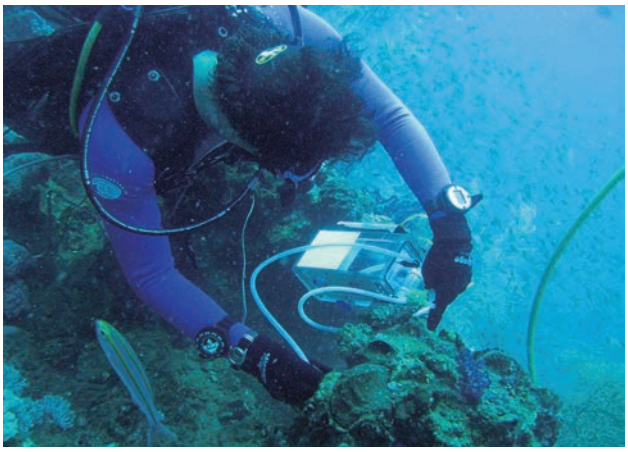

Recipiente de muestras hincado en el sedimento durante una excavación en el puerto romano en Cuijk (Países Bajos). © RCE

**El muestreo in situ** adopta por lo general tres formas: puntual, de núcleo y de columna.

**El muestreo puntual** tiene que ver con muestras de pequeño tamaño. Existen numerosas publicaciones que hacen referencia a la metodología actual, incluidas las de Bowens (2009), y de Gorham y Bryant (2001). Por ejemplo, las muestras puntuales de madera que se encuentra bajo el agua se recogen para los análisis de dendrocronología, con el fin de realizar la datación y/o el análisis de la madera que permita responder las interrogantes relativas a la construcción de la embarcación. Las muestras se recogen con mayor facilidad al aserrar un pedazo que contenga un núcleo residual significativo de madera sólida para el análisis. Es más probable que la madera expuesta a un medio aerobio y/o localizada cerca de la superficie o en los extremos de una pieza se haya deteriorado como resultado de la combinación de la hidrólisis con la presencia de bacterias o broma marina.



Los buzos extraen una muestra de núcleo en el sitio del Clarence, Australia. © Andrew J. Viduka



El buzo acopia datos sobre las mediciones del potencial corrosivo, lo que requiere eliminar parte de la concreción para sujetar la sonda al metal precursor. © Museo de Queensland

De ser posible, selecciónese una muestra de un trozo pequeño de madera que haya formado parte de la estructura y/o de un trozo mayor que haya estado parcial o totalmente enterrado.



**El muestreo de núcleo** permite obtener una sección cilíndrica de lo que se muestrea. Debido a la gran variedad de medios que deben muestrearse, existe una amplia gama de equipo y técnicas de extracción de núcleo diferentes, incluido el taladro manual. La composición física del medio ayuda a determinar la técnica que debe utilizarse y el tamaño del núcleo que se extraerá. Entre las técnicas más comúnmente utilizadas (aunque no se limitan a ellas) figuran la toma de muestras mediante equipo vibracore, extracción del núcleo por gravedad, perforación y herramienta rotativa de extracción de núcleos laterales, entre otras.

**Las columnas** (o monolitos) incluyen recipientes que se hincan en el sedimento. Este método requiere buenos perfiles para evitar la contaminación y lograr la precisión requerida. Se trata de una técnica de muestreo que se utiliza con más frecuencia en sitios terrestres que marítimos.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 136–140.

Buglass, J. and Rackman, J. 1991. Environmental Sampling on Wet Sites. Wet Site Excavation and Survey. In: Coles, J. M. and Goodburn, D. M. (eds). *Wet Site Excavation and Survey. WARP Occasional Paper* 5. University of Exeter.

Eckstein, D. (ed.). 1984. Dendrochronological Dating. *Handbooks for Archaeologists 2*. European Science Foundation.

Gorham, D. L. and Bryant, V. M. 2007. Pollen, Phytoliths, and other Microscopic Plant Remains in Underwater Archaeology. *The International Journal of Nautical Archaeology* 30(2), 282–298.

Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press, 351.

Gregory, D. and Matthiesen, H. 2005. *In situ Preservation of Waterlogged Archaeological Sites. Principles in Conservation Science*. The Royal Society of Chemistry.

Manders, M., Van Os, B. and Wallinga, J. 2010. Optical Dating: Potentially a Valuable Tool for Underwater Cultural Heritage Management. *MACHU Final Report* 3: https://www.cultureelerfgoed.nl/binaries/cultureelerfgoed/documenten/publicaties/2010/01/01/machu-reports-2007-2008-2009/machu_report_3.pdf

Mook, W. G. and Waterbolk, H. T. 1985. Radiocarbon Dating. *Handbooks for Archaeologists* 3. European Science Foundation.

Nayling, N. 1991. Tree–ring Dating: Sampling, Analysis and Results. In: Coles, J. M. and Goodburn, D. M. (eds). *Wet Site Excavation and Survey. WARP Occasional Paper* 5. University of Exeter.

Oxley, I. 1991. Environmental Sampling Underwater. In: Coles, J. M. and Goodburn, D. M. (eds). *Wet Site Excavation and Survey. WARP Occasional Paper* 5. University of Exeter.

Oxley, I. and Gregory, D. J. 2002. Site Management. In: Ruppé, C. and Barstad, J. (eds). *Maritime Archaeology: a Reader of Substantive and Theoretical Contributions*. Plenum Press/Kluwer Press.

Peters, S. J. 1996. Archaeological Wines; Analysis and Interpretation of a Collection of Wine Recovered from the William Salthouse Shipwreck (1841). *Australasian Historical Archaeology* 14.

Richards, V. 2001. *James Matthews (1841). Conservation Pre–disturbance Survey Report. Department of Materials Conservation*. Western Australian Museum (unpublished).

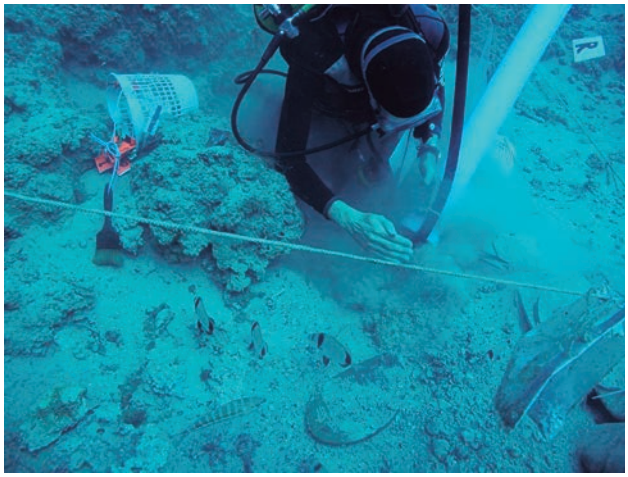
Viduka, A. and Ness, S. 2004. Analysis of Some Copper–alloy Items from HMAV Bounty Wrecked at Pitcairn Island in 1790. METAL 2004. In: Ashton, J. and Hallam, D. (eds). *METAL 04: proceedings of the International Conference on Metals Conservation*. National Museum of Australia, 160–172.

## 2.3 REMOCIÓN O ELIMINACIÓN DE SEDIMENTO

La selección de herramientas para excavar un sitio depende de la naturaleza de los sedimentos que lo cubren y del estado y tipo de material de los objetos que se extraen. Como el objetivo de la excavación arqueológica es extraer cuidadosamente los objetos y documentarlos, la necesidad de retirar rápidamente el sedimento (además del estrato de material estéril) no es una preocupación primordial. Como arqueólogo marítimo de gran experiencia, Christopher Underwood considera que las manos son las herramientas de excavación más sensibles. El abanicado manual, en combinación con una draga de succión de agua o aire a presión, permite retirar, de manera controlada, sedimentos que cubren un sitio y, con excepción de los casos en los que el agua es muy fría (menos de 10 grados), la mano no debe tener guante. Por ejemplo, en la excavación del HMS Swift, en Argentina, los arqueólogos usaron guantillas para lograr la sensibilidad requerida.

Cuando resulta poco práctico eliminar los sedimentos aglutinantes mediante la combinación del abanicado manual y la draga de succión de agua o aire a presión, es posible utilizar otras herramientas, que se emplean en términos generales en una tarea específica. Crumlin Pederson señaló que en la excavación de los barcos de Skuldelev (excavación con ataguía), en lugar de los badilejos o plaustres empleados habitualmente en arqueología, utilizaron una serie de raspadores de cocina y palas de juguete para ayudar a excavar las naves. Estos se sustituyeron rápidamente por mangueras de jardín con tobera de chorro (Crumlin-Pedersen y Olsen, 2002, pág. 34).

Es probable que todo tipo de herramienta manual imaginable haya sido utilizada en uno u otro momento, y que en algunos casos se hayan creado herramientas con la mente puesta en un trabajo específico. Para liberar un objeto de su matriz se han empleado pinceles, picos dentales, badilejos o plaustres, martillos, cinceles, palas, barretas, lanzas térmicas y herramientas neumáticas e hidráulicas. En circunstancias excepcionales se ha recurrido a los explosivos para facilitar la excavación, pero solo después de sopesar su efecto en los objetos (Rule, 1982, pág. 128; Green, 2004, pág. 268).



Abanicado manual en el pecio Tektas Burnu (Turquía). © Museo de Australia Occidental



Empleo de una draga de succión de agua durante una excavación realizada en el puerto romano de Cuijk (Países Bajos). © RCE



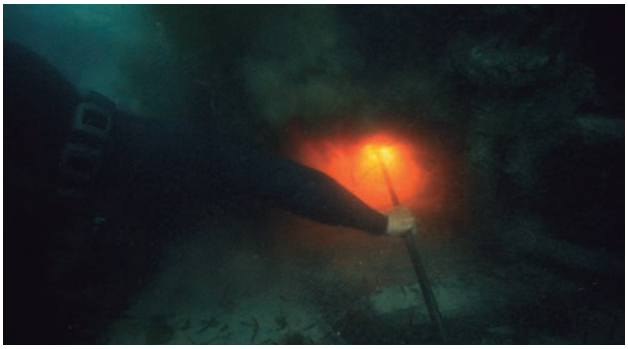
El buzo (Jeremy Green) utiliza un martillo para retirar la hembra del timón de una concreción en el sitio del Correio da Azia, Arrecife Ningaloo (Australia Occidental), durante la expedición de descubrimiento de 2004. © Museo de Australia Occidental/Patrick Baker



Empleo de una motosierra en el sitio del Batavia. © Museo de Australia Occidental



Puede utilizarse con toda eficacia un equipo de izaje neumático (o hidráulico) para separar la estructura del navío sujeta con clavijas. © Museo de Australia Occidental



Lanza térmica empleada durante la recuperación del motor del vapor Xantho. © Museo de Australia Occidental

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Crumlin–Pedersen, O. and Olsen, O. (eds). 2002. The Skuldelev Ships I. Topography, Archaeology, History, Conservation and Display. *Ships and Boats of the North* 4(1), 34.


### 2.3.1 DRAGA DE SUCCIÓN DE AIRE



Las dragas de succión de aire a presión pueden fabricarse de diversas formas. Un elemento común de estas dragas es el tubo largo de descarga (generalmente de PVC o aluminio) con un grifo de abierto y cerrado controlado por el buzo y que puede emplearse para regular la corriente de aire y la potencia de succión. La corriente de aire también puede controlarse desde la superficie, pero ello requiere una buena comunicación entre el buzo y la embarcación, aunque desde el punto de vista de la seguridad no constituye la solución ideal. Asimismo, existen otras variantes de diseño. Martijn Manders (com. pers., 2012) señala que en los Países Bajos "se ha diseñado una draga de aire a presión que puede regularse por la boca, y que consiste en un tubo flexible que se tiende horizontalmente en el lecho marino hasta la fosa de excavación. El tubo de descarga se coloca lejos de la unidad de excavación. Mediante este sistema especial, el operario puede abrir y cerrar los extremos del tubo, con lo que regula el volumen de succión en la boquilla".

En términos generales, la eficiencia de la draga de succión de aire a presión aumenta con la profundidad del agua, pues el aire se expande a medida que asciende. Esta afirmación tiene connotaciones prácticas. Para lograr mayor eficiencia, el tubo de descarga debe llegar a la superficie, y a mayor profundidad existe menor presión de aire por fricción en la manguera de suministro de aire. Sin el apoyo de un compresor de gran volumen y baja presión, estas dragas son menos eficaces a una profundidad de menos de 5 metros.

El diámetro del cabezal de un tubo de draga de succión de aire a presión diseñada para fines arqueológicos puede oscilar entre 10 y 15 centímetros. Las dragas de mayor diámetro requieren mucha más potencia para funcionar, lo que aumenta el riesgo de que se produzca un ascenso rápido en caso de obstrucción, sin mencionar que incluso podrían extraerse accidentalmente objetos de mayor tamaño. A medida que aumenta el tamaño de las dragas, más difícil se le hace manejarlas a un solo buzo. La preferencia por determinados diámetros está determinada por la tarea que deba llevarse a cabo. Cuando no existan riesgos para el sitio sería preferible utilizar un tubo de mayor diámetro, sobre todo si se extrae cubierta de material o relleno de una capa de geotextil "Terram" u otra capa protectora. Resulta igualmente preferible el empleo de una draga de menor diámetro cuando se quiere dejar expuestos objetos pequeños o frágiles.

Los buzos deben dejar al descubierto los objetos mediante la remoción cuidadosa de los sedimentos que los rodean (al tiempo que garantizan que el contexto quede registrado) con ayuda de las manos, los dedos, o el abanicado manual, si se trata de sedimentos ligeros, o de otra herramienta apropiada, como un pincel, si se trata de materiales orgánicos frágiles. En el caso de materiales inorgánicos más resistentes es posible utilizar badilejos o palustres pequeños. Cuando se excava con draga de succión de aire a presión, es menester que esta se encuentre muy cerca (según su potencia y de los sedimentos que se extraen) de los objetos. El material de sedimentación agitado suavemente es arrastrado hacia la columna de agua. A continuación, la draga succiona por el tubo el sedimento suelto y lo extrae de la zona excavada. La draga de succión de aire no constituye en sí misma un instrumento de excavación, sino que actúa como lo haría una carretilla en un sitio terrestre, que traslada el material extraído hacia un lugar adecuado lejos del sitio.

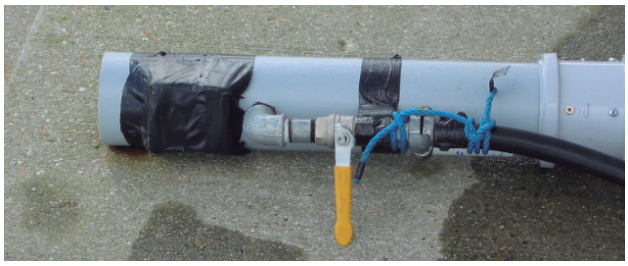
La regulación controlada de la corriente de aire, la distancia entre la boca del tubo y el área excavada, así como el abanicado manual controlado reducen la posibilidad de que un objeto orgánico frágil o ligero sea aspirado por el tubo, aunque hasta los buzos experimentados pierden en ocasiones objetos succionados por el tubo. En la excavación del HMS Pandora fueron hallados con posterioridad varios entalles de pequeño tamaño entre los escombros, de ahí la importancia de darles seguimiento y revisarlos. Algunos especialistas recomiendan colocar una cesta o tamiz en el otro extremo del tubo.



Demostración de cómo funciona una draga de succión de aire. © Mark Beattie-Edwards



Se alistan para la excavación del HMS Swift estachas de amarre, botellas o tanques de buceo, bomba de agua y equipo diverso de buceo y excavación. © PROAS/Christopher J. Underwood



El diseño de esta draga de succión de aire muestra la manguera de suministro de aire conectada al conjunto, que incluye válvula de un cuarto de vuelta. Esta válvula permite que el buzo controle la cantidad de aire que penetra en la draga y su potencia. Debajo de la cinta negra hay un peso de 2 kg para contrarrestar la flotabilidad de la draga. © Christopher J. Underwood

El problema más común de las dragas de succión por aire a presión es que grandes fragmentos de coral, roca o grava pueden ser atraídos hacia la boca del tubo y atascarse a medida que ascienden. Si se produce una obstrucción, aunque solo sea de manera parcial, la dragapuede flotar, a veces dramáticamente. Una cruz de alambre colocada en la entrada de la boca evitará su obstrucción en la mayoría de los casos. El riesgo de que la draga flote puede prevenirse si se le ancla al lecho marino, pero ello reducirá parcialmente su movilidad y habrá que evitar que las anclas se coloquen en zonas arqueológicas sensibles del sitio.

La potencia de succión también depende de la diferencia de presión relacionada con la profundidad, entre los extremos superior e inferior del tubo, y del volumen de aire inyectado. En consecuencia, el tamaño del compresor, de la profundidad del sitio y del diámetro del tubo de succión dependerá del número de dragas que se utilicen en determinado momento.. En general, los compresores de gran porte requieren plataformas más grandes.

Al igual que en el caso de las dragas de succión por agua a presión, los desechos vertidos pueden afectar la visibilidad, a menos que se aproveche el flujo de las mareas para apartar del sitio las partículas finas de sedimento.

Las dragas de succión por aire a presión pueden representar una amenaza pues el buzo, sin darse cuenta, puede ser arrastrado hacia arriba a gran velocidad si un objeto o el equipo de buceo obstruyen la lanza.

Una ventaja de las dragas de succión por aire a presión reside en que elevan los escombros por encima del sitio y, cuando se aprovecha la corriente, estos pueden ser empujados a lugares mucho más distantes (Green, 2004, pág. 258), pero su desventaja consiste en que la dispersión de esos desechos abarca un área mucho más amplia, por lo que es más difícil revisarlos para localizar los hallazgos extraviados.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 144–145.
- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press.

### 2.3.2 DRAGAS DE SUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN

El funcionamiento de este equipo se basa en los principios del efecto Venturi. La draga puede diseñarse con un codo de 900 situado cerca del extremo de succión, que permite que el agua bombeada entre en la boca de la draga y pase por una zona de sección menor, lo que crea el efecto Venturi. La velocidad de la corriente de agua aumenta a medida que pasa por esta sección, lo que provoca el correspondiente descenso de la presión. El efecto práctico depende de la posición y el tamaño de la válvula de retención, así como del extremo activo de la draga. Existe la posibilidad de que se genere una fuerte succión que traiga como resultado la entrada de agua u otro material en la draga.

Las dragas de agua a presión pueden fabricarse de diversos materiales, aunque los modelos comerciales suelen tener bocas de succión de acero inoxidable y un sistema que facilita la manipulación, como el lazo del brazo y el mango ajustable. El escape puede confeccionarse con mangueras flexibles o tuberías de PVC y alcanza por lo general una longitud máxima de unos 15 metros. Las mangueras flexibles facilitan el embalaje y la transportación, y son las más comunes. Asimismo, el diámetro de las dragas puede oscilar entre los 7 y los 15 centímetros. La manguera de la bomba de agua de baja presión y gran volumen, situada en la superficie, se conecta a la boca de la draga. Como sucede con la draga de aire, el material es succionado por un extremo del tubo y descargado por el otro. Esta técnica de excavación es ideal para aguas poco profundas, pero también puede emplearse hasta 50 metros aproximadamente, aunque la pérdida de presión por la fricción dentro de la manguera puede reducir el rendimiento.

Una ventaja de las dragas de succión de agua a presión consiste en que son más seguras que las de aire, ya que no hay riesgo de que la flotabilidad aumente con rapidez. Por lo general, las bombas de agua son más pequeñas y ligeras que los compresores de aire equivalentes, lo que permite emplearlas desde embarcaciones pequeñas.

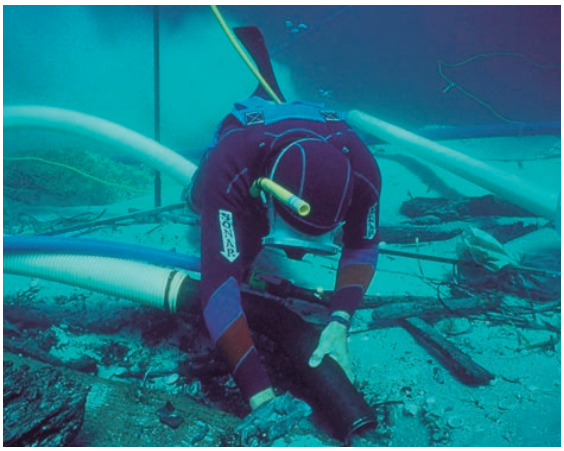
Sin embargo, las dragas de succión de agua a presión también tienen una serie de desventajas. Una de las más comunes es que carecen de capacidad de flotación intrínseca y que el agotamiento del operario puede constituir un problema. Si se fijan recipientes con aire comprimido al tubo sólido, este se vuelve más manejable. Puede que la draga tenga que anclarse para impedir que se deslice hacia delante por la fuerza de descarga del agua. Como sucede con las dragas de succión de aire, una manguera o tubo corto provoca que la descarga de los desechos del dragado reduzca la visibilidad y haya que aprovechar el flujo de la marea para alejar el material del lugar. Green (2004, pág. 258) señala que las dragas no funcionan correctamente si se inclinan hacia arriba (aunque ello puede resolverse con la introducción de un tubo flexible en el foso), y que la capacidad de la draga de descargar escombros a una distancia de 5 a 10 metros mediante una bomba de mediano tamaño puede provocar problemas cuando se excave un sitio de grandes proporciones. Esta limitación, debida al tamaño de la bomba, requiere una planificación muy cuidadosa.



Equipo de draga de succión de agua: bomba de agua Honda de 5,5 HP (aunque puede ser más potente), manguera corta de entrada de agua (a la izquierda de la bomba) y manguera adicional (de color azul) de la bomba a la draga, situada cerca de la zona de excavación.
© Christopher J. Underwood



Colocación de una red sobre el extremo del tubo de descarga de la draga de agua para recoger pequeños objetos que puedan haberse perdido durante el proceso de excavación. Por lo general, la bolsa se retira al final del día y se examina cuidadosamente en el laboratorio de hallazgos. © Searching for the Hoorn Project/J. Wijnands



El buzo utiliza una draga de agua para dejar al descubierto las cuadernas del casco del pecio Sydney Cove.
© Servicio de Parques y Vida Silvestre de Tasmania

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 145–147.
- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press,
- Underwood, C. J. 2011. Excavation Planning and Logistics (HMS Swift 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and. Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.


La excavación mediante lanza de agua requiere una bomba, una manguera y una boquilla cónica. El volumen constante de agua, al ser impelido a través del pequeño orificio de dicha boquilla, acelera las partículas de agua y propicia una capacidad de corte. Hay diversas industrias que utilizan lanzas de agua a presión ultraelevada para cortar materiales, incluido el metal. Por ejemplo, en el norte de Queensland (Australia) esta técnica se emplea comúnmente para cortar todo tipo de materiales (incluso viviendas), de manera que puedan ser fácilmente transportados a otro lugar. Visítese: http://www.nlbcorp.com/applications/water-jet-cutting/ (Consultado en marzo de 2020). Con fines arqueológicos, la excavación entraña el uso de una bomba de presión relativamente baja (5,5 HP) con una manguera que mida aproximadamente 1,5 veces la profundidad de trabajo y una boquilla cónica. La longitud de la manguera depende de la fuerza de las corrientes, que además contribuye al dragado en la manguera y acrecienta la necesidad de anclarla en el fondo marino. Por medio de la bomba o del control de abierto y cerrado del buzo puede ajustar el flujo del agua: moderado para producir una corriente localizada sobre la zona de excavación; o a plena potencia para que sea lo suficientemente fuerte como para cortar y extraer arcillas y arena endurecidas (Underwood, com. pers., 2011).

Desde el punto de vista arqueológico, su empleo como herramienta de excavación se limita a situaciones en las que el chorro de agua no daña los objetos ni la integridad de los depósitos arqueológicos antes de que sean cartografiados. La técnica de la lanza de agua fue empleada ampliamente durante los preparativos para recuperar el casco del Mary Rose, a fin de eliminar el sedimento bajo el casco, zona arqueológica relativamente sólida. Estas "excavaciones" dejaron al descubierto los extremos de los pernos roscados insertados en las maderas del casco, a los que se fijaron las placas de apoyo de carga que posibilitaron su recuperación satisfactoria. Si se emplea una lanza de agua a plena potencia, la boquilla debe tener orificios pequeños que permitan el empuje hidrostático inverso. Con ello se elimina el retroceso y el operador puede estabilizar la manguera.

Independientemente de estas ventajas, Jeremy Green (2004, pág. 259) considera que las lanzas de agua tienen una aplicación limitada en la arqueología subacuática pues tienden a crear condiciones de visibilidad nula. En tales circunstancias, de continuarse utilizando, habrá obviamente grandes posibilidades de que se dañe el sitio. A manera de anécdota, Green destaca que las lanzas de agua tiene valor como entretenimiento, pues (sin el empuje inverso que equilibra la fuerza de retorno del chorro) el buzo se mueve alrededor del sitio de "forma aleatoria, caótica y espectacular".

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 147.
- Crumlin–Pedersen, O. and Olsen, O. (eds). The Skuldelev Ships I. Topography, Archaeology, History, Conservation and Display. *Ships and Boats of the North* 4(1), 34.
- Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press.
- Underwood, C. J. 2011. Ex cavation Planning and Logistics (HMS Swift 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and. Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Las técnicas intrusivas se utilizan en múltiples actividades de la arqueología subacuática y la gestión del patrimonio cultural subacuático (por ejemplo, para emprender exploraciones y evaluaciones de un sitio, la búsqueda, el muestreo y, por supuesto, la excavación tradicional).

El énfasis que hace la Convención de la UNESCO de 2001 en la preservación *in situ* no excluye el empleo de técnicas intrusivas. La preservación *in situ* debe considerarse como la opción prioritaria; sin embargo, la excavación sigue siendo la herramienta más importante del arqueólogo para responder interrogantes investigativas concretas y comprender los sitios que gestiona. Solo mediante una excavación cuidadosa, que incluya la documentación y gestión minuciosas de los artefactos, estos pueden conservar su origen y su vínculo con otros objetos y el sitio. La gama de técnicas intrusivas descritas en esta unidad muestra el conjunto de métodos de que disponen los arqueólogos marítimos para poder realizar su trabajo de la manera más eficaz y eficiente posible.

Si no se centra la atención en conservar toda la información contextual de un objeto, se rebasará la línea que separa la arqueología de la búsqueda de tesoros. Solo mediante el análisis del material recuperado, con posterioridad a la excavación, y de los datos conexos, el arqueólogo podrá brindar información sobre las culturas y la vida del pasado.

La excavación es un instrumento fundamental y necesario para los arqueólogos, que requiere habilidad, práctica y conocimiento. Es importante señalar que el uso de técnicas intrusivas implica también la necesidad de que los arqueólogos comprendan las consecuencias de sus decisiones a corto, mediano y largo plazo. Por consiguiente, la excavación podrá justificarse solo cuando existan las circunstancias que la hagan necesaria.



## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción |
| **75 min** | Introducción de la excavación<br>¿Cuándo optar por el empleo de técnicas intrusivas en un yacimiento arqueológico?<br>• Enfoques de las excavaciones<br>• Técnicas<br>• Responsabilidades |
| **Receso** | |
| **45 min** | Técnicas perjudiciales<br>• Sondeo<br>• Toma de muestras<br>• Tipos de muestras<br>• Remoción de sedimento |
| **30 min** | Debate grupal |
| **15 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Esta unidad ofrece a los estudiantes un marco ético, normativo y arqueológico que les permite saber cuándo utilizar técnicas intrusivas en un yacimiento arqueológico y cuáles son las técnicas disponibles. Se recomienda presentar la información a los estudiantes durante una conferencia introductoria de medio día de duración. Como la excavación es una práctica de larga data en muchas partes del mundo, es de suponer que la mayoría de los estudiantes conozca una amplia gama de técnicas y metodologías.

Se recomienda que a continuación de las conferencias introductorias se promueva un debate activo entre los estudiantes, que contribuya a facilitar una comprensión más profunda del material presentado. Es menester que los docentes tomen en consideración aspectos lingüísticos y culturales con le fin de que en el debate participe el mayor número posible de estudiantes.

En el debate grupal debe presentarse el tema de la ética en la arqueología y la idea de que puede haber actividades lícitas, pero poco éticas. El concepto de preservación *in situ* como opción prioritaria debe ser analizado profundamente, pues brinda las mayores posibilidades, desde el punto de vista arqueológico, de recuperar información tanto en el presente como en el futuro.

## DEBATE GRUPAL

Un objetivo primordial de esta unidad es que los estudiantes comprendan las responsabilidades de los arqueólogos respecto de una excavación. Mediante el debate en grupos pequeños o la aplicación del enfoque centrado en los estudiantes (o una combinación de ambos), podrá plantearse la interrogante siguiente:

**¿Cuándo es necesario o apropiado excavar?**

Opcionalmente, los docentes pueden examinar las normas del Anexo que figuran en la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001) y debatir las repercusiones de algunas de esas normas para los arqueólogos. Es importante destacar la importancia de elaborar diseños de proyectos, emplear siempre que se pueda técnicas no intrusivas, procurar la aprobación de las autoridades competentes, obtener el financiamiento necesario y garantizar la conservación y gestión del sitio, la documentación, la presentación de informes, la curaduría y la difusión.

Otra opción docente es utilizar la carpeta de prensa sobre cuestiones éticas del Consejo Asesor de Arqueología Subacuática (ACUA, por sus siglas en inglés). La carpeta puede obtenerse en: https://acuaonline.org/wp-content/uploads/Ethics-Press-Kit.pdf (Consultada en marzo de 2020).

Los docentes pueden examinar las diferencias entre ética y legalidad y su relación con la arqueología marítima, y formular la siguiente pregunta:

**¿Pueden reconciliarse la búsqueda de tesoros y la arqueología marítima?**

Lo que debe tenerse en cuenta durante este debate es el hecho de que excavamos para aprender más de nuestro pasado. Por ello, la excavación siempre tiene que verse precedida por la formulación de las interrogantes de investigación que el arqueólogo o el gestor del patrimonio deba responder. Estas preguntas podrán emanar de un ejercicio o debate grupal. Pueden relacionarse con el sitio que se utilizó o utilizará para el trabajo de campo. Tras plantear estas interrogantes, podrá pedirse a los estudiantes que hallen la forma de responderlas en el terreno.



## SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *ICOMOS International Committee on the Underwater Cultural Heritage (ICUCH)*: http://icuch.icomos.org/(acc. March 2020).
- *Institute of Nautical Archaeology, Texas A&M University*: https://nautarch.tamu.edu/ (acc. March 2020).
- *Museum of Underwater Archaeology*: http://mua.apps.uri.edu/MUA.htm(acc. March 2020).
- *The Nautical Archaeology Society*: www.nauticalarchaeologysociety.org (acc. March 2020).
- *The Australasian Institute for Maritime Archaeology*: http://www.aima-underwater.org.au/ (acc. March 2020).
- *The International Journal of Nautical Archaeology*: https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10959270?tabActivePane= (acc. March 2020). See Additional Information 2.
- *UNESCO underwater cultural heritage portal*: www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater–cultural–heritage/ (acc. March 2020).

**Información complementaria 2**

La Revista Internacional de Arqueología Náutica abarca todos los aspectos investigativos en esta materia. Los temas de la revista son los mares, las embarcaciones, los cargamentos y los marineros del pasado, contenidos estos que han despertado interés a lo largo de la historia. La publicación mantiene actualizados a los lectores sobre las últimas exploraciones, descubrimientos e innovaciones técnicas en esta esfera. Los estudios sobre naves, puertos y cargamentos antiguos, ya sea a partir de excavaciones o de fuentes documentales, serán de interés para historiadores, arqueólogos e ingenieros navales. La información relativa a objetos bien preservados, descubiertos mediante las técnicas de la arqueología subacuática, es especialmente valiosa, pues se trata de materiales que muy rara vez, por no decir nunca, pueden hallarse en excavaciones terrestres.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Atkinson, J. and Nash, M. 1991. Report on the Excavation of the Hadda. *Australian Institute of Maritime Archaeology* 11(2), 17–24.

Baker, P. 1977. *The Techniques of Archaeological Excavation*. Taylor & Francis Ltd.

— 1986. *Understanding Archaeological Excavation*. Batsford.

Bingeman, J. M. 2010. *The First HMS Invincible 1747–1758: Her excavations 1980–1991*. Oxbow.

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell.

Broadwater, J. D., Adams, R. M. and Renner, M. 1985. The Yorktown Shipwreck Archaeological Project: An Interim Report on the Excavation of Shipwreck 44Y088. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 4(4), 301–314.

Bruseth, J. E. and Turner, T. S. 2005. *From a Watery Grave: The Discovery and Excavation of La Salle's Shipwreck, La Belle*. A&M University Press.

Buglass, J. and Rackman, J. 1991. Environmental Sampling on Wet Sites. In: Coles, J. M. and Goodburn, D. M. (eds). *Wet Site Excavation and Survey. WARP Occasional Paper* 5. University of Exeter.

Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton, D. L. (ed.). 2011. *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.

Crumlin–Pedersen, O. and Olsen, O. (eds). 2002. The Skuldelev Ships I. *Topography, Archaeology, History, Conservation and Display, Ships and Boats of the North* 4(1), 34.

Eckstein, D. (ed.). 1984. *Dendrochronological Dating. Handbooks for Archaeologists 2*. European Science Foundation.

Gorham, D. L. and Bryant, V. M. 2007. Pollen, Phytoliths, and other Microscopic Plant Remains in Underwater Archaeology. *The International Journal of Nautical Archaeology* 30(2), 282–298.

Green, J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Academic Press, 235.

Manders, M. R. 2003. The Mysteries of a Baltic Trader. In: Beltrame, C. (ed.). *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Venice 2000*. Oxbow, 320–329.

Manders, M., Van Os, B. and Wallinga, J. 2010. Optical Dating: Potentially a Valuable Tool for Underwater Cultural Heritage Management. *MACHU Final Report* 3, 40–48.

Mook, W. G. and Waterbolk, H. T. 1985. Radiocarbon Dating. *Handbooks for Archaeologists* 3. European Science Foundation.

Nayling, N. 1991. Tree–ring Dating: Sampling, Analysis and Results. In: Coles, J. M. and Goodburn, D. M. (eds). *Wet Site Excavation and Survey. WARP Occasional Paper* 5. University of Exeter.

Oxley, I. 1991. Environmental Sampling Underwater. In: Coles, J. M. and Goodburn, D. M. (eds). *Wet Site Excavation and Survey. WARP Occasional Paper* 5. University of Exeter.

Oxley, I. and Gregory, D. J. 2002. Site Management. In: Ruppé, C. and Barstad, J. (eds). *Maritime Archaeology: a Reader of Substantive and Theoretical Contributions*. Plenum Press/Kluwer Press.

Peters, S. J. 1996. Archaeological Wines; Analysis and Interpretation of a Collection of Wine Recovered from the William Salthouse Shipwreck (1841). *Australasian Historical Archaeology* 14, 63–68.

Richards, V. 2001. *James Matthews (1841) Conservation Pre–disturbance Survey Report*. Department of Materials Conservation, Western Australian Museum (unpublished).

Rule, M. 1982. *The Mary Rose the Excavation and Raising of Henry VIII's Flagship*. Conway Maritime Press, 128.

Smith, T. 1995. Probe Surveys of 'Dry' Shipwrecks. *Bulletin of the Australasian Institute for Maritime Archaeology* 19, 19–22.

UNESCO. 2001. *Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*.

— 2013. Maarle veld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. (eds). *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).

Underwood, C. J. 2011. Excavation Planning and Logistics (HMS Swift 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.

Viduka, A. and Ness, S. 2004. Analysis of Some Copper–alloy Items from HMAV Bounty Wrecked at Pitcairn Island in 1790. *METAL 2004. Proceedings of the International Conference on Metals Conservation. Canberra Australia, 4–8 October 2004*. National Museum of Australia Publishers, 160–172.

Watts, Jnr. G. 1976. Hydraulic Probing: One solution to Overburden and Environment. *The International Journal of Nautical Archaeology* 5(4), 76–81.


## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*ICOMOS International Committee on the Underwater Cultural Heritage (ICUCH)*: http://icuch.icomos.org/(acc. March 2020).

*Institute of Nautical Archaeology, Texas A&M University*: https://nautarch.tamu.edu/ (acc. March 2020).

*Museum of Underwater Archaeology*: http://mua.apps.uri.edu/MUA.htm (acc. March 2020).

*The Nautical Archaeology Society*: http://www.nauticalarchaeologysociety.org (acc. March 2020).

*The Australasian Institute for Maritime Archaeology*: http://www.aima-underwater.org.au/ (acc. March 2020).

*The International Journal of Nautical Archaeology*: https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10959270?tabActivePane= (acc. March 2020). See Additional Information 2.

*UNESCO underwater cultural heritage portal*: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater–cultural–heritage/ (acc. March 2020).



UNIDAD II

# Conservación y Manejo de Hallazgos

**Autor:** Andrew J. Viduka

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Limpieza y conservación de un fragmento de cerámica. © Searching for the Hoorn Project/J. Wijnands |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 11

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Conservación 2

2. Materiales, su deterioro y conservación 7

3. “Primeros auxilios” en el manejo de hallazgos 14

4. Moldeado 17

Cronograma propuesto 18

Sugerencias pedagógicas 18

# UNIDAD 11

# Conservación y Manejo de Hallazgos

**Autor:** Andrew J. Viduka

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad permite que los estudiantes comprendan los procesos de conservación, incluidos la recuperación de objetos y los primeros auxilios para hallazgos. Los estudiantes se familiarizarán con los problemas que se presentan a largo plazo en relación con la recuperación de objetos y las diferencias éticas entre conservación y restauración.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes podrán:**

- Comprender las responsabilidades y obligaciones éticas y financieras que asumen los arqueólogos antes de extraer objetos de un yacimiento arqueológico, durante el proceso y tras su conclusión
- Conocer diferentes tipos de materiales preservados en un entorno marítimo
- Hacerse una idea de los materiales y su deterioro *in situ* y en el contexto de su almacenamiento y exhibición en colecciones museísticas
- Adquirir conocimientos de diversas metodologías de extracción de materiales
- Entender los diversos procedimientos de primeros auxilios para hallazgos subacuáticos
- Examinar una gama de estudios monográficos
- Analizar las diferencias éticas y prácticas existentes entre conservación y restauración

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

El objetivo de la Convención de la UNESCO de 2001 es fomentar la protección responsable del patrimonio cultural subacuático, con énfasis especial en la preservación *in situ.* Aunque el manejo de hallazgos se centra implícitamente en la extracción de objetos, tanto el Comité Internacional sobre el Patrimonio Cultural Subacuático (ICUCH), como la UNESCO, son conscientes de que la excavación es una parte importante de la gestión del patrimonio cultural subacuático. Por ello, es necesario que los estudiantes entiendan la conservación *in situ* y *ex situ,* con el fin de que puedan proteger adecuadamente los sitios y manejar los hallazgos recuperados.

Si bien la preservación *in situ* es ampliamente abordada en la Unidad 9: Preservación *in situ,* es necesario integrar algunos de los conocimientos adquiridos en el contexto de la presente unidad. El objetivo primordial es fomentar una comprensión de los materiales, cómo se deterioran y los procedimientos de primeros auxilios para hallazgos procedentes del medio marino.

"La conservación es parte integrante de la arqueología, sin ella se pierde o se desaprovecha gran parte de la información arqueológica" (Cronyn, 1990, pág. 4).

## 1.CONSERVACIÓN

### 1.1 CONSERVADORES

Para entender la conservación, hay que entender primero qué es la conservación y qué hacen los conservadores.

El Consejo de Colecciones Patrimoniales, en su publicación reCollections: Caring for Collections Across Australia (1999), ofrece la siguiente definición de conservación:

"La conservación procura detener el deterioro de un objeto por medios químicos o físicos que idealmente son reversibles. Su objetivo es estudiar, registrar, conservar y restaurar las cualidades de relevancia cultural de un objeto con la menor intervención posible."

Asimismo, la conservación-restauración, también conocida como conservación, es una profesión dedicada a la preservación del patrimonio cultural para el futuro. Entre las actividades de conservación figuran el examen, la documentación, el tratamiento y el cuidado preventivo. Dichas actividades son respaldadas por la investigación exhaustiva y la educación.

La definición tradicional de la función del conservador se relaciona con el examen y la conservación y preservación del patrimonio cultural mediante métodos que resulten eficaces para mantener los bienes en el estado que más se acerque al original durante el mayor tiempo posible.

Sin embargo, la definición actual de la función de la conservación se ha ampliado y se describe de manera más precisa como administración ética.

El conservador cumple las siguientes pautas éticas sencillas:

- Mínima intervención
- Empleo de materiales y métodos apropiados, que sean reversibles y reduzcan los posibles problemas mediante el tratamiento, la investigación y el uso futuros
- Documentación completa de todo el trabajo realizado

El conservador debe tener en cuenta las perspectivas de los interesados y aplicar en consecuencia sus conocimientos profesionales.

Los aspectos cruciales son la intervención mínima y la reversibilidad, aunque esta última no siempre puede lograrse en la realidad (por ejemplo, la eliminación del polietilenglicol (PEG) durante el tratamiento del Mary Rose o el *Vasa*). Todos los tratamientos entrañan un cierto grado de alteración de la madera. La madera tratada con PEG puede cambiar su apariencia y oscurecerse. Puede adquirir una apariencia cerosa si se aplica en exceso. La madera arqueológica impregnada de productos de corrosión del hierro o que todavía tiene espigas o pernos de hierro *in situ*, suele contener sulfuros inestables que pueden oxidarse a sulfatos y a la larga, a ácido sulfúrico (Sandstrom et al., 2002). Ello conduce a la destrucción de la madera.

Los conservadores son especialistas que emplean diversas técnicas químicas y físicas para lograr la preservación de los objetos. Seleccionan estas técnicas sobre la base de su conocimiento de los materiales empleados en la fabricación de objetos, el proceso de deterioro de ese material en un micro-entorno en particular y el conocimiento científico que sustenta las metodologías encaminadas a lograr la estabilidad.

En general, los conservadores se forman en las universidades y su carrera les obliga a estudiar la química, incluida, idealmente, la analítica. Muchos conservadores se especializan en diversas disciplinas, a saber, papel, pinturas, textiles, medios fotográficos y digitales, y objetos. Estos últimos suelen desglosarse en una gama de sub-disciplinas, que pueden dividirse a su vez en materiales orgánicos e inorgánicos. En el caso de los objetos inorgánicos, los conservadores pueden especializarse aún más en cerámica y vidrio, hierro, cobre y aleaciones, o en objetos de gran formato (esculturas o máquinas de trabajo). De igual modo, los conservadores especializados en objetos orgánicos pueden convertirse en expertos en ámbitos como la pintura en corteza o madera.

Los conservadores también pueden dedicarse a otras especialidades. Algunos se centran en la conservación preventiva, que procura preservar las colecciones mediante la gestión de las condiciones reinantes en los edificios. A los efectos de la presente unidad, conviene destacar que algunos conservadores se especializan en la conservación de objetos arqueológicos. A diferencia de otros, los especialistas en objetos arqueológicos tienen que ser competentes y capaces a la hora de lidiar con todo tipo de materiales y concentrarse en la preservación de los objetos. Ello incluye la recopilación de información que proviene de los objetos extraídos, que contribuirá a la interoperabilidad del conjunto de datos del sitio.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Cronyn, J. M. 1990. *Introducing Archaeological Conservation*. In: Cronyn, J. M. *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, 1–10.

Florian, M. L. E. 1987. The Underwater Environment. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 1–20.

Oxley, I. 1998. *The Environment of Historic Shipwreck Sites: A review of the Preservation of materials, Site Formation and Site Environmental Assessment*. Submitted Thesis, Degree of Master of Science, School of Geography and Geosciences, University of St Andrews.

Robinson, W. S. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 7–12.

## 1.2 DETERIORO

La susceptibilidad de un material al deterioro varía según su naturaleza y entorno de inmersión. Entre los factores clave figuran:

- Composición del material
- Composición del agua (contenido de oxígeno y minerales)
- Alcance del movimiento del agua
- Composición del entorno de enterramiento
- Profundidad del enterramiento o sumersión
- Temperatura
- Formación de incrustaciones
- Posición y relación con otros materiales
- Período de inmersión

Para los arqueólogos que trabajan en un ambiente marítimo y subacuático la posibilidad de toparse con hallazgos orgánicos es significativamente superior que en tierra. Ello se debe, principalmente, a factores ambientales, aunque el efecto de la reducción de las actividades humanas en los sitios subacuáticos tiene una repercusión trascendente. Para un objeto que se encuentre a nivel micro-ambiental, esto se traduce en una reducción de la abrasión física, de la acción mecánica y de las condiciones ambientales anaerobias y en un nivel de profundidad de enterramiento que limita o excluye el acceso de los organismos marinos.

En el gráfico que figura más adelante se hace una distinción entre qué tan bien se preservan los materiales en entornos secos y húmedos.

### 1.2.1 TRATAMIENTOS

Los tratamientos que aplican los conservadores a los objetos se conocen como conservación curativa o interventiva. Los objetos reciben tratamiento cuando son tan inestables que no pueden conservarse de manera satisfactoria para siempre solo mediante la gestión de conservación preventiva. Los tratamientos interventivos se aplican de conformidad con una serie de criterios. Entre ellos, los más importantes son: la relevancia del objeto desde una perspectiva arqueológica, el nivel de conservación necesario para estabilizarlo, y en qué tipo de entorno de almacenamiento o exposición terminará. Como ya se señaló, los tratamientos seleccionados deberían ser, idealmente, reversibles.

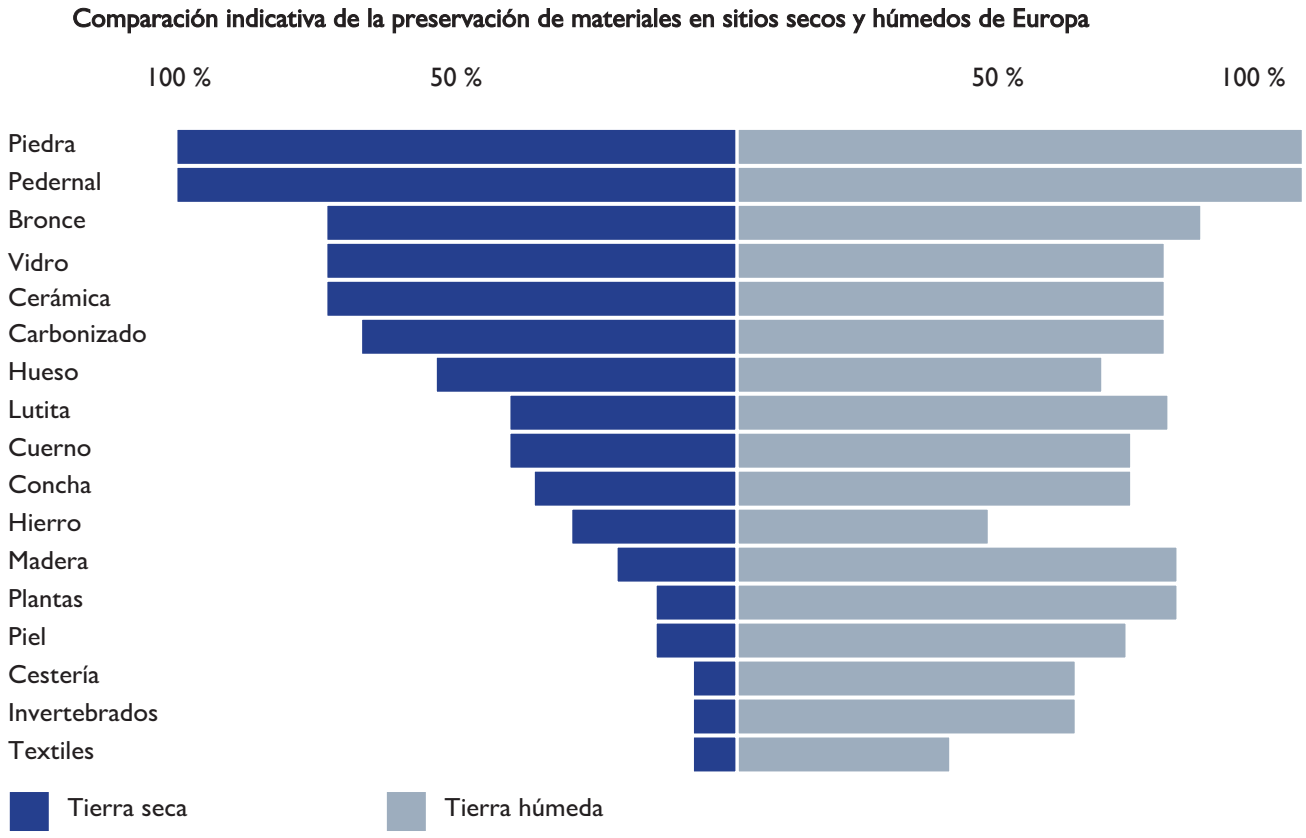
### 1.2.2 SISTEMA DE CONSERVACIÓN PARA LA PRIORIZACIÓN

La conservación de objetos depende de su estabilización química y física. Empero, el material arqueológico no siempre justifica el tratamiento y en algunos casos, se opta por no practicar la conservación o aplicar el tratamiento mínimo. Por ejemplo, los objetos de cerámica o vidrio extraídos en gran volumen de un sitio específico pueden limpiarse sencillamente para facilitar la evaluación y documentación antes de ser embolsados, almacenados o reenterrados. La priorización de los tratamientos nos permite gestionar y reducir los costos del proceso posterior a la extracción y publicar con mayor rapidez los resultados de la investigación. Para ello, al planificarse el tratamiento debe tenerse en cuenta la utilidad del objeto arqueológico para el análisis químico, la investigación tipológica e histórica o la exhibición, con miras a dar respuesta a interrogantes arqueológicas. Esto ayuda a elevar al máximo la eficacia y la eficiencia del laboratorio de conservación. La planificación cuidadosa, de conformidad con la guía gestión de proyectos de investigación en el entorno histórico (MoRPHE, por sus siglas en inglés), puede propiciar una evaluación de la capacidad analítica.

Para más información, véase Management of Research Projects in the Historic Environment: *The MoRPHE Project Managers' Guide.* (Disponible en: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/. Consultado en marzo de 2020).

Dada la gran cantidad de objetos que puede recuperarse de un sitio y la necesidad de analizarlos rápidamente con fines de interpretación y publicación, los objetos de una excavación pueden dividirse en cinco categorías, destacadas por Cronyn en 1990, e incluidas en las directrices publicadas por la Sección de Arqueología del Instituto del Reino Unido para la Conservación de Obras Históricas y Artísticas (UKIC, 1982). Las categorías son las siguientes:

1. **Conservación con fines expositivos:** Además de lo estipulado en la categoría 2, pudiera requerirse un proceso ulterior de limpieza, restauración y tratamiento cosmético.
2. **Conservación total:** Queda entendido que esta categoría incluye fotografía, radiografía, exámenes e investigaciones, limpieza, estabilización activa y determinado grado de reconstrucción. De ser necesario, deberá facilitarse la información analítica apropiada.
3. **Conservación parcial:** Abarca la labor descrita en la categoría 4 y un alto grado de limpieza con estabilización activa o sin ella. Esta categoría puede comprender la recomposición de fragmentos rotos o desprendidos, pero no la reconstrucción de partes desaparecidas.
4. **Conservación mínima:** Esta categoría incluye "primeros auxilios", radiografía y fotografía, la limpieza mínima que se requiera para la investigación y el embalaje o re-embalaje adecuado para un almacenamiento estable.
5. **Cero conservación:** El laboratorio no emprende trabajo alguno, excepto el manejo y la comprobación (Cronyn, 1990, pág. 12.)




Comparación indicativa de la preservación de materiales en sitios secos y húmedos de Europa. © Andrew Viduka según Coles, 1988 (reelaborada por S. van der Vaart-Verschoof)

Para los hallazgos del medio marino, la categoría 5 no es una opción realista, a menos que se prevea volverlos a enterrar rápidamente en este ambiente. El deber de conservar exige que, para lograr lo dispuesto en las normas mínimas de la categoría 4, se eliminen las sales solubles de los objetos antes de ser embalados nuevamente para garantizar un almacenamiento estable.

### 1.2.3 COLABORACIÓN

A lo largo de todo el proceso, la conservación debe considerarse como un proyecto arqueológico concebido para optimizar resultados que preserven objetos y revelen información. Asimismo, la conservación es importante a la hora de reconocer el compromiso financiero permanente de las instituciones correspondientes.

- Planificación
- Excavación y manejo de hallazgos
- Evaluaciones sobre el estado
- Priorización de los tratamientos
- Realización de tratamientos
- Almacenamiento y exhibición
- Supervisión permanente
- Mantenimiento
- Tratamientos de conservación complementarios

En materia de conservación, la colaboración es el único planteamiento ético. Sin ella, habrá pérdida de tiempo y de información. La colaboración debe materializarse entre todos aquellos que tengan interés en el archivo excavado, como excavadores, especialistas en hallazgos, curadores, científicos analíticos y conservadores (Cronyn, 1990, pág. 10).

El cuidado de los hallazgos *in situ* requiere la cooperación de todos, desde el director del sitio hasta los excavadores de la primera temporada. Los objetos deben recibir el tratamiento adecuado, desde el momento en que quedan expuestos hasta su llegada al laboratorio de conservación. Por ello, es importante atender las necesidades de transporte hasta el laboratorio, así como la estabilización, la extracción, la limpieza restringida y el embalaje (Cronyn, 1990, págs. 10 y 11).

## 1.3 CONSERVACIÓN VERSUS RESTAURACIÓN

### 1.3.1 RESTAURACIÓN

La restauración comprende:

1. Acción o efecto de restaurar o ser restaurado a un estado o lugar anterior u original
2. Reponer o devolver algo perdido o robado
3. Lo restaurado, repuesto o reconstruido
4. Modelo o representación de un animal extinto, paisaje de una era geológica anterior, entre otros

### 1.3.2 CONSERVACIÓN

La conservación persigue prevenir el daño a nuestro patrimonio cultural y evitar su pérdida. La conservación tiene como objetivo reducir al mínimo los cambios provocados al material extraído, proteger los elementos contra los efectos adversos del clima y el deterioro químico y salvaguardar nuestro patrimonio no solo para las generaciones presentes, sino también para las futuras.

Las actividades de conservación pueden incluir la preservación, la restauración, el examen, la documentación, la investigación, el asesoramiento, el tratamiento, la conservación preventiva, la formación y la educación.

El término "preservación" se refiere a la protección de los bienes culturales mediante la realización de actividades que reduzcan al mínimo el deterioro químico y físico, como son el mejoramiento de las condiciones de almacenamiento y el control ambiental. El objetivo principal de la preservación es prolongar la existencia del material cultural.

La "restauración" entraña tratamientos que realcen la interpretación del patrimonio cultural, por ejemplo, el retoque de una pintura al óleo para conservar el aspecto original de la imagen. La restauración también puede entrañar la recomposición de elementos desplazados, la eliminación de impurezas o la incorporación de nuevos materiales o elementos con el fin de estabilizar y reforzar el objeto original.

Incluso al realizar obras de restauración, los conservadores optan por métodos de "intervención mínima" y se centran en la estabilización y preservación del material original. De igual modo, utilizan materiales que conserven sus propiedades pese al paso del tiempo y siempre que les es posible, seleccionan métodos de tratamiento reversibles. Los conservadores también documentan el estado de un objeto mediante informes escritos y fotografías, tanto antes como después del tratamiento, con el fin de llevar un registro de todos los cambios para los futuros propietarios y encargados de su cuidado.

A diferencia de la conservación, que procura una intervención mínima y una reversibilidad de los métodos de intervención, el objetivo de la restauración profesional es devolver al objeto su aspecto original o restaurarlo. A menudo, ello supone lo que los conservadores consideran "destructivo", por ejemplo, la interferencia irreversible en el objeto.

Otro hecho ilustrativo de este análisis puede hallarse en la conservación de la cerámica. Con fines expositivos, podrá devolverse su "integridad" a un objeto si las piezas faltantes se rellena con yeso. Desde el punto de vista arqueológico, el objeto solo requiere relleno cuando hay que acondicionarlo para ser exhibido o estudiado. Aún así, el relleno debe ser estructural, de manera tal que el objeto no se desarme. Por consiguiente, la restauración posibilita la interpretación de un objeto que no hubiera sido posible de otro modo.

### 1.3.3 DEFINICIONES DEL COMITÉ DE CONSERVACIÓN DEL CONSEJO INTERNACIONAL DE MUSEOS (ICOM CC)

ICOM-CC ha adoptado los siguientes términos: "conservación preventiva", "conservación curativa" y "restauración", que en su conjunto constituyen la "conservación" del patrimonio cultural material. La distinción entre estos términos depende de los objetivos de las medidas y actividades que abarquen.

Las definiciones de los términos son las siguientes:

**1. Conservación:** Todas las medidas y actividades encaminadas a salvaguardar el patrimonio cultural material, al tiempo que se garantiza su accesibilidad para las generaciones actuales y futuras. La conservación abarca la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración. Todas las medidas y actividades deben respetar la relevancia y las propiedades físicas del elemento del patrimonio cultural.

**2. Conservación preventiva:** Todas las medidas y actividades encaminadas a evitar y reducir al mínimo el deterioro o la pérdida en el futuro. Estas se llevan a cabo en el contexto o entorno de un elemento, aunque a menudo se trata de un conjunto de elementos, independientemente de su antigüedad y estado. Estas medidas y actividades son indirectas, es decir no interfieren en los materiales ni en las estructuras de los elementos, ni modifican su aspecto.

Entre los ejemplos de conservación preventiva figuran las medidas y actividades apropiadas para el registro, el almacenamiento, la manipulación, el embalaje y el transporte, la seguridad, la gestión ambiental (control de la luz, la humedad, la contaminación y las plagas), los planes de emergencia, la formación del personal, la concienciación del público y el cumplimiento de la legislación.

**3. Conservación curativa:** Todas las medidas aplicadas directamente a un elemento o conjunto de elementos con el fin de detener los procesos dañinos en curso o reforzar su estructura. Estas medidas se adoptan solo cuando los elementos están en un estado de fragilidad tal, o se deterioran a un ritmo tal, que podrían perderse en un período de tiempo relativamente breve. En ocasiones, dichas medidas modifican el aspecto de los elementos.

Entre los ejemplos de conservación curativa están la desinfección de los textiles, la desalinización de la cerámica, la desacidificación del papel, la deshidratación de materiales arqueológicos húmedos, la estabilización de metales corroídos, la consolidación de pinturas murales y la eliminación de las adventicias presentes en los mosaicos.



Placa en un mosquete hallado en el Rooswijk que muestra el logotipo de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales (VOC) y la A de Ámsterdam. © RCE

**4. Restauración:** Todas las medidas aplicadas de manera directa a un elemento único y estable con el fin de facilitar su valoración, comprensión y uso. Estas medidas solo se adoptan cuando el elemento ha perdido parte de su relevancia o función por la alteración o el deterioro ocurrido en el pasado. Estas medidas se basan en el respeto de la integridad del material original y a menudo modifican el aspecto del elemento.

Entre los ejemplos de restauración figuran retocar pinturas, recomponer esculturas rotas, remodelar cestas y reparar recipientes de vidrio.



En ocasiones, las medidas y actividades de conservación responden a varios objetivos. Por ejemplo, la eliminación del barniz puede considerarse al mismo tiempo restauración y conservación curativa; la aplicación de recubrimientos de protección, tanto restauración como conservación preventiva; y el nuevo enterramiento de mosaicos, conservación tanto preventiva como curativa.

La conservación es compleja y requiere la colaboración de profesionales cualificados competentes. En particular, todo proyecto que suponga la adopción de medidas directas sobre el patrimonio cultural exige la presencia de un conservador-restaurador.

Véase, ICOM-CC's *The Conservator-Restorer:* a Definition of the Profession and ICOM's Code of Ethics for Museums. (Disponible en: www.icom-cc.org/242/about-icom-cc/what-is-conservation/. Consultado en marzo de 2020).

## 2. MATERIALES, SU DETERIORO Y CONSERVACIÓN

Como el objetivo de esta unidad es presentar a los estudiantes la conservación, y no convertirlos en conservadores, no se incluye aquí información detallada sobre los materiales y su deterioro. Sin embargo, es importante que los estudiantes conozcan los materiales objeto de tratamiento. Así, cualquier tratamiento de primeros auxilios que se aplique a un objeto se regirá por principios bien fundados.

Como Robinson señala acertadamente, este tema es esencial, ya que algunos materiales pueden responder satisfactoriamente a un tipo de tratamiento, y otros no. Si un hallazgo encierra determinado potencial para una datación o un análisis científico, puede que se requiera (o no) un tratamiento especial. Al conocerse los riesgos específicos a que pudiera estar sometido un hallazgo y la rapidez con que pudiera cambiar, es posible fijar la prioridad de tratamientos y coordinar los primeros auxilios para aprovechar al máximo el tiempo y los recursos disponibles (Robinson, 1998, pág. 23).

A fin de mostrar diferentes tipos de materiales, su deterioro y conservación, en esta unidad se utilizarán ejemplos de hallazgos del HMS Pandora.

**Antecedentes del estudio monográfico:** El HMS *Pandora* (1791) era una fragata de 24 cañones enviada a perseguir al HMAV *Bounty*. El buque navegó extensamente por todo el Pacífico cuando comenzaba a formarse el concepto de museo en los gabinetes de curiosidades de caballeros. Los objetos se coleccionaban directamente o mediante representantes, en una época cuando el progreso social a menudo se vinculaba con el mecenazgo. *El Pandora* no tuvo éxito en su misión de capturar a todos los amotinados del *Bounty* y finalmente naufragó en el extremo norte del estado de Queensland mientras intentaba bordear la Gran Barrera de Coral. El Museo de Queensland organizó varias expediciones al sitio. La última se realizó en 1999.

## 2.1 OBJETOS INORGÁNICOS

### 2.1.1 PIEDRA, CERÁMICA Y VIDRIO

Las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en el sitio del pecio del *Pandora* permitieron recuperar una gran cantidad de objetos inorgánicos. Dichos objetos constituyen un retrato singular de la vida a bordo del buque, de algunos de los puntos de recalada de su tripulación durante la búsqueda de los amotinados del Bounty, e información sobre el propio buque.

Entre los objetos recuperados figuran:

- Botones
- Un reloj
- Un tintero
- Vasos
- Platos de vajilla
- Conchas marinas
- Manos de metate para procesar poi (alimento básico de Polinesia)
- Cabezas de azuelas
- Entalles

La conservación de materiales inorgánicos puede lograrse mediante diversos métodos. Por lo general, el método se selecciona según el estado del objeto, el conservador, el tiempo disponible, el equipamiento y los materiales con que se cuenta para trabajar y el entorno de almacenamiento o de exhibición definitivo.

No existe un único enfoque de la conservación de objetos, aunque un conservador pueda preferir un método a otro. La conservación de objetos marítimos inorgánicos se centra fundamentalmente en la eliminación de los iones de cloruro químicamente libres (no unidos en una reacción) del objeto, que generalmente se denominan "sales".

La mayoría de los objetos recuperados de un medio marino se degradará rápidamente al aire si no se eliminan las sales.

Los procesos de tratamiento general, tanto para los objetos de cerámica como de vidrio, pueden incluir la desconcreción, la eliminación de manchas, la desalinización, la reintegración y el relleno (cuando existen pérdidas estructurales). Luego de concluido el tratamiento de desalinización, puede controlarse la degradación química adicional de los objetos de cerámica y de vidrio mediante su almacenamiento en condiciones ambientales estables. La eliminación de manchas, el montaje y el relleno de espacios solo son necesarios cuando contribuyen a la interpretación arqueológica o a la exhibición. Además, si la naturaleza delicada de estos objetos constituye una preocupación, usualmente se requiere un embalaje o soporte especializado para la exhibición.

En un entorno marino, las sales solubles pueden introducirse en los objetos de cerámica y vidrio y provocar reacciones químicas. Estas sales deben ser eliminadas antes de que se sequen pues ocasionarían el deterioro de los objetos expuestos al aire. Cuando las sales solubles han entrado en el cuerpo de un objeto causan daños físicos significativos por un proceso conocido como delicuescencia. El daño causado por la delicuescencia es irreversible y provoca agrietamiento y levantamiento de los esmaltes, o formación de grietas y escamas en el cuerpo de cerámica o de vidrio. Las sales solubles se eliminan fácilmente si el objeto se somete a lavados sucesivos con agua dulce. Los niveles de sal son generalmente controlados por medio de la medición de la conductividad. El proceso de desalinización continúa si simplemente se cambia el agua de enjuague hasta que los niveles de sal permanezcan constantemente bajos



Piedra de goteo (dripstone), HMS Pandora.
© Museo de Queensland



Mano de metate para procesar poi del HMS Pandora.
© Museo de Queensland



Plato de barro de color azul en fase de conservación.
© Museo de Queensland

La lixiviación alcalina es la principal forma de degradación química del vidrio. En un entorno marino, este proceso es considerablemente más rápido que en otros. El vidrio que se ha deteriorado de este modo se reconoce fácilmente por su superficie iridiscente y escamosa, que se daña fácilmente con la manipulación. El proceso puede proseguir fuera del agua si los niveles de humedad relativa fluctúan y puede reconocerse por la presencia de gotitas de "sudor" sobre la superficie del objeto.

Un ejemplo es el traslado de un plato de losa impreso del Pandora que fue descubierto como piezas incrustadas en la concreción adyacente a un cañón de seis libras. Las piezas fueron separadas mecánicamente de la concreción con ayuda de un taladro neumático e instrumental odontológico. Los vestigios de concreción que quedaron adheridos a las superficies fueron removidos químicamente con una solución ácida para evitar que los fragmentos sufrieran daños mecánicos.

Algunas de las manchas, que se habían producido por el contacto con el cañón de hierro corroído, fueron "eliminadas" mediante un blanqueador. Asimismo, pueden emplearse agentes quelantes como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) o el ácido oxálico para eliminar manchas orgánicas e inorgánicas.

Una vez concluida la desalinización y secadas las piezas de cerámica, estas piezas fueron ensambladas nuevamente con un adhesivo acrílico reversible. El plato se rellenó entonces con yeso de París para proporcionarle soporte estructural y lograr un acabado estético.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Cronyn, J. M. *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, 102–159.
- Hamilton, D. L. 1996. *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*. United States Department of Defence Legacy Resource Management Program, 19–24.
- Pearson, C. (ed.). 1987. *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 99–104; 253–267.
- Robinson, W. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 71–80.
- Sandstrom, M., Jalilehvand, F., Persson, I., Gelius, U., Frank, and Hall–Roth, I. 2002. Deterioration of the Seventeenth Century Warship *Vasa* by Internal Formation of Sulphuric Acid. *Nature* 415, 893–901.




## 2.2 METALES

### 2.2.1 HIERRO

En el caso de los metales, el lavado de un objeto para que quede libre de sales es un paso importante hacia la estabilización, sin embargo, la mayoría de los metales también requieren un inhibidor de corrosión y sistemas de recubrimiento para lograr mayor estabilidad. El inhibidor de corrosión bloquea los iones metálicos que podrían reaccionar con el ambiente para formar productos de corrosión estables.

El sistema de recubrimiento impide el acceso de oxígeno y agua a la superficie del metal, lo que limita la velocidad a la que ocurre la corrosión. Según el material y el estado del objeto, podrán requerirse otras medidas antes de que pueda exhibirse, almacenarse o estudiarse.

Un ejemplo de objeto metálico conservado mediante la utilización de esta metodología es un cañón del Pandora. Como fragata de 24 cañones, fue armada con tres tipos de armas de hierro fundido: cañones de seis libras, cañones de dieciocho libras y falconetes (de media libra).



Cañón de seis libras rodeado de concreciones del HMS *Pandora* en una cuna de tratamiento.
© Museo de Queensland



Andrew J. Viduka taladra el tubo de un cañón de seis libras del HMS *Pandora* antes de proceder al tratamiento electrolítico.
© Museo de Queensland




Sextante del HMS *Pandora* antes y después del tratamiento de conservación. © Museo de Queensland

Se seleccionó un cañón de seis libras para la recuperación, después de una evaluación *in situ* de su estado que reveló que el arma reunía los requisitos para la conservación. La evaluación incluyó la medición de la profundidad de la corrosión y el estado termodinámico del objeto. Estos datos, al combinarse con otra información específica del sitio, permitieron evaluar el índice de deterioro anual del objeto.

El arma fue izada sobre la cubierta popel de la embarcación de trabajo y luego registrada y embalada húmeda para el viaje en barco a *Townsville*. Para el proceso de tratamiento de conservación era fundamental que el arma no se secara durante la travesía, ya que la corrosión adicional aumentaría las posibilidades de que su superficie, que atesoraba todos los detalles históricos, tales como marcas de fundición, podría desintegrarse durante el tratamiento o con posterioridad.

A su llegada al Museo de Queensland Tropical, el arma fue documentada en detalle, dibujada y fotografiada, antes de que se iniciara la desconcreción mecánica.

No fue posible obtener una radiografía de este cañón de seis libras, pero sí de un falconete mucho más pequeño de media libra, en parte para lograr una comprensión general del carácter corrosivo del microambiente.

Una vez eliminada la concreción de la parte externa del cañón por medios mecánicos, hubo que eliminar la del ánima, para garantizar que no albergara cantidades significativas de iones de cloruro que provocaran un deterioro ulterior.

Para liberar los iones de cloruro atrapados en la capa grafitizada del producto de corrosión del cañón, el objeto fue conectado a un circuito eléctrico. El circuito redujo los productos de la corrosión del hierro a un estado electroquímico diferente, que ayudó a eliminar los iones de cloruro por difusión en solución alcalina.

Después de la desconcreción, el arma fue muestreada para lograr una comprensión de referencia sobre los cloruros libres y enlazados químicamente. Estos datos sobre la concentración de cloruro se utilizan en los cálculos para determinar un plazo aproximado de duración del tratamiento, y la masa de iones de cloruro para extraerlos mediante un proceso de electrólisis-difusión.

Una vez que se liberaron suficientes iones de cloruro, se lavó el objeto para eliminar todos los vestigios de la solución de hidróxido de sodio. Después, el objeto se sacó de tanque, se eliminó químicamente el exceso de agua y se roció con un inhibidor que reacciona con los iones de hierro disponibles químicamente para crear un compuesto estable. Luego, se colocó en un ambiente estable para que se secara lentamente al aire, antes de consolidarlo con cera.

El proceso de consolidación con cera consiste en sumergir el objeto en un baño de cera microcristalina caliente, que se solidifica a temperatura ambiente. La cera impregna la superficie porosa corroída (grafitizada) del cañón y consolida la superficie, al tiempo que actúa como barrera contra la humedad.

### 2.2.2 ALEACIÓN DE COBRE

Del *Pandora* también se recuperaron cantidades importantes de objetos de cobre y de aleación de cobre. Los objetos hechos de estos materiales tenían diversas aplicaciones:

- Partes de la nave
- Muebles y accesorios
- Armas
- Herramientas
- Instrumentos
- Equipo de uso doméstico
- Utensilios
- Ropa
- Accesorios

Durante la expedición de 1999 también se encontró un sextante. El instrumento de navegación es un objeto hecho principalmente de latón (mezcla de cobre y zinc), con componentes ópticos de cristal. Tras recuperar en el sitio el sextante cubierto por la concreción, este fue registrado, fotografiado y posteriormente envuelto para mantenerlo húmedo y protegerlo contra cualquier daño físico durante su traslado al museo.

Las observaciones iniciales de la concreción de este objeto revelaron que había varios objetos asociados. Lo que parecía ser un sextante estaba cubierto prácticamente en su totalidad de concreciones. Al parecer, el "voluminoso extremo" de la concreción contenía tanto madera como hierro corroído. Había tres partes del sextante en las que el metal quedaba expuesto, y aparentemente todas estaba en buen estado. También había una sección de un mango de madera que estaba expuesta.

Antes de proceder a la desconcreción del objeto, fue necesario hacer varias radiografías, que posibilitaron identificar materiales independientes, su número, estado y localización asociada. Además, revelaron que el sextante estaba completo. Con esta información, fue posible eliminar satisfactoriamente la concreción de los objetos con la ayuda de un pequeño lápiz neumático.

Tras la desconcreción, los componentes de latón del sextante se colocaron en una solución que contenía un inhibidor de corrosión para el cobre, comúnmente llamado BTA (benzotriazol). Se controló la liberación de iones de cloruro hasta que se alcanzó un nivel que mostró que el proceso había llegado a su fin. Los componentes de latón del sextante se sumergieron entonces en acetona para secar rápidamente el metal, eliminando cualquier vestigio de agua que pudiera provocar corrosión. Por último, el objeto se secó al aire.

### 2.2.3 PLOMO

Entre los objetos de plomo del *Pandora* había balas de mosquete, cubiertas de oídos de cañón y diversos tipos de pesas. En comparación con otros metales, el plomo es bastante resistente a la corrosión en un medio marino, y por lo general solo está cubierto por una fina capa de materia de concreción. Sin embargo, el plomo es propenso a daños físicos debido a su suavidad. Por esta razón, es importante que los objetos de plomo se recuperen cuidadosamente para evitar posibles daños en la superficie. En el sitio, el plomo se almacena en agua de mar, que luego se reemplaza por agua del grifo. En ocasiones, en el laboratorio se le añaden otras sales, como el sulfato de sodio. Ello evita que el material se deteriore durante el tratamiento.



El interés principal de la conservación del plomo es preservar cualquier información histórica, como marcas del fabricante que aparezcan en la capa de la superficie corroída. La mayor parte de la concreción suele eliminarse por medios mecánicos. Para evitar daños en la superficie, todos los restos pequeños de concreción se eliminan químicamente mediante el empleo de una solución ácida. Si la capa de corrosión no contiene información histórica alguna, el objeto puede desoxidarse por medio de las propiedades quelantes de la sal disódica de EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). Si se revela algún detalle de importancia histórica en la superficie, el producto de corrosión puede reducirse a plomo metálico por electrólisis y luego consolidarse.

El peltre, aleación de plomo y estaño, es más duro que el plomo. El peltre se utiliza para fabricar diferentes tipos de objetos, generalmente decorativos y de uso doméstico.

La olla de peltre del *Pandora* mostró una superficie en forma de "pústula", propia de la corrosión del peltre en un ambiente marino. Este efecto se produce cuando el metal que se corroe trata de atravesar la capa superficial de óxido de estaño. La mayor parte de la concreción de la superficie se eliminó con mucho cuidado con ayuda de un microscopio compuesto y el empleo de palillos de madera y un bisturí. Las pústulas se mantuvieron intactas ya que la eliminación solo reveló un enorme agujero. Con posterioridad, la olla se cubrió con cera microcristalina, no solo como barrera contra la humedad, el oxígeno o los contaminantes, sino también como medio para consolidar la frágil superficie.



Foto Pequeña olla de cocina del Rooswijk. © RCE

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Cronyn, J. M. *the Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, 160–237.
- Hamilton, D. L. 1996. *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*. United States Department of Defence Legacy Resource Management Program, 42–47; 55–107.
- North, N. 1987. Conservation of Metals. In: Pearson, C. (ed.).*Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 207–252.
- North, N. and MacLeod, I. D. 1987. Corrosion of Metals. In: Pearson, C. (ed.).*Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 68–98.
- Robinson, W. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 51–70.


## 2.3 MATERIALES ORGÁNICOS

- Madera
- Otros materiales vegetales
- Cuero
- Hueso, concha, marfil
- Cuerno, concha de tortuga, barbas de ballena, pelo.

Las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en el *Pandora* revelaron que se había conservado aproximadamente el 30 por ciento de las maderas del barco. En los restos del casco se encontró una cantidad significativa de pequeños objetos orgánicos asociados con el funcionamiento de la nave o las pertenencias de la tripulación.

Entre los ejemplos de objetos orgánicos recuperados del *Pandora* figuran:

- Condimentos alimentarios
- Vino
- Esencias
- Cerveza de abeto
- Cocos
- Madera
- Objetos etnográficos
- Cuero
- Cuerda
- Corcho
- Dientes
- Marfil
- Huesos

Si bien no existe ningún método específico para la conservación de objetos orgánicos, el proceso de estabilización básica puede dividirse en tres etapas diferentes:

- Limpieza y documentación
- Consolidación y/o desalinización
- Secado

Todas estas actividades responden a la necesidad de mantener un objeto dimensionalmente estable. Si el objeto orgánico no recibe el tratamiento adecuado puede perder su forma original y sufrir daños importantes causados por las tensiones internas del proceso de secado. Los daños por lo general se manifiestan como grietas, deformación, hendidura o hundimiento de la superficie original.

Al igual que la mayoría de los laboratorios de conservación que se especializan en materiales orgánicos húmedos (Museo Nacional de Naves Skuldelev de Dinamarca, *Mary Rose, Vasa*, la coca de Bremen), el Museo de Queensland utilizó un polímero sintético llamado polietilenglicol (PEG) y el método de dos pasos de consolidación de PEG de Per Hoffman (Hoffman, 1985, 1986 y 1996).

Los objetos tratados con este material de consolidación se secan por liofilización al vacío (VFD, por sus siglas en inglés), o liofilización o secado al aire controlado, según el tamaño y la relevancia del objeto. La VFD reduce o elimina las tensiones internas causadas por el secado convencional y ayuda a conservar la forma y el estado de un objeto. El secado al aire controlado no surte efecto en el caso de objetos de madera que han sufrido una degradación significativa. El más cuidadoso de los procedimientos puede causar tensiones internas, y solo el estado inherente del objeto podrá salvarlo del deterioro. Por consiguiente, el secado al aire controlado, de ser necesario, debe reservarse exclusivamente para objetos de madera húmeda que se encuentren en muy buen estado y presenten solo un leve deterioro de la superficie.

Otro método de consolidación de los objetos orgánicos particularmente frágiles y de objetos compuestos es el tratamiento con el disolvente Cellosolve, ideado por Inger Bojesen-Koefed, Ion Meyer, Poul Jensen y Kristiane Straetkvern del Museo Nacional de Dinamarca. Debido al carácter potencialmente carcinógeno de los productos químicos utilizados en este método, solo se realizaron ensayos iniciales en corchos recuperados del *Pandora*.

### 2.3.1 MADERA

Toda la madera recuperada del *Pandora* requirió consolidación para evitar la pérdida de su forma original y detalles de la superficie. En la temporada de 1999, fue recuperado un anzuelo de madera saturado de agua. Este objeto es una de las muchas "curiosidades" etnográficas de las Islas del Pacífico Sur recogidas por la tripulación del *Pandora*. Se determinó que el anzuelo estaba saturado, lo que significa que la estructura de celulosa de la madera se había degradado y sustituido por agua de enlace. Si bien el agua contenida dentro de las paredes celulares apuntaló temporalmente a las células debilitadas, dio la falsa impresión de que el anzuelo permanecía estable. Si se permitía que el anzuelo se secara sin haberse consolidado, sus paredes celulares habrían colapsado debido a las tensiones internas y provocado daños irreversibles como contracción dimensional, agrietamiento, hendidura y delaminación.

Tras la documentación, se inició el tratamiento con la limpieza de la superficie de base. El anzuelo se lavó y cepilló suavemente bajo un chorro de agua corriente desionizada. Después de la limpieza húmeda, se introdujo en una solución de cera sintética llamada polietilenglicol (PEG) que sustituye el agua de enlace por difusión osmótica. Este fue un proceso prolongado en el que se añadieron gradualmente diferentes grados de PEG (un grado se determina por la longitud de la cadena de polímero) en una concentración cada vez mayor para evitar el choque osmótico y el posible colapso celular. Al llenar los lúmenes y cavidades celulares de la madera con PEG, el anzuelo recibió mayor soporte estructural.



Anzuelo del HMS *Pandora* después de ser sometido a tratamiento.
© Museo de Queensland

Después de la consolidación, el anzuelo fue congelado y luego liofilizado al vacío, procedimiento que incluye la conversión del agua de estado sólido a fase gaseosa. Este tipo de procedimiento se utiliza para evitar las tensiones del secado que podrían causar daños al objeto deteriorado. Una vez seco, se retiró mecánicamente el exceso de PEG que se había solidificado en la superficie. Se unieron los fragmentos del objeto y se consolidaron las hebras de la cuerda mediante un adhesivo químicamente estable y reversible. Por último, el objeto fue embalado para que pudiera estudiarse sin necesidad de manipularlo. El tratamiento de lavado de desalinización de un objeto orgánico es un proceso idéntico al realizado con objetos de vidrio y cerámica.



### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Cronyn, J. M. 1990. *Organic Materials. The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, 160–237.
- Florian, M. L. E. 1987. Deterioration of Organic Materials Other than Wood. *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 238–293.
- Grattan, D. W. 1987. Waterlogged wood. *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 55–67.
- Hamilton, D. L. 1996. *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*. U.S Department of Defence Legacy Resource Management Program, 16–18; 25–41.
- Hoffman, P. On the Stabilization of Waterlogged Oakwood with PEG. Molecular Size Versus Degree of Degradation. *2nd ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference*. Grenoble, 95–115.
- — 1986. On the Stabilization of Waterlogged Oakwood with PEG. II Designing a Two Step Treatment for Multi–quality Timbers. *Studies in Conservation* 31, 103–113.
- — 1996. The Conservation of the Bremen Cog – Between the Steps. *6th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference. York*. ICOM CC Waterlogged Wood Working Group, Centre d'Etudes et de Traitement des Bois Gorgés d'Eau, 527–545.
- Hoffman, P., Daley, T. W. Grant, T. (eds). *6th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference*. ICOM Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Material, 527–545.
- Jenssen, V. 1987. Conservation of Wet Organic Artefacts Excluding Wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 122–163.
- Robinson, W. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 25–50.


### 2.4 OBJETOS COMPUESTOS

Uno de los mayores hallazgos de la temporada de 1999 fue una jarra de losa de aceite de oliva. Esta fue la cuarta "jarra de Alí Babá" (como se les conoce cariñosamente) recuperada del *Pandora*.

Sin embargo, esta jarra de barro era muy diferente de las tres anteriores. Después de consumido el aceite, la jarra sirvió como depósito de diversos objetos: tachuelas, arandelas, clavos, remaches y cabezas de martillo.

Un objeto cuyas partes están hechas de distintos tipos de materiales se denomina "objeto compuesto". En este caso el objeto estaba integrado por cerámica, cuero, fibra, madera, hierro, cobre y piedra. Hasta tanto no se realizara la extracción en el laboratorio para separar los objetos, el contenido de la jarra tenía que ser estabilizado como objeto compuesto.

Por lo general, el tratamiento de conservación empleado para estabilizar un objeto compuesto constituye una solución intermedia entre lo que sería ideal para cada tipo de material, de forma individual, y lo que lo sería para el conjunto. Una vez en el museo, el primer paso del proceso de conservación de la jarra fue sumergirla completamente en una solución con un pH casi neutro, conjuntamente con varios inhibidores de la corrosión.



Jeringa del Rooswijk. © RCE

Los objetos que se encontraban dentro de la jarra no habían sido expuestos a ningún daño físico durante su enterramiento de 200 años y tenían un nivel de corrosión o deterioro biológico reducido debido a la falta de oxígeno en el entorno de enterramiento. El deterioro químico interno del hierro y de los objetos de cuero fue causado principalmente por bacterias reductoras de sulfato. Este tipo de deterioro, por ejemplo, es mucho más lento que la corrosión del hierro en un ambiente oxigenado. De por sí, los objetos inorgánicos que se encontraban dentro de la jarra estaban en buen estado y los orgánicos, bien preservados.

Debido a la densidad del objeto, no fue posible obtener imágenes radiográficas del contenido o de su disposición. Habida cuenta de que la primera prioridad en el tratamiento de un objeto compuesto es separarlo en partes y tratar cada material individualmente cuando es posible, se requirió el vaciado inmediato de la vasija para simplificar el proceso de conservación y extraerle la mayor cantidad posible de información arqueológica.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Cronyn, J. M. 1990. *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, 93–101.
- North, N. 1987. *Conservation of Metals.* In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 247–248.
- Robinson, W. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 81–85.


## 3. "PRIMEROS AUXILIOS" EN EL MANEJO DE HALLAZGOS

### 3.1 PROCESAMIENTO GENERAL DE OBJETOS

Los conservadores son responsables en todo momento de los objetos recuperados en un sitio.

Durante una excavación, la labor del conservador consiste en reducir al mínimo el choque que sufre un objeto cuando se traslada de un entorno estable, donde ha logrado determinado equilibrio, a otro en el que se expone a un posible y rápido deterioro debido a la excavación. Si el objeto está húmedo, manténgase en ese estado. Si procede del mar, colóquese en agua de mar. Si proviene de un lago de agua dulce, colóquese en agua del lago. Ianna y Richards (1996) resumen las funciones y responsabilidades del conservador *in situ*. La mayor parte de la información contenida en esta sección se ha tomado del informe *Guidelines for on-site Conservation of Pandora* (1791) Shipwreck Site.

Con frecuencia, la extracción de objetos es una empresa colaborativa. Se sugiere que los estudiantes lean a Cronyn (1990), Pearson (1987), y Robinson (1998) para adquirir más conocimientos sobre las técnicas de extracción *in situ*. En dependencia del entorno donde se realice la recuperación del objeto, las técnicas de extracción pueden variar significativamente. Basta con instar a las personas que intervienen en esta empresa a seguir los principios fundamentales y recordar que el objetivo es mitigar el choque, la vibración y el movimiento mientras el objeto se traslada a la superficie. Lo ideal es colocar los objetos en recipientes que se ajusten a sus dimensiones. Por ejemplo, si el recipiente es demasiado grande, se recomienda rellenar con arena el espacio vacío.

A menudo se parte de ideas generales sobre los tipos de materiales recuperados de excavaciones para promover procedimientos de laboratorio eficaces. Entre los objetos que se consideran frágiles figuran el vidrio, la cerámica, el hueso, el marfil, la cuerda, el cuero, los textiles, el pergamino, el peltre, la plata, el oro y cualquier objeto pequeño con un alto grado de corrosión. La madera puede ser frágil (un ejemplo clásico de madera muy deteriorada es la hallada en el sitio pantanoso de *Nydam Mose*, Dinamarca). No obstante, todas las superficies de madera suelen ser frágiles.

Por lo general, los objetos en buen estado son inorgánicos, como grandes objetos de metal, piedra, concha y hormigón en masa. La madera puede ser sólida, aunque, como su superficie se marca con facilidad, debe tratarse como frágil.

Los objetos solo deben manipularse y embalarse una vez. Todos los fragmentos de un objeto deben colocarse juntos en una bolsa. El embalaje necesario para el traslado al laboratorio debe realizarse de inmediato, y es indispensable que los objetos (aún cuando estén en canastas) no se expongan directamente a la luz solar. Los objetos deben ser manipulados por la persona designada, por ejemplo, al sacarlos de la canasta o del recipiente, almacenarlos o sumergirlos en una solución. De esta forma se definen claramente las responsabilidades y se descartan posibles errores.

El agua de mar puede utilizarse como medio de almacenamiento (siempre para el plomo). En la bibliografía sugerida figuran varios ejemplos de diversas soluciones utilizadas para el almacenamiento de diferentes tipos de materiales. El objetivo fundamental de todas estas soluciones es contribuir a estabilizar el objeto. Por ejemplo, un objeto de hierro se sumerge en una solución de pasivado del metal al incrementar la alcalinidad del agua de mar de un pH 8 a un pH 11 +.

Los objetos, especialmente los materiales orgánicos, deben mantenerse húmedos mediante el empleo de un atomizador de agua mientras se fotografían, dibujan, exhiben y evalúan para su posible análisis. Los objetos frágiles deben fotografiarse en el menor tiempo posible y embalarse para su traslado.

De ser posible, debe eliminarse de los objetos la mayor parte de los organismos marinos. Así se reduce el peso excesivo y se recogen más objetos con un uso reducido de instrumental.

Los objetos ligeros y pesados deben almacenarse por separado. Es importante diferenciar los tipos de materiales y almacenarlos en consecuencia, ya que algunos objetos estimulan activamente el deterioro de otros. En caso de duda en cuanto al tipo de material de un objeto, lo mejor es almacenarlo por separado. Los metales no deben ser almacenados con objetos orgánicos, excepto en el caso de los compuestos.

Los objetos impregnados de productos de corrosión del metal (por ejemplo, la madera) no deben almacenarse con objetos que no lo estén. Deben buscarse las manchas (por lo general, el color rojizo denota una oxidación de hierro y el verde, de cobre) en la superficie del objeto como un indicio de la contaminación con productos de corrosión. Ante la duda, trátese el objeto como impregnado. Los biocidas deben figurar en las soluciones utilizadas para el almacenamiento de materiales orgánicos (el Panacide al 0,05 por ciento es un ejemplo de biocida y la baja concentración requerida para controlar la actividad fúngica). Este es el caso, sobre todo, en el trópico.

Etiquétese tanto el objeto como el recipiente de almacenamiento y luego el contenido de todas las soluciones de almacenamiento en el recipiente.

Los maderos de grandes dimensiones pueden almacenarse en tanques u hoyos hechos en el suelo y revestidos de plástico. De no ser posible, envuélvanse en sacos de arpillera empapados de agua de mar y biocida y séllense en una bolsa de plástico. Antes del sellado, añádase más agua.



Los buzos recuperan una jarra de losa del HMS *Pandora*.
© Museo de Queensland



Los conservadores trabajan en la cubierta popel durante la expedición del *Pandora* en 1999. © Museo de Queensland



Conservación en el sitio del HMS Pandora en 1999.
© Museo de Queensland

Leskard (1987) y Kimpton (1985) se concentran en la extracción de maderos deteriorados de grandes dimensiones y su soporte y embalaje para el traslado. La excavación de las naves de *Skuldelev* y de *La Belle* de *La Salle*, por parte de la Universidad Texas A&M ofrece otros ejemplos positivos de extracción de maderas.

Evítese embalar objetos pesados y ligeros juntos. Todos los objetos requieren envoltura para mantener un alto grado de humedad a su alrededor durante el traslado (por lo general una combinación de toallas o servilletas de papel con plástico de burbujas por fuera). Evítese utilizar tejido, algodón o lana que puedan desprender fibras. La cerámica o el vidrio en proceso de exfoliación pueden envolverse en gasa fina (Stabilex) para mantener intacta la superficie o conservar unidas las piezas que pueda haber sueltas en la superficie.

Con el fin de reducir al mínimo el movimiento dentro del recipiente de almacenamiento, envuélvase el objeto en un paño humedecido y colóquese en una bolsa de plástico sellada tan pronto como sea posible. Absténgase de agregar más agua a la bolsa antes del sellado. Los objetos pequeños pueden colocarse entonces en pequeñas cajas que puedan sellarse y finalmente, en recipientes de plástico más grandes (de 50 litros).

Jon Carpenter (1987), del Museo de Australia Occidental, utilizó con mucho éxito Agrosoak como medio para el traslado de objetos desde los yacimientos. Este medio no solo contribuyó a conservar los objetos, sino que también ofreció soporte a los pequeños objetos de vidrio y cerámica. Ello es sumamente útil cuando se trabaja desde una plataforma de buceo, pues las condiciones del mar suelen variar.

Algunos hallazgos, como el mercurio, son peligrosos para la salud. Cuando se manipulan los hallazgos en el sitio, sobre todo si las investigaciones arqueológicas o históricas sugieren que tales hallazgos son probables, utilícense guantes en todo momento. Si se trata de un líquido, manténgase el frasco o recipiente en posición vertical, utilícense almohadillas para evitar roturas y manténgase el objeto totalmente sumergido. Todo el material que haya estado en contacto con el objeto deberá colocarse en el recipiente. Los envases deben ser precintados y etiquetados debidamente antes de guardarse en frío (no en un refrigerador utilizado para alimentos o bebidas).

Si se recuperan hallazgos de hueso o marfil y existe capacidad en el sitio, embálense los objetos y colóquense en un medio frío (nevera con congelador) o en un refrigerador. La temperatura debe mantenerse a 10 grados centígrados.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


Carpenter, J. 1984. *The Conservation of Shipwreck Artefacts in the Field*. Department of Material Conservation and Restoration., Western Australian Museum.

— 1984. *A Conservation Work Table for Use at Sea*. Unpublished Report.

— 1987. The Uses of Soil Stabilizing Gel Media in the Conservation of Large and Small Shipwreck Artefacts. *The International Journal of Nautical Archaeology* 16(2), 95–107.

Cronyn, J. M. 1990. *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge, 4–10; 43–101–237.

Florian, M. L. E. 1987. The Underwater Environment. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 1–20.

— 1987. Deterioration of Organic Materials Other Than Wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 238–293.

Grattan, D. W. 1987. Waterlogged Wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 55–67.

Heritage Victoria. 2004. *Archaeological Artefacts Management Guidelines* (Version 2).

Historic England. 2015. *Management of Research Projects in the Historic Environment: The MoRPHE Project Managers' Guide*: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/(acc. March 2020).

Hunter, K. 1988. *Conservation No.1: Excavated Artefacts and Conservation – UK Sites*. UKIC, Archaeology Section.

Ianna, C. and Richards, V. L. 1996. *Guidelines for On–site Conservation of Pandora (1791) Shipwreck Site*. Unpublished Report.

Jenssen, V. 1987. Conservation of Wet Organic Artefacts Excluding Wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 122–163.

Kimpton, G. 1985. Lifting Heavy Artefacts from the Wreck Site. *The Australian Bulletin of Maritime Archaeology* 9(1–2): 1–4.

Leskard, M. 1987. ThePacking and Transport of Marine Archaeological Objects. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 117–121.

North, N. 1987. Conservation of Metals. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 207–252.

North, N. and MacLeod, I. D. 1987. Corrosion of Metals. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 68–98.

Peachy C. 1990. Taking Conservation Underwater at Ulu Burun. *INA Newsletter* 17(3), 10–13.

— 1977. On–site Conservation Requirements for Marine Archaeological Excavations. *The International Journal of Nautical Archaeology* 6(1).

— 1987. Deteriorationof Ceramics, Glass and Stone. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*.

— 1987. Conservation of Ceramics, Glass and Stone. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 253–267.
Robinson, W. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 7–12; 25–80; 85–112.
Singley, K. R. 1981. Caring for Artefacts after Excavation – Some Advice for Archaeologists. *Historical* Archaeology 15(1), 36–84.
UKIC. 1990. *Guidance for Archaeological Conservation Practice*. Archaeology Section.
— 1993. *Conservation Guidelines No.2: Packaging and Storage of Freshly Excavated Artefacts from Archaeological Sites*. Archaeology Section.
— 1993. *Conservation Guidelines No.3: Environmental Standards for the Permanent Storage of Excavated Material from Archaeological Sites*. Archaeology Section.
Watkinson, D. and Neal, V. 1998. *First Aid for Finds, RESCUE and Archaeology Section* (Third Edition). UKIC.

## 4. MODELADO

En la conservación arqueológica, el objetivo principal del moldeado es obtener un registro tridimensional de un objeto o disposición de objetos que podrían perderse durante la extracción, la desconcreción o el tratamiento. El moldeado también se utiliza para elaborar réplicas con fines expositivos o educativos. Constituye una herramienta muy útil para revelar la información oculta dentro de las concreciones. El conservador *in situ* debe saber cómo moldear para que no se pierda información valiosa.

Al cabo de cierto tiempo en el lecho marino, un objeto puede quedar cubierto por materia calcárea, que a menudo lo oculta totalmente y da lugar al fenómeno conocido como concreción. Los objetos de hierro cubiertos por concreciones siguen corroyéndose y los productos de la corrosión se extienden por los alrededores. Si ha transcurrido tiempo suficiente y las condiciones ambientales son propicias para la corrosión, el objeto de hierro podrá corroerse por completo y reproducir en ocasiones un negativo casi perfecto de la forma original. Este negativo se denomina pseudomorfo.



Molde de un objeto de hierro forjado a partir de un pseudomorfo hallado en el HMS *Pandora*. © Museo de Queensland

En las concreciones donde se forman pseudomorfos, el moldeado es la única manera de revelar la forma en positivo. Es importante que el moldeado se realice adecuadamente. A menudo, la concreción no se secciona antes del moldeado y hay que destruirla para extraer el molde. Normalmente, los objetos de hierro forjado, más que los de hierro fundido, se corroen totalmente dentro de una concreción, lo que forma un pseudomorfo adecuado para el moldeado. Si se toma una radiografía inicial de la concreción puede determinarse la cantidad de metal original que se conserva y si el moldeado ofrece la opción más adecuada. Con frecuencia, las radiografías de concreciones no revelan mucha información ya que la intensidad de los rayos X es demasiado limitada para la aplicación industrial disponible. El moldeado suele revelar detalles tan sutiles como las marcas del fabricante, las flechas anchas (broad arrows) y otros grabados.

Existe una amplia gama de materiales y métodos que pueden utilizarse para moldear concreciones. En el Museo de Queensland, se utilizó un producto de dos ingredientes a base de silicona (base y catalizador), que proporciona buenas propiedades de trabajo y de fraguado y es químicamente estable a largo plazo. De ser necesario, el molde de silicona flexible puede refundirse con resinas epoxi duras. Cuando se refunde con una resina epoxi, pueden añadirse colores apropiados que se asemejen a los del objeto original.

La mezcla de moldeado de silicona se vierte en la parte superior de una concreción a la que se le han bloqueado todos los demás orificios de salida. El molde de silicona, que se cura en 24 horas, se saca simplemente liberándolo de la concreción. Para las formas más complejas, es necesario romper la concreción para liberar el molde.

También es posible moldear una concreción en dos partes y luego unirlas para producir la forma entera. Esta es una técnica útil cuando la forma es compleja. La ventaja de este método es que puede conservarse la concreción para otros moldes o utilizarse con fines expositivos.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

La conservación puede definirse como el conjunto de medidas y actividades encaminadas a salvaguardar el patrimonio cultural material, al tiempo que se garantiza su accesibilidad para las generaciones actuales y futuras. La conservación abarca la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración. Todas las medidas y actividades deben respetar la relevancia y las propiedades físicas del elemento del patrimonio cultural.

La conservación es una especialización con parámetros éticos propios. Es importante entender el concepto de la ética de la conservación, así como la diferencia entre la conservación y la restauración conforme a las definiciones del ICOMOS.

La conservación *in situ* requiere que la planificación y la coordinación se realicen de manera eficaz. Es menester que los conservadores y arqueólogos sigan los procesos de planificación y organización de las excavaciones respecto de los tipos de objetos que se recuperarán y las metodologías de muestreo que se emplearán en el sitio y sobre el nivel del agua. La necesidad de disponer de procedimientos y metodologías de muestreo tiene que establecerse antes de la excavación para garantizar que se recupere la mayor cantidad de información posible. A continuación, pueden determinarse los tratamientos de primeros auxilios sobre el nivel del agua para una amplia gama de objetos orgánicos e inorgánicos que normalmente se recuperan de los sitios de pecios.

Para cada objeto habrá que analizar cuidadosamente los posibles materiales que se emplearán para la preservación *in situ* y los problemas de conservación posteriores, una vez recuperado y almacenado el objeto en medios específicos.

La conservación de objetos depende de su estabilización química y física. Empero, el material arqueológico no siempre justifica el tratamiento y en algunos casos, se opta por no practicar la conservación o aplicar el tratamiento mínimo. La priorización de los tratamientos nos permite gestionar y reducir los costos del proceso posterior a la excavación y publicar con mayor rapidez los resultados de la investigación. Para ello, al planificarse el tratamiento debe tenerse en cuenta la utilidad del objeto arqueológico para el análisis químico, la investigación tipológica e histórica o la exhibición, con miras a dar respuesta a interrogantes arqueológicos.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción al manejo y la conservación de hallazgos |
| **75 min** | Materiales, su deterioro y conservación |
| **Receso** | |
| **90 min** | "Primeros auxilios" en el manejo de hallazgos |
| **Receso y traslado al nuevo sitio** | |
| **90 min** | Primera visita – Sitio arqueológico *in situ* o laboratorio de conservación |
| **Receso y traslado al nuevo sitio** | |
| **90 min** | Segunda visita – Museo – Actividad y debate en grupo |
| **20 min** | Conclusiones y clausura |

## MÉTODOS DE ENSEÑANZA PROPUESTOS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Esta unidad presenta a los estudiantes las técnicas de conservación y manejo de hallazgos. Los docentes deben presentar la información en una serie de conferencias, seguidas por visitas de campo y actividades prácticas en grupo, como se señala en el programa propuesto.

Los debates pueden ser una vía útil para que los estudiantes intercambien conocimientos y perspectivas y enriquezcan su comprensión del material. Los docentes deben tomar en consideración las cuestiones de carácter lingüístico y cultural para que participen en el debate tantos estudiantes como sea posible.

Dado que la gran mayoría de los estudiantes serán gestores de patrimonio cultural subacuático o arqueólogos marítimos, es importante que los formadores no intenten convertirlos en conservadores, sino que más bien procuren comunicarse con ellos de una manera atractiva. La mejor forma de lograrlo es explicarles lo que representa la conservación para la arqueología, en esencia, capturar y preservar información que podrá interpretarse con posterioridad. También convendrá destacar las esferas en las que esta especialización puede contribuir a la planificación del trabajo de campo y cuáles son las responsabilidades que el conservador debe asumir tanto en el campo como en los museos.

Obsérvese que existe una diferencia cultural en el concepto de conservación y restauración y que estas diferencias suelen plasmarse en la formación impartida a los conservadores de diferentes países. Los docentes deben sensibilizarse ante estas diferencias y modificar sus conferencias en consecuencia.

## SESIONES PRÁCTICAS

### Primera visita

Los estudiantes deben visitar un yacimiento arqueológico o laboratorio de conservación donde puedan observar diversos tipos de materiales arqueológicos en diferentes condiciones. Lo ideal sería que dichos materiales no hayan recibido tratamiento de conservación alguno ni atraviesen por este proceso. El objetivo de esta visita al sitio es que los estudiantes pasen de las clases teóricas a la aplicación práctica de la información ofrecida en las conferencias. Si hubiese un laboratorio de conservación disponible y se estuviesen aplicando tratamientos específicos, los docentes deben aprovechar la oportunidad para analizar con los estudiantes el objeto, la metodología de tratamiento empleada, y la justificación de estas opciones.

### Segunda visita

Durante la segunda visita, los estudiantes deben dividirse en pequeños grupos. Cada grupo debe recorrer las exhibiciones y gracias al conocimiento adquirido durante las conferencias, evaluar el estado de los objetos, los estantes de exposición y su localización en la sala y el museo.

El objetivo de este ejercicio es lograr que los estudiantes examinen los objetos y apliquen los principios de conservación analizados en esta unidad. Los docentes también deben alentar a los estudiantes a valorar los objetos como si fueran los arqueólogos responsables y proponer una metodología que hubiera podido emplearse para recuperar determinados materiales de un sitio dado. Es importante que los estudiantes tengan en cuenta las cuestiones relacionadas con la localización, la profundidad, el tiempo de inmersión disponible, las corrientes y las condiciones marítimas y meteorológicas existentes.

Los estudiantes también deben buscar objetos orgánicos e inorgánicos frágiles o de grandes dimensiones y analizar las necesidades de conservación desde el sitio hasta el museo. Los estudiantes deben demostrar su comprensión de la logística y de los costos aproximados requeridos para la recuperación de elementos de este tipo. Recuérdese destacar en todo momento las responsabilidades éticas del arqueólogo.

### Ejercicio de preparación y planificación de un proceso de conservación

Este ejercicio adicional podrá asignarse a los estudiantes como tarea nocturna.

Los formadores deben presentar a los estudiantes un caso hipotético en el que se describa un sitio en particular, de ser posible relacionado con el sitio que se seleccionó para la sesión práctica de buceo. En el caso hipotético debe describirse la naturaleza del sitio, la cultura material que probablemente se encuentre, las condiciones ambientales, la profundidad, las corrientes, la accesibilidad y la visibilidad.

Los estudiantes deben formar grupos pequeños y elaborar un plan de conservación para ese sitio. El plan debe incluir las siguientes secciones:

- Sitio
- Pericia / personal
- Planificación / gestión
- Procesos del proyecto
- Infraestructura
- Equipamiento
- Materiales
- Espacios de trabajo / tareas
- Problemas a largo plazo relacionados con los materiales recuperados

Debido a la diversidad de grupos de formación y al hecho de que el inglés no es necesariamente la primera, segundao tercera lengua de algunos estudiantes, debe recurrirse a la evaluación basada en la participación del grupo siempre que sea posible.

### Ejercicio individual complementario

A partir del conocimiento adquirido acerca de la formación del sitio, reflexiónese sobre qué tipos de materiales se han observado en sitios con un elevado potencial energético (como las olas que rompen en la orilla) y en otros con un bajo potencial (como los lagos profundos). ¿Acaso hay alguna diferencia? ¿Por qué? Examínense los factores clave antes mencionados y medítese desde la perspectiva de esos parámetros y sus interrelaciones.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Carpenter, J. 1984. *The Conservation of Shipwreck Artefacts in the Field*. Department of Material Conservation and Restoration. Western Australian Museum.
- — 1984. *A Conservation Work Table for Use at Sea*. Unpublished Report.
- — 1987. The Uses of Soil Stabilizing Gel Media in the Conservation of Large and Small Shipwreck Artefacts. *The International Journal of Nautical Archaeology* 16(2), 95–107.
- Cronyn, J. M. 1990. *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge.
- Florian, M. L. E. 1987. The Underwater Environment. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 1–20.
- — 1987. Deterioration of Organic Materials Other than Wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 238–293.
- Grattan, D. W. 1987. Waterlogged wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 55–67.
- Hamilton, D. L. 1996. *Basic Methods of Conserving Underwater Archaeological Material Culture*. United States Department of Defence Legacy Resource Management Program, 16–47; 55–107.
- Heritage Victoria. 2004. *Archaeological Artefacts Management Guidelines* (Version 2).
- Historic England. 2015. *Management of Research Projects in the Historic Environment: The MoRPHE Project Managers' Guide*:https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/ (acc. March 2020).
- Hoffman, P. 1985. On the Stabilization of Waterlogged Oakwood with PEG. Molecular Size Versus Degree of Degradation. In: Ramiere, R. and Coldrell, M. (eds). *Waterlogged Wood. 2nd ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference*. Grenoble. 95–115.
- — 1986. On the Stabilization of Waterlogged Oakwood with PEG. II Designing a Two Step Treatment for Multi–quality Timbers. *Studies in Conservation* 31, 103–113.
- — 1996. The Conservation of the Bremen Cog – Between the Steps *6th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference. York*. ICOM CC Waterlogged Wood Working Group, Centre d'Etudes et de Traitement des Bois Gorgés d'Eau, 527–545.
- Hunter, K. 1988. *Conservation Guidelines No.1: Excavated Artefacts and Conservation – UK Sites*. UKIC, Archaeology Section.
- Ianna, C. and Richards, V. L. 1996. *Guidelines for On–site Conservation of Pandora (1791) Shipwreck Site*. Unpublished Report.
- International Centre for Underwater Archaeology ICUA. 2014. *Manual on the Conservation of Underwater Archaeological Finds* (Second Edition). ICUA: http://icua.hr/images/stories/publikacije/conservation_of_underwater_archaeological_finds_manual_second_edition.pdf (acc. March 2020).
- Jenssen, V. 1987. Conservation of Wet Organic Artefacts Excluding Wood. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological objects*. Butterworth-Heinemann, 122–163.
- Kimpton, G. 1985. Lifting Heavy Artefacts from the Wreck Site. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeology* 9(1-2), 1–4.
- Leskard, M. The Packing and Transport of Marine Archaeological Objects. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 117–121.
- North, N. 1987. Conservation of Metals. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 207–252.
- North, N. and MacLeod, I. D. 1987. Corrosion of Metals. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 68–98.
- Oxley, I. 1998. *The Environment of Historic Shipwreck Sites: A Review of the Preservation of Materials, Site Formation and Site Environmental Assessment*. Submitted Thesis, Degree of Master of Science, School of Geography and Geosciences, University of St Andrews, St Andrews.
- Peachy, C. 1990. Taking Conservation Underwater at Ulu Burun. *INA Newsletter* 17(3), 10–13.
- Pearson C. 1977. On–Site Conservation Requirements for Marine Archaeological Excavations. *The International Journal of Nautical Archaeology* 6(1): 37–46.
- — 1987. Conservation of Ceramics, Glass and Stone. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 253–267.
- — 1987. Deterioration of Ceramics, Glass and Stone. In: Pearson, C. (ed.). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworth-Heinemann, 99–104.
- Robinson, W. 1998. *First Aid for Underwater Finds*. Nautical Archaeology Society/Archetype Publications, 7–12; 25–80; 85–112.
- Sandstrom, M., Jalilehvand, F., Persson, I., Gelius, U., Frank, and Hall–Roth, I. 2002. Deterioration of the Seventeenth Century Warship Vasa by Internal Formation of Sulphuric Acid. *Nature* 415, 893–901.
- Singley, K. R. 1981. Caring for Artefacts after Excavation – Some Advice for Archaeologists. *Historical Archaeology* 15(1), 36–84.
- UNESCO. 2013. Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. (eds). *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).
- — 2013. Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. (eds). *Manual para Actividades Dirigadas al Patrimonio Cultural Subacuático: Directrices para el Anexo de la Concención de la UNESCO de 2001*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220716.locale=en (ESP) (acc. March 2020).

UKIC. 1990. *Guidance for Archaeological Conservation Practice*. Archaeology Section.
— 1993. *Conservation Guidelines No.2: Packaging and Storage of Freshly Excavated Artefacts from Archaeological Sites*. Archaeology Section.
— 1993. *Conservation Guidelines No.3: Environmental Standards for the Permanent Storage of Excavated Material from Archaeological Sites*. Archaeology Section.
Watkinson, D. and Neal, V. 1998. *First Aid for Finds, RESCUE and Archaeology Section* (Third Edition). UKIC.



## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Australian Institute for Conservation of Cultural Materials*: www.aiccm.org.au/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=4 (acc. March 2020).
*Bibliographic Database of the Conservation Information Network (BCIN)*: https://www.bcin.ca/home.app?lang=en (acc. March 2020).
*Code of ethics for conservators*: https://icom.museum/en/standards-guidelines/code-of-ethics/ (acc. March 2020).
*Historic England Project management using MoRPHE*: https://historicengland.org.uk/images-books/publications/morphe-project-managers-guide/ (acc. March 2020).
*Metals Working Group*: http://www.icom-cc.org/31/working-groups/metals/ (acc. March 2020).
*Wet Organic Archaeological Material Working Group*: http://www.icom-cc.org/42/working-groups/wet-organic-archaelogical-materials/ (acc. March 2020).




UNIDAD 12

# Sesión Práctica de Buceo del Curso Introductorio

**Autor:** Christopher J. Underwood

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | El proyecto de buceo es un componente principal del Curso Introductorio. Es importantísimo brindar un nivel adecuado de equipamiento y personal de protección que garantice la seguridad de los estudiantes, los docentes y otras personas que ofrezcan su apoyo. © Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIADD 12

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. El sitio 3

2. Organización del proyecto: selección de los equipos 3

3. Reunión informativa inicial sobre el proyecto (primer día) 4

4. Preparación del sitio 8

5. Tareas del proyecto y desarrollo de habilidades 8

6. Archivo del proyecto 8

7. Introducción de los guiones gráficos 8

Cronograma propuesto 9

Sugerencias pedagógicas 10

# UNIADD 12

# Sesión Práctica de Buceo del Curso Introductorio

**Autor:** Christopher J. Underwood

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

La presente unidad del Curso Introductorio ofrece a los estudiantes la oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido durante las unidades anteriores, al participar en un proyecto práctico de buceo.

**Para el trabajo en equipo, los estudiantes deben:**

- Realizar una evaluación de la relevancia del sitio seleccionado
- Crear un plan y un archivo del sitio
- Procesar los datos acopiados durante la ejecución del proyecto
- Preparar y montar el equipo de buceo
- Concebir y planificar las tareas subacuáticas con la guía de los docentes
- Conformar un plan de gestión. Véase el Apéndice E: Plan de gestión; y
- Recopilar información para los guiones gráficos y la presentación del sitio al público. Véase la Unidad 15: Museología.

**Durante cada día de ejecución del proyecto de buceo, los estudiantes deben:**

- Recibir información diaria previa a la inmersión sobre la seguridad
- Recibir información diaria previa a la inmersión sobre la tarea
- Recibir una actualización diaria sobre el proyecto tras la inmersión
- Examinar las cuestiones relativas a la seguridad de la inmersión o problemas de salud

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Como sucede en la mayoría de los trabajos de campo, la organización de la práctica de buceo de dos semanas de duración es más complicada que la de las unidades anteriores o posteriores. Existen algunas variables, como son las condiciones meteorológicas y la visibilidad bajo el agua, que escapan al control de los docentes, pero que deben tenerse en cuenta al planificar las tareas del día. El carácter imprevisible de este tipo de trabajo de campo requiere que los docentes muestren la flexibilidad necesaria para la consecución de los objetivos trazados.

Para algunos estudiantes, participar en un proyecto de buceo puede ser una experiencia novedosa. La mayoría estará ávida de enfrentar los retos, sin embargo, otros pueden estar preocupados por la inmersión y su desempeño frente a sus compañeros. Para otros, las dos semanas de práctica pondrán a prueba sus límites físicos.

Habida cuenta de lo que antecede, en ningún momento debe alentarse a los estudiantes a hacer algo que esté por encima de su nivel de experiencia o condición física, ni convencerlos de que lo hagan. Los responsables de la inmersión deben ser conscientes del bienestar físico de los estudiantes y cuando sea menester, estar prestos a adoptar las medidas adecuadas, por ejemplo, sugerir recesos no programados entre una inmersión y otra. El proyecto prevé días de descanso para ocuparse de las tareas administrativas y propiciar la recuperación. Tanto docentes como estudiantes deben sentirse en forma y en plena disposición hasta el último día de inmersión. El cansancio puede conducir a la falta de concentración y a errores que podrían ocasionar accidentes de nefastas consecuencias.

Para subrayar la importancia de la seguridad, convendría señalar que la organización del proyecto es una iniciativa de equipo adoptada entre los docentes, que asesoran y ayudan a los estudiantes a lograr los objetivos y el equipo de seguridad de la inmersión, que brinda el apoyo logístico indispensable y garantiza la protección durante la práctica. El éxito total del proyecto de campo depende de la cooperación conjunta de todos.

## 1- EL SITIO

El sitio seleccionado para el curso debe adaptarse al nivel de experiencia de los estudiantes y ofrecerles la oportunidad real de lograr los objetivos del proyecto. Aunque la calificación mínima recomendada para la inmersión durante el Curso Introductorio es C.M.A.S. 2 Star, equivalente a PADI Rescue Diver (buceador de rescate), SSI Open (buceador de aguas abiertas) y Advanced Open Water Diver (buceador avanzado de aguas abiertas), Bristish Sub-Aqua Club Sport Diver (buceador deportivo), NAUI Scuba Rescue Diver (buceador de rescate) y otras, es probable que haya estudiantes que no tengan este nivel de cualificación. Por ello, es esencial que la profundidad del sitio esté dentro de los límites recomendados para todos los buzos participantes. Por ejemplo, la profundidad máxima recomendada para el buceador avanzado de aguas abiertas de PADI es de 30 metros, pero para el buceador de aguas abiertas de PADI es de 18. No obstante, estos límites recomendados deben ajustarse si las condiciones ambientales, tales como la visibilidad, las corrientes submarinas o las condiciones de la superficie, son deficientes o exceden la experiencia previa de los estudiantes. Se recomienda encarecidamente que se asigne un jefe de seguridad para el trabajo de campo, que debe ser un buzo experimentado que no sea estudiante ni participe directamente en el trabajo arqueológico que se realiza.

Asimismo, conviene que tanto los formadores como los encargados de la inmersión analicen la posibilidad de realizar evaluaciones de riesgo, consulten a organismos deportivos y se remitan a manuales de buceo que ofrezcan orientación específica sobre diferentes condiciones de buceo.

Además de las características del sitio, en su selección deben tenerse en cuenta las condiciones ambientales reinantes, aunque antes del proyecto los estudiantes no reciben detalles sobre el descubrimiento y la descripción del propio sitio (salvo lo que resulte necesario para garantizar la seguridad de la inmersión). Se espera que los estudiantes evalúen el estado del sitio a partir de sus propias observaciones, y que se remitan a fuentes locales para documentarse sobre su descubrimiento y probable origen. Los estudiantes deben utilizar el Apéndice E: Plan de gestión como guía para obtener la información requerida.

## 2. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO: SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS

En cursos anteriores, los estudiantes se dividieron en equipos y a cada uno se le asignó la tarea de evaluar diversas secciones del sitio. Si se trata de un pecio, puede ser la proa, la parte central o la popa; si es una vivienda, un puerto o un muelle sumergido, por ejemplo, a los equipos pueden asignárseles zonas independientes. Sin embargo, esta decisión depende del número de estudiantes que participe en la inmersión y de su nivel de experiencia en esta materia, y no debería considerarse pues como la única opción disponible.

Cuando la división en múltiples equipos no parezca la solución ideal, debe recordarse que los grupos numerosos (de más de ocho integrantes) no suelen trabajar bien juntos, pues algunos miembros podrían caer en el anonimato y no sacarle el máximo provecho al proyecto. Una de las tareas clave de los formadores es garantizar que todos los miembros contribuyan a la consecución de los objetivos generales del proyecto.

Tan diversa como la formación profesional de los estudiantes es su experiencia respecto del buceo. Por lo general, los cursos han incluido estudiantes que han concluido el entrenamiento como buzos en fecha reciente, instructores de submarinismo, buzos que fueron militares, arqueólogos subacuáticos experimentados y técnicos en arqueología. Resulta útil que antes de la realización del proyecto de buceo los docentes el equipo de seguridad evalúen el nivel de experiencia de los estudiantes, pues la única oportunidad práctica de valorar las habilidades y competencias individuales para emprender una tarea de manera segura (además de la información que aparece en los currículos) se produce durante la sesión práctica de buceo de la unidad 2: Volver a lo básico: *Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática*. Por consiguiente, el equipo de seguridad y los formadores deben estar atentos y realizar una evaluación provisional durante este ejercicio.

Con el fin de facilitar la evaluación de la experiencia y las competencias, se recomienda pedir a los estudiantes que respondan algunas preguntas que resumen su experiencia individual, entre las que figuran:

- Número de inmersiones
- Fecha de la última inmersión
- Lugar donde se produjo la última inmersión
- Condiciones experimentadas durante la inmersión
- Profundidad máxima

En cursos introductorios anteriores, la logística y la seguridad del proyecto de buceo recayeron en un contratista local o en técnicos en arqueología, cuyo conocimiento de la zona siempre contribuye a la ejecución satisfactoria del proyecto y permite que los docentes se concentren en las tareas arqueológicas.

El objetivo de la conformación de los equipos es lograr un equilibrio entre las habilidades profesionales y de buceo en cada equipo, al tiempo que se tome en consideración la posibilidad de que surjan problemas lingüísticos cuando el idioma utilizado para el curso no sea la lengua materna de algunos (o incluso la mayoría) de los estudiantes. En ocasiones, se ha agrupado a los estudiantes de la misma nacionalidad para facilitar la comunicación, pero la conformación de los equipos por nacionalidad no es un criterio prioritario y a veces hasta puede crear una situación de exclusión y no de inclusión y de trabajo en equipo. Ambos elementos deben tenerse en cuenta a la hora de formar los equipos.

Durante los dos primeros días de práctica del proyecto, los estudiantes tendrán la posibilidad de familiarizarse con el equipo de buceo y el sitio. Se alienta a los estudiantes a realizar observaciones preliminares o bosquejos de partes del sitio (en dependencia de su nivel de habilidad y confianza), pero sin una sobrecarga de tareas. En cursos anteriores, un técnico de buceo ha acompañado a cada pareja de estudiantes con objeto de garantizar la seguridad.

Se recomienda que la conformación de los equipos se haga definitiva después de transcurridos los dos primeros días del proyecto, cuando ya ha habido la posibilidad de verlos a todos en acción.

Si se aprueba la opción de dividir el sitio en secciones, es importante recordar a los equipos que deben coordinar sus tareas para garantizar que los resultados de todas las exploraciones puedan consolidarse con el fin de crear un plan único del sitio.

### 2.1 PARTICIPANTES QUE NO SON BUCEADORES

Se espera que haya por lo menos un estudiante del curso que no intervenga en las sesiones de buceo. Ello puede obedecer a las calificaciones profesionales de la persona o al cargo estratégico que ocupe en el gobierno. También puede tratarse de alguien que no tiene la calificación mínima requerida, pero que los organizadores consideran que puede sacar gran provecho del curso. En este caso, se le pueden asignar varias tareas, nominalmente con el título de "coordinador de información". Su tarea principal y más importante es garantizar que los registros arqueológicos se completen, se cotejen y se incorporen diariamente al archivo del sitio. Los registros pueden completarse a bordo de la embarcación o en horas de la noche, pero debe hacerse el mismo día.

Entre otras tareas asignadas a los participantes que no son buceadores figuran:

- Servir de enlace entre los equipos
- Ayudar a sus colegas a prepararse para la inmersión y las tareas subacuáticas
- Adquirir conocimientos sobre el submarinismo
- Llevar el registro
- Recopilar datos para la evaluación teórica

## 3. REUNIÓN INFORMATIVA INICIAL SOBRE EL PROYECTO (PRIMER DÍA)

ECada día se celebra una reunión informativa inicial sobre la seguridad y el proyecto. Es indispensable que participen todos, incluidos estudiantes, docentes y los encargados de la inmersión.

Como la reunión del primer día abordará más asuntos que las ulteriores, podrá prolongarse un poco más de lo normal. En esta reunión se detallan todos los temas pertinentes y se brinda la oportunidad de pedir aclaraciones sobre lo que no se haya entendido a cabalidad.

En la reunión informativa inicial del primer día se abordarán específicamente los temas siguientes:

- Reiteración de los objetivos del proyecto
- Presentación del equipo de apoyo al buceo
- Presentación sobre la embarcación o plataforma empleada para el buceo
- Responsabilidades y funciones de estudiantes, docentes y encargados del buceo
- Información sobre la seguridad
- Arreglos necesarios para el tratamiento de primeros auxilios y evacuación de víctimas
- Explicación sobre el equipo de seguridad
- Arreglos para meriendas y comidas
- Prácticas de buceo seguras (se hacen recordatorios durante las reuniones informativas diarias posteriores):
  - Equipamiento
  - Inspección del compañero
  - Señales
  - Rutinas de seguridad en el agua, como qué hacer si sesepara del compañero o si falla el equipo



Es importante que la embarcación seleccionada para el proyecto de buceo permita lidiar con las condiciones ambientales del sitio. © Christopher J. Underwood



La reunión informativa inicial diaria sobre la seguridad del buceo es uno de los componentes principales de este proyecto. Resulta una buena práctica encargar la seguridad y la logística a un asociado local que esté familiarizado con los procedimientos de emergencia. © Christopher J. Underwood

## 3.1 REUNIÓN INFORMATIVA INICIAL DIARIA

Lo ideal es que se utilice un pizarrón blanco para mostrar las condiciones previstas en la superficie y los parámetros de la inmersión, que serán actualizados a diario por el supervisor de buceo. Las principales características serán señaladas en un croquis del sitio en el pizarrón, que los estudiantes podrán actualizar y emplear para planificar las sesiones de buceo durante el proyecto. A continuación, figuran los elementos que forman parte de la reunión informativa inicial diaria:

### 3.1.1 CONDICIONES AMBIENTALES

- Velocidad del viento
- Estado del mar
- Corrientes submarinas
- Animales marinos peligrosos
- Contaminación

### 3.1.2 RUTINA DE BUCEO

- Tiempo máximo de fondo
- Tiempo de inmersión sin paradas
- Parada de seguridad
- Miembros del equipo de buceo (estudiantes, docentes y equipo de seguridad)
- Tiempo mínimo de intervalo en superficie
- Ubicación de líneas de ascenso y descenso

### 3.1.3 REUNIÓN INFORMATIVA INICIAL SOBRE EL PROYECTO

Los docentes tienen la responsabilidad de ofrecer a los estudiantes una actualización general para beneficio de todo el equipo, y cualquier otra orientación requerida. Además, deben garantizar que se coordinen los planes de cada equipo de forma tal que puedan consolidarse en un plan general para el sitio. Aunque esta es la responsabilidad de los docentes, pueden alentar a los estudiantes, de forma individual o grupal, a que brinden opiniones sobre el sitio que estimulen el debate.

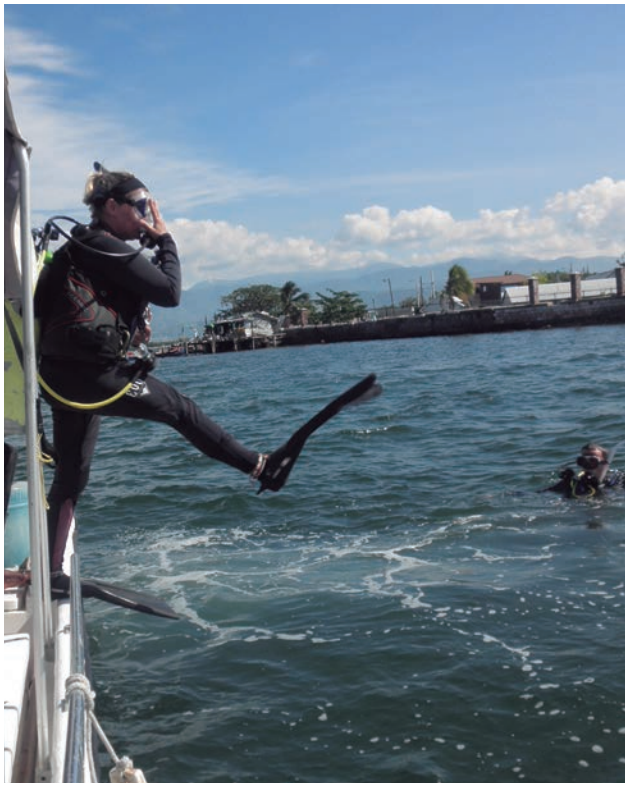
Otros recordatorios y consideraciones diarias:

- Problemas de salud importantes y exámenes médicos diarios
- No debe bucear una persona que se sienta mal o esté ansiosa por cualquier motivo
- Es necesario reportarse al supervisor de buceo y al encargado del registro antes de la inmersión y al regresar al barco tras la inmersión
- Hay que registrar los tiempos de inmersión y el contenido de los tanques de buceo (bar/psi).

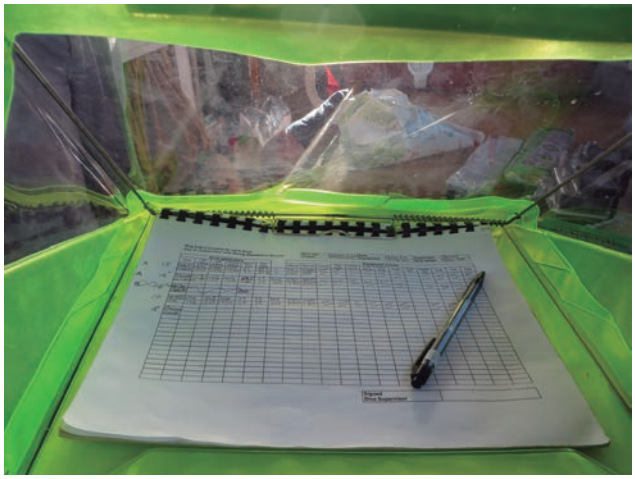
Según las necesidades cotidianas del equipo, conviene incorporar otros temas en la reunión informativa inicial, como el empleo de una embarcación pequeña si fuese necesario.

Cada equipo debe ofrecer:

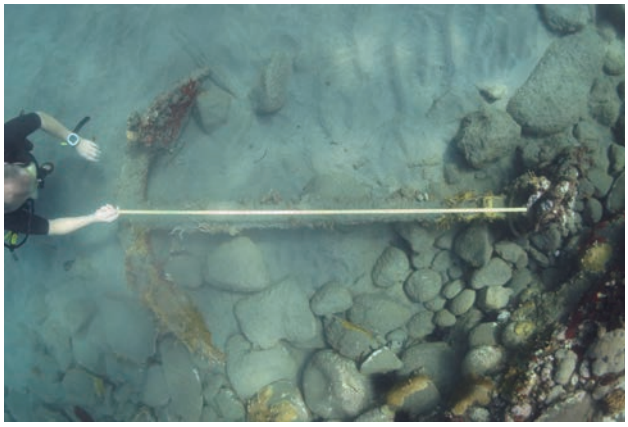
• Una actualización diaria de los progresos alcanzados
• Un resumen del plan de buceo y la administración de las tareas arqueológicas



Un buzo entra al agua para registrar la ciudad sumergida de Port Royal (Jamaica). © Christopher J. Underwood



El mantenimiento del registro de inmersión constituye una tarea importante durante el proyecto de buceo y con la supervisión requerida, puede confiarse a los participantes no buzos.
© Martijn R. Manders



Exploración con cinta métrica para el registro de un ancla con patrón del almirantazgo durante el proyecto de buceo realizado en San Eustaquio (Caribe Neerlandés). © Hans K. Van Tilburg



Exploración con cinta métrica para el registro de un rasgo sumergido durante el proyecto de buceo realizado en San Eustaquio, 2014. © Martijn R. Manders

### 3.1.4 ACTIVIDADES POSTERIORES A LAS SESIONES DE BUCEO

Una vez concluidas las inmersiones diarias, es fundamental que cada estudiante proceda a:

- Desarmar el equipo de buceo
- Lavar el equipo de buceo en las cubetas de agua dulce
- Colocar el equipo de buceo en el espacio de la cubierta trasera destinado al cambio de ropa
- Informar al equipo de apoyo sobre cualquier fallo del equipo. Solo los técnicos calificados deben ocuparse del mantenimiento
- Completar el registro de buceo diario
- Relajarse (rehidratarse en lugares con clima cálido).



Los buzos practican las técnicas de bosquejo para registrar el material expuesto de un pecio durante el proyecto de buceo, San Eustaquio (Caribe Neerlandés). © Martijn R. Manders



Un buzo hace un bosquejo de la estructura de madera de un pecio durante el proyecto de buceo, De Melkmeid (Islandia).
© Martijn R. Manders



Se enseñan a un estudiante las técnicas de fotografía para registrar un rasgo sumergido durante el proyecto de buceo realizado en San Eustaquio (Caribe Neerlandés).
© Hans K. Van Tilburg



Antes de cada inmersión, los equipos planifican los objetivos y determinan qué equipo requieren y quiénes bucearán juntos.
© Christopher J. Underwood



## 3.2 REUNIÓN INFORMATIVA FINAL AL CONCLUIR EL DÍA

Al finalizar cada día de actividades de buceo, es importante que los docentes recapitulen la información de los buceos. Esta reunión se celebra a bordo de la embarcación o en la instalación de alojamiento.

### 3.2.1 RESUMEN SOBRE LA MARCHA DEL PROYECTO

En la reunión informativa final deberá resumirse el progreso alcanzado por el proyecto e incluirse las actividades siguientes:

- Recordar las tares nocturnas
- Completar los registros del proyecto (registros de inmersión personales y descripción de las tareas realizadas)
- Elaborar el plan de gestión
- Planificar las tareas del día siguiente
- Formar las parejas
- Hacer prácticas con el equipo y los programas informáticos, como el de exploración *(Site Recorder).*

### 3.2.2 PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DE INMERSIÓN DEL DÍA SIGUIENTE

Una vez celebrada la reunión informativa final, deben planificarse las tareas de buceo del día siguiente y tomarse decisiones en cuanto a:

- Qué tareas es preciso realizar
- Cuántos buzos se requieren para cada tarea
- Cuál es la función de cada buzo
- Si se requiere ayuda para realizar la tarea
- Quién trasladará el equipo
- Si debe devolverse el equipo o dejarse en el sitio para la siguiente inmersión
- Qué equipo se requiere:

- Cintas métricas
- Tableros de dibujo, lápices (pizarras de buceo)
- Cuadrículas de dibujo (marcos de dibujo)
- Barra graduada
- Cámara fija
- Cámara de vídeo

## 4. PREPARACIÓN DEL SITIO

Para preparar el sitio, los docentes primero deben ayudar a los estudiantes a seleccionar una o varias técnicas de registro que utilizarán durante el proyecto. La selección se hará sobre la base de las técnicas presentadas en unidades anteriores. Durante la evaluación del sitio puede fijarse una línea de base, a partir de medidas perpendiculares (offset) o directas (ties) o del método de exploración directa (DSM, por sus siglas en inglés). Véanse la Unidad 2: Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática y el Apéndice C: Cómo utilizar el Site Recorder. La línea base también puede constituir un método conveniente de orientación en el sitio. Según las condiciones de buceo existentes en el sitio, el equipo de apoyo se encarga por lo general de fijar la línea base y cuando es necesario, llevar al sitio y recoger algún otro equipamiento.

## 5. TAREAS DEL PROYECTO Y DESARROLLO DE HABILIDADES

Los estudiantes tienen la posibilidad de seguir fomentando sus habilidades profesionales, tal como se presentaron en unidades anteriores del Curso introductorio, y adquirir una valiosa experiencia durante el buceo en un yacimiento arqueológico subacuático, con la guía de los docentes y técnicos de buceo.

Durante el proyecto los estudiantes practicarán:

- Dibujo
- Registro por medidas perpendiculares
- Medidas directas o conexiones
- Método de exploración directa (DSM)
- Perfiles verticales
- Cuadrícula de dibujo (marco de dibujo)
- Evaluación del sitio
- Interpretación de los componentes estructurales del pecio de un barco de metal
- Utilización del Site Recorder
- Fotogrametría tridimensional

## 6. ARCHIVO DEL PROYECTO

Se espera que cada miembro del equipo complete un registro arqueológico donde plasme los objetivos y resultados de la inmersión, además de su registro personal de buceo. Con el primero se crea un archivo de proyecto para cada sección del sitio, que se condensará al finalizar el proyecto.

## 7. INTRODUCCIÓN DE LOS GUIONES GRÁFICOS

Un objetivo del proyecto de inmersión es crear guiones gráficos que puedan utilizarse con fines de visualización. Al crear estos guiones, los estudiantes transforman la información y los datos acopiados por ellos para uso científico en guiones gráficos, al darle vida a la historia del sitio en interés de un público más amplio. Se prevé que cada equipo prepare uno o varios guiones gráficos que reflejen la historia del sitio y una presentación final sobre el sitio en que haya trabajado. Esta se presentará al finalizar el curso. Véase la Unidad 15: *Museología.*

# RESUMEN DE LA UNIDAD

El proyecto de buceo es un componente esencial del Curso Introductorio, y de su éxito dependen objetivos tales como la elaboración del plan de gestión y de guiones gráficos destinados a museos.

Los docentes deben ayudar a los estudiantes a permanecer concentrados en estos objetivos, en especial porque la rutina de buceo diaria es agotadora. A pesar de los días de descanso, algunos estudiantes se esforzarán por bucear todos los días y completar todas las tareas asociadas que no tienen que ver directamente con el buceo. Se sigue la trayectoria de un proyecto arqueológico tipo. Durante su ejecución, a diario se registran cambios en las condiciones ambientales del sitio que tienen efectos tanto positivos como negativos en la marcha del proyecto. En ocasiones, se pierden días por malas condiciones meteorológicas o por poca visibilidad bajo el agua, lo que inevitablemente tiene repercusiones en el calendario de trabajo.

Asimismo, el proyecto es importante para dar continuidad al desarrollo del trabajo en equipo, aspecto primordial del trabajo de campo. En cursos anteriores, los estudiantes se han destacado por lo general en esta esfera. No obstante, los docentes deben mantenerse vigilantes y estar listos para intervenir si se aprecian señales de tensión en las relaciones entre los equipos.

Los estudiantes suelen disfrutar esta parte del curso introductorio pues sus desafíos y experiencias reales les confieren una sólida base para su trabajo una vez que regresen a sus países respectivos.

El programa propuesto solo constituye un ejemplo, pues cada nuevo sitio de buceo posee características particulares, que van desde el empleo de embarcaciones grandes o pequeñas, hasta sitios mar adentro o costeros.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **30 min** | Reuniones informativas iniciales<br>• Información sobre la seguridad<br>• Información sobre las tareas<br>• Otros temas, si proceden<br>• Problemas de salud |
| **90 min** | Preparación del equipo de buceo<br>• Organización de la tarea subacuática y del material (cintas, pizarras, etc.) |
| **30 min** | Equipamiento |
| **120 min** | Primera inmersión de cada uno de los equipos de estudiantes |
| **90 min** | Intervalo en la superficie |
| **Receso** | |
| **120 min** | Segunda inmersión de cada uno de los equipos de estudiantes |
| **Llegada a la instalación de alojamiento** | |
| **30 min** | Reunión informativa final<br>• Objetivos y progresos (equipos del proyecto)<br>• Análisis de las actividades del día (formador)<br>• Análisis de cualquier problema de salud (formador) |
| **Receso** | |
| **90 min** | Tareas nocturnas<br>• Completar registros del proyecto<br>• Elaborar plan de gestión<br>• Planificar las tareas del día siguiente<br>• Organizar las parejas<br>• Hacer prácticas con el *Site Recorder*<br>• Elaborar las presentaciones por países |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Es preciso recordar siempre que el trabajo de campo es parte de la formación. Ello significa que el aprendizaje por parte de los estudiantes es el objetivo supremo. Por consiguiente, no debe haber ninguna presión para terminar las tareas subacuáticas a cualquier costo. De ser necesario, cada cierto tiempo podrá brindarse más información sobre el sitio. Antes de comenzar las inmersiones prácticas, los docentes deben impartir a los estudiantes una conferencia introductoria exhaustiva. Dicha conferencia deberá abarcar los temas generales siguientes:

Objetivos del trabajo de campo:

- Practicar la evaluación de la relevancia del sitio y las técnicas de registro
- Elaborar un plan de gestión para el sitio de inmersión
- Recopilar información e imágenes para los guiones gráficos

Introducción del sitio:

- Características generales del sitio, tales como el entorno (profundidad, rango normal de visibilidad, tiempos de inmersión, etc.)

Rutinas diarias:

- Equipo de buceo
- Reunión informativa, planificación de la inmersión, etc.
- Consideraciones relativas a la seguridad

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Bowens, A. (ed.). 2009. Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 38–44.

Flemming, N. C. and Max, M. D. (eds). 1998. Code of practice for scientific diving: principles for the safe practice of scientific diving in different environments. *UNESCO technical papers in marine science* 53. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000080632.locale=en (acc. March 2020).

Green, N. J. 2004. *Maritime Archaeology: A Technical Handbook* (Second Edition). Elsevier Inc., 13–22.

Health and Safety Executive. 1997. *Scientific and Archaeological Diving Projects: Approved Code of Practice*. HSE Books: http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/l107.pdf (acc. March 2020).

Lonsdale, M. V. 2005. *United States Navy Diver*. Flagstaff.

Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. 2013. *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*. UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).

Milne, G., McKewan, C. and Goodburn. D. 1998. *Nautical Archaeology on the Foreshore: Hulk Recording on the Medway*. RCHM.

Muckelroy, K. 1978. *Maritime Archaeology*. Cambridge University Press.

NOAA, 2013. *NOAA Diving Manual 5th Edition*. Best Publishing.

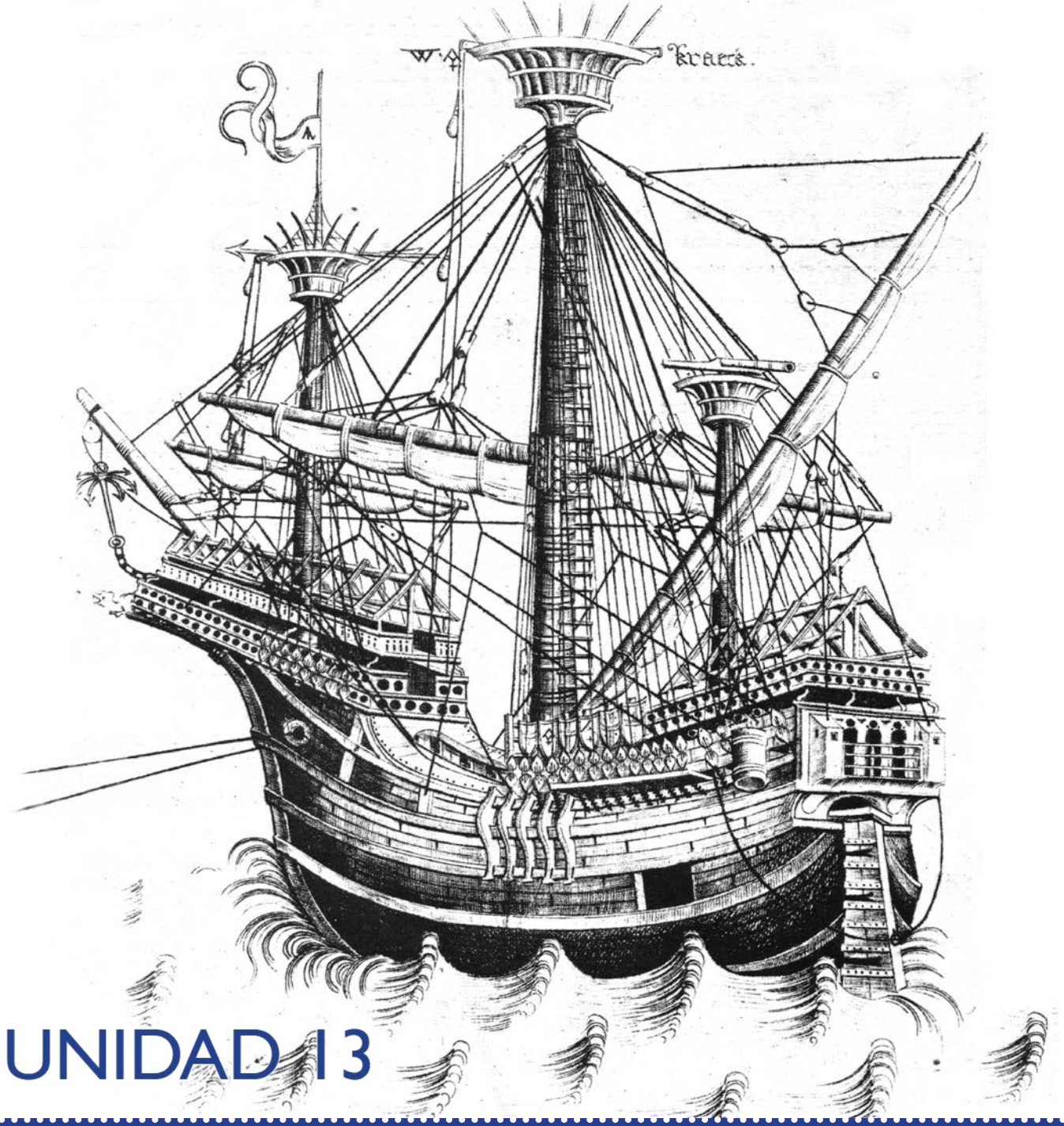
Scientific Diving Supervisory Committee. 1997. *Advice Notes for the Scientific and Archaeological Projects, Approved Code of Practice.*

Underwood, C. J. 2011. Excavation Planning and Logistics (HMS *Swift* 1770). In: Catsambis, A., Ford, B. and. Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press, 133–160.

United States Naval Sea Command. 2008. *United States Navy Diving Manual, Revision 6*.


### SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *CMAS (The World Underwater Federation)*: http://www.cmas.org/en (acc. March 2020).
- *Divers Alert Network (DAN)*: http://www.alertdiver.com (acc. March 2020).
- *FEDAS (Federación Española de Actividades Subacuáticas)*: http://fedas.es/ (acc. March 2020).
- *Scientific Diving Supervisory Committee*: https://uk-sdsc.com/ (acc. March 2020).



UNIDAD 13

# Tradicciones de Construcción Naval en América Latina y el Caribe

**Autores:** Flor Trejo, Nicolas Lira, Martijn R. Manders y Robert W. de Hoop

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Carraca flamenca de aproximadamente el año 1470 d. C., dibujada por un artista conocido solo por sus iniciales, W / A |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 13

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

Conocimiento básico de la Parte I 3

1. Conceptos generales de la tecnología naval 3

2. Embarcaciones prehispánicas: tipología básica 4

3. Principales tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe 5

4. Otras tradiciones de construcción naval en la región 6

Conocimiento básico de la Parte II 12

Introducción de la Parte II de la unidad 12

1. Buques de tradición europea 12

2. Tradiciones europeas de construcción naval representadas en los recursos arqueológicos de América Latina y el Caribe 17

3. Construcción naval española en el Pacífico 22

Programa propuesto 27

Métodos de enseñanza propuestos 28

Sesión práctica: terminología y tecnología 28

# UNIDAD 13

# Tradicciones de Construcción Naval en América Latina y el Caribe

**Autores:** Flor Trejo, Nicolas Lira, Martijn R. Manders y Robert W. de Hoop

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

La presente unidad se divide en dos partes.

**La PARTE I** presenta a los estudiantes los conceptos navales fundamentales, los tipos de pequeñas embarcaciones halladas en América Latina y el Caribe, la terminología conexa y los métodos de construcción y propicia el examen de su desarrollo con el paso del tiempo.

**La PARTE II** presenta las tradiciones europeas de construcción naval, representadas en los registros históricos de la región y ejemplos hallados en un contexto arqueológico. Los estudiantes deberán tomar nota de que el texto y los ejemplos seleccionados abarcan desde el período prehispánico hasta finales del siglo XVIII, pero deben tener en cuenta que las tradiciones de este período se manifestarán y seguirán evolucionando a lo largo del siglo XIX e incluso más allá.

Deberán utilizarse los apéndices A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval* y B: *Práctica de registro de pequeñas embarcaciones* con el fin de facilitar la comprensión de los estudiantes sobre los términos navales a los que se hace referencia en la presente unidad y su registro.

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Hay diversos factores que desempeñan una función en el diseño y la construcción de una embarcación. Por un lado, la construcción de un navío no depende solo de lo que exista en el entorno circundante, sino también de los materiales disponibles o accesibles en otros territorios. A ello se le suman otros elementos, como la relación simbólica de diferentes sociedades con el agua y los objetivos de la navegación. Por ejemplo, no es necesariamente lo mismo un barco de guerra que una embarcación destinada a la exploración, el comercio o el transporte.

En esta unidad se ofrece un amplio panorama de las tradiciones navales de la región, con el fin de situarlas en contexto y propiciar su comparación. Es necesario señalar que el estudio de embarcaciones abarca no solo el conocimiento de las partes que las integran, sino también la lógica tecnológica de cada tradición naval, su evolución y sus adaptaciones. Comprender el diseño de una embarcación permite inferir datos sobre las capacidades de carga, la velocidad de navegación, el objetivo del viaje (por ejemplo, exploración o guerra), el origen geográfico y la evolución de la tecnología de construcción naval.

Para lograr una comprensión más adecuada de la terminología náutica a que se hace referencia en el texto, los estudiantes podrán consultar el Apéndice A: Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval, en el que aparecen los términos náuticos y las partes de las embarcaciones.

# PARTE I: Tradicciones de Construcción Naval en América Latina y el Caribe

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA PARTE I

**Al concluir la Parte I de esta unidad, los estudiantes habrán:**

- Comprendido los conceptos fundamentales relacionados con la tecnología náutica y de construcción naval
- Adquirido un conocimiento general de una amplia gama de tradiciones de construcción de pequeñas embarcaciones y navíos, especialmente representadas en América Latina y el Caribe
- Entendido el estudio de las embarcaciones y los navíos que son reflejo de la sociedad que los construyó
- Comprendido que existen diversos factores que contribuyen al diseño de una embarcación

## 1. CONCEPTOS GENERALES DE LA TECNOLOGÍA NAVAL

Para comprender los restos de un pecio, hay que entender la sociedad que la embarcación representa. En otras palabras, la explicación sobre la presencia de los restos de un naufragio no se limita al momento en que ocurrió el siniestro. Esa cultura material se encuentra asociada con vínculos lejanos al yacimiento arqueológico objeto de estudio: el arte de navegar, los conocimientos geográficos, los astilleros, los puertos, los faros, los conflictos políticos, las crisis económicas y los fenómenos climáticos. También se asocia con una compleja red de actores que participaron no solo en la construcción de la embarcación y su apresto, sino también en la competencia por el dominio de las rutas marítimas.

Desde esta perspectiva, el análisis de los restos materiales de una embarcación entraña el estudio de una sociedad en su conjunto y sus interacciones con otros grupos sociales. El estudio de las embarcaciones nos permite comprender a un grupo social en un reto continuo por dominar el mar. Los barcos son espejos de la cultura. Reflejan nuestras vidas marítimas (y no marítimas) pasadas y la vida cotidiana de nuestros ancestros. El estudio de las embarcaciones no solo revela aspectos tecnológicos, sino que también ofrece información sobre la organización social, los mitos y símbolos, los sistemas de producción, las tradiciones artesanales, las relaciones políticas y económicas, los asentamientos costeros y en general, el paisaje cultural marítimo.

En términos generales, el barco suele estudiarse como el mejor ejemplo de la cultura marítima y la tecnología naval nos permite en principio realizar análisis de larga duración. El barco, como invento y máquina, reúne la observación continua de la naturaleza, la aplicación de conocimientos sobre física y matemáticas y, por último, una sofisticada organización social entre los tripulantes de las diversas embarcaciones a fin de hacer funcionar ese invento. Ello incluye la tecnología empleada para comprender la flotabilidad de diversos materiales (principalmente la madera), así como aquello que posibilita la estabilidad sobre el agua. La necesidad de trasladarse de un punto a otro por medio del agua llevó a centrar la atención en las corrientes y el viento y su empleo como sistema de propulsión.

El intercambio comercial y casi de manera paralela la guerra, motivaron el incremento de complejidad en el diseño de las embarcaciones. El descubrimiento de lo que se denominó Nuevo Mundo y el encuentro entre Europa y las sociedades de este continente, ejemplifican claramente las diferencias de la tecnología náutica entre ambos continentes, aunque en esencia cumplían los mismos objetivos, es decir obtener productos de regiones distantes y someter al enemigo mediante el combate. Casi ha pasado desapercibido para los investigadores náuticos que los primeros encuentros en el mar entre los navegantes locales y los expedicionarios del Viejo Mundo fueron un reconocimiento mutuo de sus logros respectivos en materia de tecnología naval.

A los españoles les sorprendía la velocidad de las canoas y el número cada vez mayor de sus tripulantes, así como su destreza para las maniobras. A los indígenas, por su parte, les asombraba el tamaño y diseño de las "rocas flotantes" con las cuales se habían topado. Poco a poco, entre tensiones, alianzas y nuevas sociedades, ambos conocimientos se integraron para dar continuidad a una nueva sociedad que empleó el mar para anunciar un nuevo capítulo de la historia de la tecnología.

### 1.1 TIPOS BÁSICOS DE EMBARCACIONES

Como ya se ha mencionado, el diseño de una embarcación está estrechamente vinculado con las características físicas del espacio acuático donde será empleada. Sin embargo, existen dos principios básicos que toda embarcación debe reunir: capacidad de flotación y maniobrabilidad. La primera se sustenta en el principio de Arquímedes, según el cual todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del fluido desalojado. Es decir, cualquier embarcación flota cuando desplaza un peso de agua igual a su propio peso.

Al principio de Arquímedes debemos sumarle el dato de la densidad, lo cual significa que al estar el casco hueco y estar ocupado por aire tendrá menos densidad, permitiendo su flotabilidad. En el caso de que exista un orificio en el casco, el agua al entrar desplazará el aire, con lo cual la densidad del barco será mayor que la del agua y se hundirá.

En pocas palabras, el diseño básico de un barco implica poner atención al peso de la plataforma más su contenido, de tal manera que no rebase la línea de flotación idónea para mantener el gobierno del buque. El precepto de la flotabilidad se torna más complejo a medida que se incrementan el tamaño de una embarcación y su capacidad de carga.

En lo que concierne al diseño, en el caso de América Latina y el Caribe, los restos de naufragios pertenecen a dos tipos de tradición naval:

- Prehispánica
- Europea

Aunque se reconoce que los buques de metal representan una etapa diferente del desarrollo naval, en esta unidad no se describe este tipo de navío ni sus componentes. Empero, el Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval*, ofrece la terminología básica de los componentes hallados en buques de construcción mixta y buques de metal, incluido su sistema de propulsión, que pueda requerirse durante la evaluación del sitio seleccionado como centro del proyecto de buceo de los cursos introductorios.

Véase la Unidad 12: S*esión práctica de buceo del Curso introductorio.*

El estudio de la construcción naval, para la identificación de pecios, debe tomar en consideración que el diseño de una embarcación, su construcción y las modificaciones sufridas a lo largo de su vida útil recibieron la influencia de circunstancias políticas, económicas y tecnológicas. Los arqueólogos marítimos deben considerar el contexto histórico de la tradición naval que estudian. En ese sentido, cobra gran importancia la investigación arqueológica e histórica. Los registros de colecciones históricas proporcionan una larga lista de tipologías navales desde el siglo XVI hasta nuestros días. Por lo general, los nombres con los cuales se identificaba un tipo particular de buque permanecían invariables a lo largo de los siglos, pero no siempre hacían alusión al mismo diseño. Por otro lado, el registro arqueológico de pecios permite reconstruir la hoja de vida de un barco e identificar las diferentes normas constructivas que se le aplicaron durante su existencia. La combinación de la investigación histórica y arqueológica abre ventanas para asomarse al complejo mundo de la navegación y comprender verdaderamente la maravillosa máquina en la que se convirtió el barco. El reto de unir fragmentos de maderos a legajos de folios amarillentos hallados en fuentes históricas, ha permitido enriquecer la disciplina de la arqueología subacuática. Pero tenemos que ser críticos de ambas fuentes e investigarlas primero por sus propios méritos, antes de comenzar a vincularlas.

Para el estudio del diseño naval debemos tener en cuenta la diferencia entre arquitectura naval y construcción naval. La arquitectura naval se ocupa del diseño del buque, esto es, el conjunto de reglas y proporciones empleadas para definir y generar la geometría de la embarcación. Se refiere al análisis de formas y al método para generar dichas trazas. Por otro lado, la construcción naval comprende las artes que los carpinteros de ribera empleaban para formar el cuerpo del buque, los elementos estructurales y los medios empleados para su ensamblaje, es decir, la aplicación de soluciones estructurales y la definición de la resistencia estructural del buque. (Apestegui, 2001, pág. 164).

## 2. EMBARCACIONES PREHISPÁNICAS: TIPOLOGÍA BÁSICA

### 2.1 BALSAS

Las balsas se caracterizan por las propiedades de flotabilidad de cada uno de los elementos individuales que las componen, los que, reunidos en conjunto, permiten que la embarcación flote sobre el agua (McGrail, 1985, 2001). Las balsas pueden ser manufacturadas de diversos materiales, siempre que se respete el principio de flotabilidad, tales como cuero, fibras vegetales, madera, arcillas y en general, cualquier elemento que pueda flotar. Los ejemplos más conocidos son las balsas de juncos que aún navegan en el Lago Titicaca y los caballitos de totora de Huanchaco, en la costa norte del Perú (Brindley, 1931; Vranich et al., 2005).

Las fuentes etnohistóricas y arqueológicas no han proporcionado fechas precisas sobre la aparición de este tipo de embarcaciones, aunque sabemos que eran utilizadas antes de la llegada de los europeos al Nuevo Mundo. Un ejemplo de tales embarcaciones en el lago de México se menciona en las fuentes iconográficas del período del contacto (Códice Aubin, folio 23 r.).

### 2.2 CANOAS MONÓXILAS

Las canoas monóxilas están hechas a partir de un solo tronco de árbol ahuecado, que mediante la aplicación de fuegos controlados, en un proceso conocido como "reducción". A este casco monóxilo pueden agregarse elementos secundarios, morfológica y funcionalmente diversificados. Estos elementos tienen importancia mínima y no modifican el principio de la estructura monóxila (Rieth, 1998). Las canoas tienen una amplia distribución a través del mundo, que se derivaría de su versatilidad, siendo utilizadas para la navegación tanto en el océano como en ríos, lagos, estuarios y pantanos. Arqueológicamente, este tipo de embarcaciones se han encontrado en todos los continentes y las más antiguas datan del Mesolítico (la canoa de Pesse, en los Países Bajos, la más antigua que se haya conocido en el mundo, remonta al año 7700 a. C.). En las Américas y el Caribe, las primeras descripciones se encuentran en los textos de algunos cronistas españoles del siglo XVI, donde se definen como largas, estrechas y con capacidad para numerosos remeros (Aldazabal y Castro, 2000, págs. 185 y 186).

El tronco era ahuecado con herramientas manuales tales como hachas o azuelas. En el Caribe, se utilizaba también el fuego (reducción) para ahuecar el tronco. Esta técnica ha sido documentada en otras regiones de América Latina (Leshikar, 1996).

## 3. PRINCIPALES TRADICIONES DE CONSTRUCCIÓN NAVAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

A diferencia de otras civilizaciones del mundo antiguo, como las del Mediterráneo, Asia Pacífico o el Sudeste Asiático, las culturas de América Latina y del Caribe no son particularmente famosas por su historia marítima o por su arquitectura naval. Sin embargo, los testimonios de los primeros europeos que llegaron proporcionan numerosas descripciones de las embarcaciones utilizadas por los habitantes del Nuevo Mundo para facilitar la migración y probablemente, el comercio interinsular.

### 3.1 CONTINUIDAD

Gracias a los estudios paleo ambientales, sabemos que el nivel del mar se encuentra actualmente entre 90 y 120 m por encima del nivel en que estaba durante el último periodo glacial. Esta fluctuación permite explicar la ausencia de restos arqueológicos de esos períodos remotos en las costas, ya que los sitios antiguos podrían situarse a varios metros de profundidad (Hodges, 2015). En los entornos lacustres, nos encontramos con la misma problemática relacionada con la fluctuación del nivel del agua hasta su completa desaparición, como en el Valle de México (Biar, 2012). Ello explica en parte la dificultad para acceder a evidencias materiales.



La sobrevivencia de técnicas de construcción y de navegación tradicionales permite estudiar con prudencia los registros de servicio que pudieran existir sobre las primeras formas de navegación en tiempos remotos. Así, un estudio pluridisciplinario, que abarque la etnología, la etnohistoria y la arqueología, propicia recopilar saberes antiguos y tradicionales. La embarcación más antigua de América Latina fue descubierta en Belice y datada por carbono 14 de 1300 AP (McKillop, 2010). Como resultado de nuevas investigaciones emprendidas en América Latina y el Caribe, aumentan las posibilidades de realizar nuevos descubrimientos que permitan remontarnos aún más en el tiempo.



La imagen muestra una canoa monóxila utilizada por los Lenguas, pueblo indígena que habita la región del Gran Chaco (Paraguay). En la fecha en que fue tomada la fotografía, 1925, aún eran cazadores-recolectores. Fuente: 'An Unknown People In An Unknown Land', W. Barbrooke Grubb, editado por H.T. Morrey Jones, 1925, pág. 161.

# 4. OTRAS TRADICIONES DE CONSTRUCCIÓN NAVAL EN LA REGIÓN

## 4.1 MESOAMÉRICA

Mesoamérica es una región cultural teórica que fue definida por Paul Kirchhoff en el decenio de 1960 y que comprende la mitad meridional de México, los territorios de Guatemala, El Salvador y Belice, así como el occidente de Honduras, Nicaragua y Costa Rica (Darras, 2000; Kirchhoff, 1960). Es una zona donde las investigaciones sobre temas relacionados con la navegación se iniciaron con los trabajos de Norman Hammond en el decenio de 1980 en la costa maya (Península de Yucatán). Hoy en día, varios investigadores han continuado esta dinámica (como Heather McKillop en Belice). Sin embargo, las investigaciones relacionadas con la navegación en aguas interiores son un tema relativamente novedoso que ha sido explorado desde 2012 por Biar (Valle de México y Pátzcuaro), Favila (Estado de Veracruz) y Gómez Cervantes (Zona Maya). Los resultados de sus trabajos científicos señalan que la navegación era un rasgo primordial de esas poblaciones antiguas.

## 4.2 TIPOLOGÍA Y SISTEMAS DE PROPULSIÓN DE LAS EMBARCACIONES

Estos tipos de embarcaciones monóxilas fueron construidos en la zona del Altiplano central, constituida por varias cuencas lacustres similares a las de México. Aunque solo abarca una parte de Mesoamérica, es importante observar que existen varios tipos de canoas monóxilas. El estudio de las embarcaciones implica también el de los sistemas de propulsión. Hasta la fecha, el único instrumento encontrado, tanto a nivel iconográfico como arqueológico, son los canaletes o remos. La comprobación del uso de la vela en Mesoamérica sigue siendo una problemática en la historiografía actual. Aún hoy, sigue debatiéndose el uso de la vela en la América prehispánica. Aunque no se han encontrado pruebas fehacientes, se ha postulado como poco probable que los pueblos navegantes originarios del Nuevo Mundo no la hayan conocido ni utilizado (McGrail, 2001). Se cuenta con numerosas descripciones del uso de la vela en América por parte de navegantes indígenas a partir de 1526 y existen además ilustraciones de un tipo de vela que no era conocida ni utilizada por los europeos en esa época (McGrail, 2001). Por ello, no debe ponerse fin al debate hasta que se disponga de más información.



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Aldazabal V. and Castro, M. A. 2000. La construcción de canoas monóxilas en la Cuenca del Plata. *Journal de la Société des Américanistes* 86, 185–193.
- Apestegui, C. 2001. "Arquitectura y construcción navales en la España Atlántica, el siglo XVII y la primera mitad del XVIII. Una nueva sistematización". Alves, F. *Proceedings International Symposium on archaeology of medieval and modern ships of iberian-atlantic tradition: hull remains, manuscripts and ethnographic sources; a comparative approach*. Lisboa, Centro Nacional de Arqueología Subacuática e Náutica, Academia de Marinha Lisboa, 163- 192.
- Biar, A. 2012. La navegación lacustre: un rasgo primordial de los Mexicas. *Arqueología Mexicana* 115, May/June, 18–23.
- — 2014. *Native navigation traditions in Mexico Central Plateau: a study of archaeology and ethnology*. In: Van Tilburg, H. K, Tripati, S., Walker Vadillo, V., Fahy, B. and Kimura, J. (eds). *Proceedings of the 2nd Asia-Pacific Conference on Underwater Cultural Heritage*. UNESCO, 1–12.
- Brindley, H. H. 1931.The Sailing Balsa of Lake Titicaca and other Reed–Bundle Craft. *The Mariner's Mirror* 17(1), 7–19.
- Darras, V. 2000. *La Mesoamerique précolombienne. Historiens et géographes*, Association des Professeurs d'Histoire et de Géographie, 143-162.
- Fariss, N. M. and Miller, A. G. 1977. Maritime culture contact of the Maya: underwater survey and test excavation in Quintana Roo, Mexico. *The International Journal of Nautical Archaeology* 6(2), 141–151.
- Favila Vázquez, M. 2011. *La navegación en la Cuenca de México durante el Postclásico tardío: la presencia de la canoa en el entramado social mexica*. Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH, Mexico.
- García Sánchez, M. A. and Aguirre Anaya, J. A. 1994. *El modo de vida lacustre en la Cuenca del Alto Lerma: un estudio etnoarqueológico.* Tesis de licenciatura, ENAH, Mexico.
- Hammond, N. 1981. Classic Maya Canoes. *The International Journal of Nautical Archaeology* 10(3), 173–185.
- Jaramillo Arango, A. 2015. Culturas y pueblos precolombinos de la costa pacífica. Navegación e intercambio entre los Andes centrales, el Área Intermedia y Mesoamérica. In: Pinzón Ríos, G. and Trejo Rivera, F. (eds). *El mar: percepciones, lecturas y contextos. Una mirada cultural a los entornos marítimos*. UNAM, INAH, 291–315.
- Kirchhoff, P. 1960. *Mesoamérica: sus límites geográficos*. México, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Leshikar, M. 1982. *The Mexica Canoe: an archaeological historical study of its design, uses, and significance*. Ph.D. Thesis, University of Texas, Austin.
- — 1996. The earliest watercraft: from rafts to viking ships. In *Ships and Shipwrecks of the Americas,* editado por G. Bass, pp 13-32. Editorial Thames y Hudson, Londres.
- McGrail, S. 1985. Towards a classification of Water transport. *World Archeology* 16(3).
- — 2001. *Boats of the World: From the Stone Age to Medieval Times*. Oxford University Press.

McKillop, H. 2010. Ancient Maya Canoe Navigation and its implications for Classic to Post–classic Maya economy and sea trade: A view from the south coast of Belize. In: Hoffman, C. L and Bright, A. J. (eds). *Journal of Caribbean Archaeology, Special Publication No. 3, Mobility and Exchange from a Pan–Caribbean Perspective.* Oxford University Press, 93–105.
Rieth, E. 1998. *Des Bateaux et des Fleuves, Archéologie de la batellerie du Néolithique aux Temps modernes en France.* Editions Erance, Paris.
Sugiura Yamamoto, Y. 1998. *La caza, la pesca y la recolección: etnoarqueología del modo de subsistencia lacustre en las Ciénegas del Alto Lerma*. UNAM/IIA, Mexico.
Vranich, A., Harmon, P. and Knutson, C. 2005. Reed Boats and Experimental Archaeology on Lake Titicaca. Expedition 47(2), 20–27.

## 4.3 REGIÓN AMAZÓNICA

La región amazónica, caracterizada tanto por sus numerosos ríos como por sus selvas tropicales, se extiende a varios países situados en la parte norte de América del Sur, a saber, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Los ríos de la región exigen un tipo de navegación específica que aún no ha sido estudiada con profundidad. Algunas investigaciones, como las de Gow (2002), han permitido concluir que las canoas monóxilas también eran características de esta zona. Todavía hoy, los pueblos indígenas siguen utilizándolas, aunque en algunos lugares han sido reemplazadas por embarcaciones motorizadas.

A nivel científico, la mayoría de las investigaciones relacionadas con la navegación y las embarcaciones fueron emprendidas por antropólogos que estudiaron el papel de la canoa en las comunidades amazónicas. Al parecer, como sucede en la Polinesia, la canoa estaba personificada y asociada principalmente con la vida social y la guerra.

La clasificación de estas canoas, representadas en fuentes históricas, permite apreciar la gran diversidad de formas y tamaños de este tipo de medio de transporte acuático, de vital importancia para los poblados mexicanos y otros situados cerca de lagos. Asimismo, es importante apreciar cómo se propulsaba este tipo de embarcación, algo que no ha cambiado desde el primer encuentro con Europa, y que sigue utilizándose en Xochimilco, Toluca y Pátzcuaro.



El remo se caracteriza por tener un mango alargado, pero de estrecho diámetro, que presenta una pala rectangular en su extremo inferior.



El remo se caracteriza por tener un mango alargado y una pala en forma de corazón

| | Tipo 1 | | Tipo 2 | Tipo 3 | Tipo 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Extremos angulares de la misma altura | | Extremos angulares de la misma altura | Extremos angulares de diferente altura | Puntas angulares agudas de la misma altura |
| | Perfil lateral angular | Perfil lateral curvo | | | |
| Perfil lateral |  |  |  |  |  |
| Sección transversal |  |  |  |  |  |
| Plano |  |  |  |  |  |

Tipología de las canoas monóxilas de tradición indígena del Valle de México y Pátzcuaro. © Alexandra Biar, 2012

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Fernando Marquez, M. 1931. La navegación primitiva y las canoas monóxilas. *Revista del Museo de Plata* 33, 57–87.
Gow, P. 2002. The Piro Canoe. A preliminary ethnographic account. *Journal de la Société des Américanistes* 98(1), 39–61.
McKusick, Marshall B. 1960. *Distribution of ceramic styles in the Lesser Antilles, West Indies*. Ph.D. Yale University, Ann Arbor. University Microfilms Inc.
Wilbert, J. 1974. Navigators of Winter Sun. *The Sea in the Pre–Columbian World*. In: Benson, E. P. (ed.). Dumbarton Oaks, Washington.

## 4.4 EL CARIBE

En el Caribe, las tradiciones de navegación han sido objeto de estudio detallado dada su similitud con las que los científicos han encontrado en las islas del Pacifico (Callaghan, 1999). Hoy en día, esta temática constituye la base de un proyecto de investigación que estudia las rutas de navegación que existían entre las islas del arco volcánico del Caribe antes de la llegada de los europeos en 1492. Dicho proyecto forma parte del estudio internacional NEXUS 1492, financiado por la Unión Europea (ERC Synergy).

La tesis doctoral de Emma Slayton se centra en el pilotaje de canoas mediante modelación matemática y datos etnográficos, históricos y arqueológicos. El propio proyecto NEXUS investiga los efectos de los encuentros coloniales en el Caribe, es decir el nexo de las primeras interacciones entre el Nuevo y el Viejo Mundo (www.nexus1492.eu).

### 4.4.1 ARQUEOLOGÍA E HISTORIA

Desde el punto de vista arqueológico, existen solo dos canoas monóxilas que datan del período prehispánico. La primera fue descubierta en Cuba, pero no se dispone de información detallada sobre ella. La segunda canoa, nombrada *Stargate*, fue vista en las Bahamas en 2001 (Callaghan y Schwabe, 2001) y corresponde a las descripciones de los primeros conquistadores de la zona. Los textos europeos describen diferentes tipos de embarcaciones (McKusick, 1960; Nicholson, 1977). Colón menciona una canoa monóxila grande que puede asociarse con las embarcaciones utilizadas por la élite de los indígenas Taíno, aunque no se ha logrado establecer una prueba arqueológica.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Aldaz de la Quadra–Salcedo, T. 2006. Notas de la figura extraordinaria de Diego Méndez, explorador español del siglo XVI. V centenario de su expedición 1503–2003. In: Vicente Maroto, M. I. and Esteban Piñeiro, M. (eds). *La ciencia y el mar*. SEVER–CUESTA, 69–84.
- Billard, J.Y., Berard, B. and Ramstein, B. 2009. Apport de l'hydrostatique à l'archéologie expérimentale : étude d'une pirogue de haute mer–Kawana. *Actes du 19ème Congrès Français de la Mécanique,* Marseille.
- Callaghan, R. T. 1991. *The Origins of the Preceramic Cultures of the Greats Antilles*. Ph.D. Dissertation, University of Calgary, Calgary.
- — 1999. Computer Simulations of Ancient Voyaging. *The North Mariner/Le Marin du Nord* IX(2), 11–12.
- Callaghan, R., and Schwabe, S. J. 2001. Watercraft of the island. *Actes du XVIIIème congrès de l'Association Internationale d'archéologie de la Caraïbe*. St Georges, AIAC, Région Guadeloupe–Mission archéologique, Basse Terre 1, 231–242.
- Nicholson, D. V. 1977. Pre–Columbian Seafaring Capabilities in the Lesser Antilles. *Compte rendu des communications du sixième Congrès International d'Études des Civilisations Précolombiennes des Petites Antilles, Pointe à Pitre, Guadeloupe. 6–12 July 1975*, 98–105.


## 4.5 EL PERÚ, BOLIVIA Y LA COSTA NORTE DE CHILE

### 4.5.1 TIPOS DE EMBARCACIONES MÁS ANTIGUAS CONOCIDAS

Existen tres tipos diferentes de embarcaciones que pertenecen a la tradición naval prehispánica de estos países: las balsas de troncos, de totora y de pellejos inflados. Todos están representados en la iconografía y descritos en las fuentes etnohistóricas. Pero los científicos consideran que la balsa de troncos es la embarcación más antigua.

### 4.5.2 EMBARCACIÓN DE JUNCOS (CABALLITO DE TOTORA)

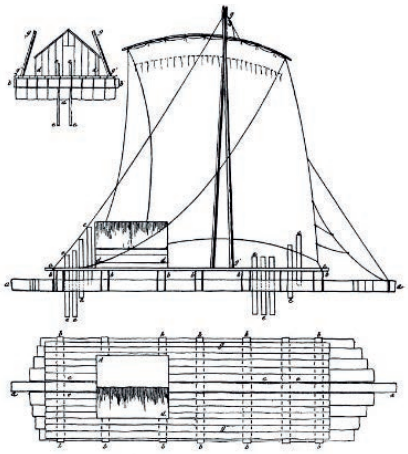
Este tipo de embarcación aparece en una leyenda que hace referencia a los orígenes de la cultura Chimú, que arqueológicamente se ubicaba en los Andes Centrales durante el Período Intermedio Tardío (900-1470 d. c.) (Vranich et al., 2005). Las balsas eran construidas de junco o totora, que crecía de forma natural y abundante en varios lugares de la costa peruana y del norte de Chile. Las más pequeñas fueron llamadas caballitos de mar porque las piernas de los tripulantes colgaban en el agua por cada lado. Se construían amarrando firmemente dos atados de totora. Uno de los extremos se aguzaba y curvaba hacia arriba y se utilizaba como proa. El otro extremo se cortaba recto y era la proa (Carabias et al. 2000). Según las medidas registradas en 1653 por Bernabé Cobo, medían 1,8 m de largo y tenían una circunferencia no mayor que la de los brazos de un hombre unidos en círculo. Se utilizaban principalmente para faenas de pesca. Las embarcaciones de juncos pueden distinguirse de las balsas construidas con este mismo material pues las primeras están generalmente protegidas con una especie de alquitrán (McGrail, 1985).

### 4.5.3 BALSAS DE MADERA CON ESTRUCTURAS DE TRES CUERPOS O BALSAS DE TRES PALOS

Los modelos de estas embarcaciones se componían de tres piezas de madera alineadas, de las cuales la del centro tenía mayor longitud. Se unían mediante amarras de correas de cuero de lobo, fibra de algodón o lana de camélido. Los maderos generalmente presentaban una sección rectangular transversal con esquinas redondeadas, aunque también se presentaban algunos de tipo cilíndrico (Carabias et al., 2000; Núñez, 1986). Se estima que estas embarcaciones medían 2,5 m de largo, 1,2 m de ancho y hasta 30 cm de alto. Eran utilizadas en labores de pesca y de transportación a pequeñas distancias cerca de la costa (Núñez, 1986). Su función era similar a la de los caballitos de mar, a saber, la realización de actividades de pesca y recolección cerca de la costa del litoral o en lagunas costeras formadas en la desembocadura de ríos y quebradas. Se les asocia fundamentalmente con la técnica de pesca al cerco, denominada chinchorro en español (que tradicionalmente se efectúa con el arrastre de la red desde la playa).

### 4.5.4 BALSAS COMPLEJAS

Estas balsas representan el mayor desarrollo de las tecnologías de navegación de los habitantes de la costa del Pacífico de Sudamérica en tiempos prehispánicos. Eran utilizadas tanto en actividades de pesca y de transporte local, como en el cabotaje y desplazamiento por largos trayectos con fines mercantiles. Se fabricaban con "madera de balsa", madera extremadamente liviana que facilitaba la flotabilidad. Su estructura variaba según el número de troncos que se utilizaban, siempre impar. Se alineaban con el tronco más largo, que invariablemente se colocaba en el centro y su longitud disminuía hacia los costados. Esta estructura era mantenida en su posición por dos troncos transversales, uno en la proa y otro en la popa, los que se amarraban con fibra vegetal. Sobre esta se agregaba una superestructura o piso alzado de madera, que cumplía la función de proteger las balsas de las olas. En algunas ocasiones se construía un cobertizo o toldera con hojas para protegerse del sol. Generalmente, la proa se presentaba en forma apuntada y levantada, para facilitar el avance de la embarcación sobre el agua. La popa era recta y sobre ella se podía montar una base de madera para efectuar operaciones de control de la nave. Estas embarcaciones además utilizaron vela, remos, guarés y anclas (Lothrop, 1932).



Balsa de troncos según el almirante Paris, padre de la etnografía náutica (1841-1843).

### 4.5.5 BALSAS DE CUERO DE LOBO

Era una estructura formada por dos flotadores en forma de tubo de cuero de lobo marino inflado, también llamados odres. Sobre estos flotadores, que podían quedar en forma paralela o convergente hacia proa, se sobreponía un armazón o plataforma de madera, la cual servía de cubierta y al mismo tiempo unía los odres. (Lothrop, 1932). Los cueros debían ser de lobo macho porque las hembras no eran adecuadas debido a las tetas que deformaban el odre al ser inflado (Niemeyer, 1965). Se necesitaban de dos a tres ejemplares maduros para construir un flotador. Se cosían con espinas de cactus, que atravesaban ambos bordes en una línea, lo que formaba una costura. Esta se unía por medio de un trenzado de nervios, tendones o intestinos del mismo lobo, sin que este atravesara los cueros. Posteriormente se aplicaba un sistema de impermeabilización y calafateo. Por último, en alguno de los extremos de cada flotador se dejaba un orificio por el cual se introducía un hueso de ave, llamado "padrón", que se unía mediante una tripa de lobo a otro hueso de ave que servía de boquilla, a la que se llamaba "copuna" y que era amarrada al "padrón" mientras se efectuaba la navegación (Carabias et al., 2000). Este sistema permitía que los flotadores fuesen inflados incluso durante las faenas marítimas (Lizárraga, 1946).



Balsa de cuero de lobos según Alcide d'Orbigny



## 4.6 SUR DE CHILE Y PATAGONIA

En toda la zona sur de Chile, tanto en los lagos como en los ríos y en la costa, los hombres fabricaron y utilizaron, desde tiempos prehispánicos, varios tipos de embarcaciones, no solo para pescar o explotar los recursos del medio marítimo, lacustre y ribereño, sino también para desplazarse y transportar equipamiento, productos y bienes. El desarrollo de embarcaciones de madera, balsas, troncos ahuecados o monóxilas y dalcas, es una manifestación concreta de la tecnología especializada en el uso de la madera que se desarrolló en esta región.

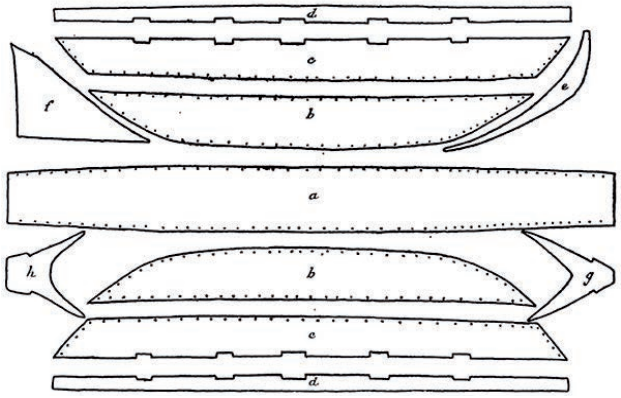
### 4.6.1 DALCAS O CANOAS DE TABLAS COSIDAS

La dalca es una canoa (con bordas entabladas en lugar de ahuecadas) característica del archipiélago de Chiloé y sus alrededores. Está compuesta por tres a cinco tablas, unidas por costuras vegetales y calafateadas con un betún especial para impermeabilizarla. Por ello, los especialistas la clasifican como una embarcación de tablas cosidas.

Fue una embarcación muy eficiente para la navegación en los canales y mares interiores del sur de Chile. Les permitía a sus navegantes trasladarse de forma segura, rápida y fácil a través de las distintas islas. Estas embarcaciones ofrecían la posibilidad de ser desarmadas y, de esta forma, transportadas fácilmente por tierra a través de los llamados pasos de canoas o "pasos de indios", que por la intrincada geografía de la zona les ahorraban tiempo y energía (Medina, 1984).

### 4.6.2 CANOA DE CORTEZA

La embarcación tradicional de los nómadas marinos o "canoeros" de la Patagonia austral (yaganes y kawésqar) parece haber sido la canoa de corteza que presenta la ventaja de ser muy ligera, lo que favorece el cruce de istmos a través de los numerosos "pasos de indios" o rutas de porteo que se construían en los archipiélagos para evitar rodeos. Esta canoa familiar era de talla generalmente modesta (cinco a seis metros). El casco estaba constituido por un conjunto de cortezas cortadas con un cuchillo de concha de choro, y separadas del árbol con la ayuda de cuñas de hueso o madera (Hyades y Deniker, 1891). Eran preparadas con fuego, cosidas con cuerdas de fibras vegetales o con barbas de ballena, fijadas sobre una ligera estructura de madera y finalmente calafateadas.



Molde del casco y ensamble de una dalca de 7 tablones según S.K. Lothrop (1932).



Canoa de corteza. © Museo Nacional de Historia Natural/Cristian Becker

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Aldazabal V. and Castro, M. A. 2000. La construcción de canoas monóxilas en la Cuenca del Plata. Journal de la Société des Américanistes 86, 185–193.
- Brindley, H. H. 1931.The Sailing Balsa of Lake Titicaca and other Reed–Bundle Craft. *The Mariner's Mirror* 17(1), 7–19.
- Carabias, D., Lira, N. and Adán, L. 2010. Reflexiones en torno al uso de embarcaciones monóxilas en ambientes boscosos lacustres precordilleranos andinos, zona centro–sur de Chile. *Magallania* 38(1), 87–108.
- Chapanoff, M. 2015. Caminos de tierra para rutas del mar: porteo de embarcaciones, movilidad y desplazamiento en canoeros de Patagonia insular septentrional. *Antecedentes etnohistóricos (siglos XVI y XVII)*. Anales del 55 ICA, El Salvador.
- Edwards, C. R. 1965. Aboriginal sail in the New World. *Southwest Journal of Anthropology* 21(4), 351–358.
- Fernando Márquez, M. 1931. La navegación primitiva y las canoas monóxilas. *Revista del Museo de Plata* 33, 57–87.
- Gow, P. 2002. The Piro Canoe. A preliminary ethnographic account. *Journal de la Société des Américanistes* 98(1), 39–61.
- Lira, N., Figueroa, V. and Braicovich, R. 2015. Informe sobre los restos de la Dalca del Museo Etnográfico de Achao, Chiloé. *Magallania online* 43(1).
- Lizárraga, F.R. 1946 [1560-1602]. *Descripción de las Indias: crónica sobre el Antiguo Perú, concebida y escrita entre los años 1560 a 1602*. Lima, Librería e Imprenta Domingo Miranda.
- Lothrop, S. K. 1932. Aboriginal Navigation off the West Coast of South America. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 72, 229–256.
- McGrail, S. 1985. Towards a classification of Water transport. *World Archeology* 16(3), 289–303.
- Niemeyer, H. 1965-1966. "Una balsa de cueros de lobo de la Caleta Chañaral de Aceitunas (Provincia de Atacama, Chile). *Revista Universitaria*, año L-LI, Fascículo II, Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Nuñez, Lautaro A. 1986. "Balsas prehistóricas del litoral chileno: grupos, funciones y secuencias". *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 1:11-35, Santiago de Chile.
- Urbina, X. 2010. La navegación por los canales australes en la Patagonia occidental insular en los siglos coloniales: la ruta del istmo de Ofqui. *Magallania online* 38(2).
- Vranich, A., Harmon, P. and Knutson, C. 2005. Reed Boats and Experimental Archaeology on Lake Titicaca. *Expedition* 47(2), 20–27.
- West, R. 1961. Aboriginal Sea Navigation between Middle and South America. *American Anthropologist* 63(1), 132–135.Wilbert, J. 1974. Navigators of Winter Sun. In: Benson, E. P. (ed.). *The Sea in the Pre–Columbian World*. Dumbarton Oaks.

# PARTE II: Introducción de embarcaciones de origen europeo representadas en los contextos histórico y arqueológico de américa latina y el caribe

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA PARTE II

**Al concluir la Parte II de esta unidad, los estudiantes habrán:**

- Comprendido la influencia de las tradiciones europeas de construcción naval del período hispánico
- Logrado identificar las principales características de embarcaciones, tradiciones de construcción naval y culturas específicas
- Entendido los conceptos y términos náuticos relacionados con la construcción naval

## INTRODUCCIÓN DE LA PARTE II DE LA UNIDAD

La Parte II de esta unidad se centra en las tradiciones de construcción naval representadas en registros históricos, y complementadas con ejemplos de embarcaciones halladas en un contexto arqueológico. En la mayoría de las referencias figuran navíos diseñados por las naciones marítimas europeas predominantes, las que, luego de entrar en contacto con la región a partir del primer cuatrimestre del siglo XVI, ejercieron gradualmente su influencia en la construcción naval de América Latina y el Caribe durante los siglos siguientes. Los estudiantes deben entender que en esta unidad es imposible abarcar todos los tipos de embarcaciones que hayan hecho o podido hacer el cruce trasatlántico ni tampoco analizar en detalle los ejemplos utilizados para ilustrar el texto.

Por ello, no hay ejemplos más allá de finales del siglo XVIII o de las embarcaciones de metal que comenzaron a dominar la construcción de naves más grandes durante el siglo siguiente. Debe señalarse que las tradiciones navales de los primeros tiempos se reflejan en los navíos más modernos. Para adquirir un conocimiento más detallado sobre las tradiciones y tecnologías navales que rebasan los límites del presente texto, se alienta a los estudiantes a remitirse a la amplia lista de bibliografía sugerida y al Apéndice A: Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval para comprender la forma y función de las diferentes partes de las embarcaciones que se mencionan en el texto que aparece a continuación.



## 1. BUQUES DE TRADICIÓN EUROPEA

Sobre los tipos de barcos que navegaron en aguas americanas, tanto del lado del Atlántico como del Pacífico, las fuentes documentales abarcan pruebas de una extensa tipología, que es imposible de abordar con precisión. Asimismo, los registros arqueológicos reflejan las dificultades para identificar la tradición naval de los restos de las embarcaciones, y hacer una distinción entre los elementos originales, los incorporados después de la botadura (Pujol, 2013, pág. 408), y los imitados. A esta complejidad se suma la evolución del diseño del buque que responde a diferentes contextos históricos, que son un reflejo del monopolio comercial de Sevilla y sus enfrentamientos con Cádiz, los conflictos bélicos entre las diferentes potencias navales europeas, como la República Neerlandesa, Inglaterra y Francia, el comercio de embarcaciones en Europa y, por último, el empleo de planos de buques en los siglos XVII y XVIII, que permitió homogeneizar y reproducir el mismo modelo de barco (González-Aller, 2004; Serrano, 1989).



Arribo de la flota de la Nueva España al puerto de San Juan de Ulúa, Veracruz (obsérvese la silueta típica de un galeón del siglo XVII). Nicolás de Cardona (1622)

Al analizar la construcción naval española, también conviene examinar la construcción de embarcaciones para la navegación en el Pacífico, entre los puertos de los virreinatos de la Nueva España, el Perú y Río de la Plata y los reinos de Guatemala y Nueva Granada, y los galeones que intervenían en las travesías hacia las Islas Filipinas. Los galeones de Manila que surcaron el Mar del Sur fueron construidos en América Central (El Realejo) y las Filipinas, y, en algunos casos, en Camboya, la India, Japón y Sumatra (Shurtz, 1992, pág. 189).

La navegación de altura entre Europa y el Nuevo Mundo, necesaria para mantener el poder político y el intercambio comercial entre la Corona Española y sus posesiones americanas, derivó en diversos proyectos de diseño naval a fin de fabricar los buques adecuados para realizar largas travesías, la navegación oceánica, la defensa contra el acecho de enemigos y el almacenamiento de productos para el comercio ultramarino. Hubo diversos tipos de embarcaciones que llegaron a los puertos de América Latina y el Caribe y los virreinatos americanos. Los españoles centraban su atención en lograr el trazado adecuado del buque que se requería para las diferentes etapas de expansión y consolidación del imperio español (Rahn, 1986). Lo mismo ocurrió con los demás países que tenían colonias en la región, como Dinamarca, Inglaterra, Francia y los Países Bajos. La guerra, el transporte de personas y el comercio revestían la misma importancia. Los navíos debían adaptarse a estos usos y a las condiciones naturales del paisaje marítimo.

En las fases de exploración de nuevos territorios, la navegación trasatlántica se inició con los buques que se empleaban en el Viejo Mundo, como carabelas, naos, carracas, galeones, filibotes y pinazas. Eran tipos diferentes de naves o de disímiles orígenes que con frecuencia eran utilizadas por las potencias competidoras. Paulatinamente, en un periodo de aproximadamente cien años, surgió el medio de transporte que caracterizaría la embarcación de la Corona Española: el galeón. La definición conceptual del galeón es compleja debido a las variaciones que fue sufriendo a lo largo de los siglos XVII y XVIII (Rubio Serrano, 1991, págs. 71 a 81). El diseño de los buques empleados por la Corona Española para consolidar la extensión trasatlántica y transpacífica de su imperio fue modificándose a lo largo de las centurias. Sin embargo, es a finales del reinado de Felipe II cuando la experiencia naval se consolida y se alcanza el concepto del barco adecuado para los objetivos expansionistas.

A grandes rasgos, las embarcaciones que navegaron en la ruta trasatlántica pueden dividirse en cuatro grandes conjuntos de acuerdo con su función: pesca, exploración, guerra y comercio. En el Atlántico, los barcos destinados a la guerra y el comercio conformaban el sistema de flotas de la Carrera de Indias. Según su destino final en las Américas, los convoyes españoles se dividían en la Flota de la Nueva España y la Flota de Tierra Firme. Cada formación estaba integrada por buques mercantes resguardados; en el caso de la formación novohispana, por dos buques de escolta, capitana y almiranta, también llamados navíos insignia; mientras que para la de Tierra Firme, por la importancia de los metales preciosos que transportaba, el convoy comprendía ocho buques de guerra, también llamados galeones (Serrano, 1989, págs. 21 a 26). En el lado del Pacífico, los puertos de los virreinatos peruano y novohispano, así como de la Audiencia de Guatemala, también presentaban movimientos marítimos que fluctuaban según el establecimiento de puertos de contacto autorizados por la Corona, y los diferentes acuerdos reglamentados para el intercambio comercial (Lohmann, 1977). En lo que respecta a la navegación transpacífica, la Carrera del Pacífico, efectuada por el galeón de Manila o de Acapulco, unía al Nuevo Mundo con el Oriente a través del comercio realizado con las Filipinas (Yuste, 2007).

Sin embargo, el número de embarcaciones nunca fue suficiente para cubrir las necesidades de la Corona. Por ello, a un mismo buque se le podían hacer obras de remodelación y así adaptarlo a una función concreta. Un barco, a lo largo de su vida útil, a pesar de que su diseño original se hubiera planeado para una función específica, podía servir como mercante en una flota, en otro viaje ser navío insignia o quedar registrado como galeón de plata en la Armada de Tierra Firme.

La clasificación de los tipos de embarcaciones de diseño europeo que navegaron en aguas latinoamericanas y caribeñas es muy variada debido a sus orígenes, tradiciones de construcción, objetivos y zonas de operación diferentes.

La tipología de buques también se enfrenta a otro problema. Es común que un término se aplique a diferentes embarcaciones según el país, e incluso el siglo en que se registró el vocablo. Por ejemplo, los términos empleados para referirse a las embarcaciones, como nao, carraca y pontón, se empleaban indistintamente en el siglo XVI. En la obra de Fernando Oliveira, O liuro da fábrica das naus, escrita cerca de 1580, el autor señala la importancia de no tomarlos al pie de la letra, pues los españoles llamaban nao a lo que los italianos denominaban carraca y los alemanes, urca (Oliveira, 1991, pág. 155). En los inicios del siglo XVI, estas expresiones hacían referencia a un buque destinado fundamentalmente al traslado de cargamento.

## 1.1 NAO

En el siglo XVI, el término nao hacía referencia a embarcaciones de alto bordo, con castillo de proa, alcázar o tolda en la popa, diseñadas para la navegación de altura. Aunque eran más lentas que las carabelas, tenían mayor capacidad de carga, por lo cual se preferían para el transporte de mercancías y la guerra. La fortaleza de sus cubiertas permitía llevar piezas de artillería pesada. Su aparejo constaba de tres mástiles más el bauprés, velas cuadras y una vela latina en el mástil de mesana (Rubio Serrano, 1991, págs. 73 a 75). En los primeros decenios del siglo XVI, la nao tenía un porte que oscilaba entre 150 y 300 toneladas, mientras que en la segunda mitad del siglo tenía dos cubiertas (la segunda llamada puente). Según los expertos navales, su capacidad de carga fluctuaba entre 400 y 500 toneladas (Casado Soto, 1988, pág. 119).

## 1.2. CARABELA

La carabela era el barco preferido para los viajes de exploración y descubrimiento. El diseño es de origen portugués y permitió las expediciones a lo largo de las costas africanas. En comparación con la nao, la carabela era más pequeña, usualmente de una sola cubierta con su cámara de popa y el casco más alargado con relación a la manga. Los aparejos iban desde dos hasta cuatro mástiles con velas latinas y sin gavias. Para los viajes oceánicos podían aparejar velas cuadras o papahígos en el palo mayor y trinquete, con lo cual se llamaban "carabelas redondas". Su diseño de menor calado y casco más ligero las hacía más veloces y marineras que las naos, siendo su característica distintiva la capacidad para navegar a la bolina, es decir, contra el viento. El porte era de 150 a 160 toneladas (Giorgetti, 2001, pág. 45; Rubio Serrano, 1991, pág. 75).

### 1.2.1 EVIDENCIA ARQUEOLÓGICA

En el reconocimiento geográfico temprano del Nuevo Mundo sucedieron accidentes debido al desconocimiento de bajos, cayos y condiciones oceanográficas, como las corrientes y los vientos. En 1976, los restos del accidente de una carabela de finales del siglo XV fueron hallados por cazadores de tesoros en el archipiélago de las Bahamas. Se trata del yacimiento arqueológico conocido como el naufragio de Molasses Reef, ubicado en las islas de Turcos y Caicos (específicamente en el extremo suroeste de Caicos, cerca del Cayo Francés). En 1980, el gobierno de Turcos y Caicos autorizó a una empresa el rescate de los restos arqueológicos y anunció posteriormente que pertenecían a La Pinta de Cristóbal Colón. Por fortuna para la arqueología subacuática, el gobierno revocó la autorización del rescate e invitó al Instituto de Arqueología Náutica (INA), adscrito a la Universidad de Texas A&M, a emprender la excavación. Para obtener las dimensiones generales del barco utilizaron los pocos restos de madera existentes, la distribución del lastre y algunas muescas o hendiduras de la estructura del casco que se encontraban en el fondo del arrecife. Las medidas obtenidas fueron 19 metros de eslora, de 5 a 6 metros de manga y aproximadamente 2 metros de calado. Los restos del casco mostraron una tradición de construcción española de finales del siglo XV y principios del XVI, así como el empleo de roble blanco para sus componentes principales (Keith, 2006, págs. 82 a 84).

## 1.3 CARRACA

La carraca fue el prototipo de barco mercante durante doscientos años en el Mediterráneo, y posteriormente fue utilizado por españoles y portugueses en la exploración y el comercio trasatlánticos. Durante su época fue la última novedad del diseño naval. Entre sus características figuraba una popa redonda con timón axial unido al codaste, al cual también se sujetaban los extremos de los maderos de la tablazón. Los castillos de proa y popa conformaban una sobreestructura muy ligera (plataforma con batayola (galón; cintilla)) a fin de evitar cargar en exceso los extremos del barco y permitir que el agua escurriera rápidamente (Giorgetti, 2001, págs. 39 a 41).

### 1.3.1 EVIDENCIA ARQUEOLÓGICA

En 1554, una flotilla compuesta por cuatro embarcaciones zarpó de Veracruz rumbo a Cuba, de las cuales tres naufragaron por una tormenta en el Golfo de México. El San Esteban, uno de los barcos accidentados, era una carraca. Sus restos fueron localizados en 1970 en la Isla del Padre, y excavados dos años después por el Comité de Antigüedades de Texas. La mayor parte del casco no pervivió. Sin embargo, el diseño del buque pudo ser reconocido por la disposición de las anclas, las armas y la clavazón. Los estudios permitieron calcular una eslora de 21 a 30 metros, con un desplazamiento de 164 a 286 toneladas (Barto y Weddle, 1978).

Pie de foto Carraca representada en el cuadro de Vittore Carpaccio (1495). Pueden apreciarse el timón axial, el castillo y la toldilla elevados y el mástil mayor con vela cuadra.



Carrack depicted on a Vittore Carpaccio's painting (1495). Axial rudder, forecastle, poop, and square-rigged mainmast can be clearly seen.

## 1.4 URCA

Esta embarcación, que data de fecha tan temprana como el siglo VIII d. C., es originaria de la República Holandesa, Alemania y los países nórdicos. Se empleaba como navío de carga. Sus características principales cambiaron drásticamente con el transcurso del tiempo. En los siglos XV y XVI, se conocía por su enorme capacidad de carga pues no tenía compartimentos interiores.

## 1.5 EMBARCACIONES AUXILIARES

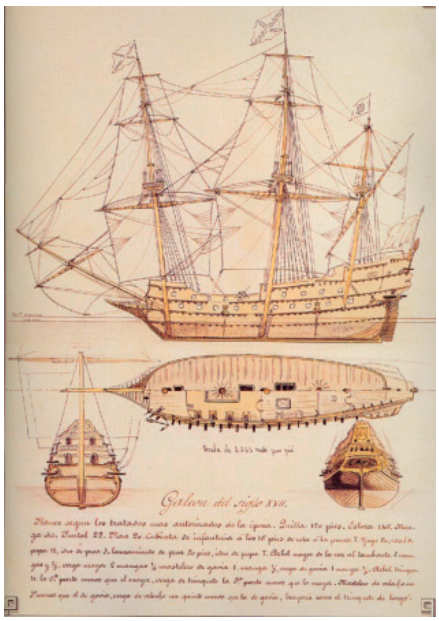
Además de los enormes navíos de guerra y buques mercantes, los convoyes que navegaban hacia el Nuevo Mundo eran con frecuencia acompañados por embarcaciones más pequeñas y fáciles de maniobrar, denominadas auxiliares, que cumplían diversas funciones: comunicación entre los buques insignia y los mercantes, guía para la entrada en los puertos, escolta, reconocimiento y aviso.

Los holandeses, por ejemplo, a menudo empleaban Galjoten con este fin. Podía trasladárseles a la zona como conjuntos de piezas en las bodegas de los navíos más grandes. Las flotas españolas también empleaban embarcaciones más pequeñas

## 1.6 GALEONES ESPAÑOLES

En los inicios del siglo XVII, el imperio español se había convertido en una importante potencia marítima. Para mantener la red de comunicación con sus provincias ultramarinas, posicionadas en los tres continentes, requería de un complejo sistema naval. La necesidad de buques para la Carrera de Indias motivó el diseño de una embarcación característica de sello español: el galeón. La sistematización de las relaciones de comercio ultramarino determinó la necesidad de un casco con amplia capacidad de carga. Al mismo tiempo, la presencia constante de enemigos de la Corona en la ruta hacia el Nuevo Mundo obligó a considerar la fortificación del buque, es decir, la capacidad de usar artillería en caso de un ataque en alta mar (Rubio Serrano, 1991, págs. 75 a 81).

A grandes rasgos, los cambios que se suceden en el diseño del galeón, que formaba parte del sistema de flotas de la Carrera de Indias, estaban íntimamente ligados al conflicto entre Cádiz y Sevilla por asegurar el monopolio de la sede de la Casa de Contratación (Lonja). El problema se centraba en el aumento o disminución del tonelaje de los buques. Sevilla tenía la ventaja de que la barra de Sanlúcar protegía el puerto local contra el ataque enemigo; sin embargo, el río Guadalquivir no tenía la profundidad necesaria para evitar que los barcos de gran calado encallaran. Por otro lado, la bahía gaditana, a pesar de contar con mayor profundidad, se encontraba expuesta a los ataques llevados a cabo con éxito por piratas y corsarios. Debido a este conflicto, los buques de la Carrera de Indias sufrieron variaciones en su diseño. Para comprender plenamente la situación, debemos recordar que la Casa de Contratación se situaba inicialmente en Sevilla (de 1503 a 1717) y después se trasladó a Cádiz, hasta su cierre en 1790. Este proceso puede dividirse en tres etapas.




Galeón del siglo XVII. Obra de Rafael Monleón, Historia gráfica de la navegación (siglo XIX).

### 1.6.1 PRIMERA ETAPA (1600-1645)

La etapa inicial está marcada por las ordenanzas de fábricas de navíos redactadas en 1607, y mejoradas en 1613 y 1618, para tratar de sistematizar los métodos de construcción naval. En virtud de una política de fomento, mejora y reglamentación de la construcción naval, estas disposiciones emitidas bajo el reinado de Felipe III pusieron fin a los métodos individualistas de la manufactura naval y lograron sistematizar y homogeneizar los prototipos de embarcaciones destinadas a la navegación hacia el Nuevo Mundo (Odriozola, 2002, págs. 139 a 142).

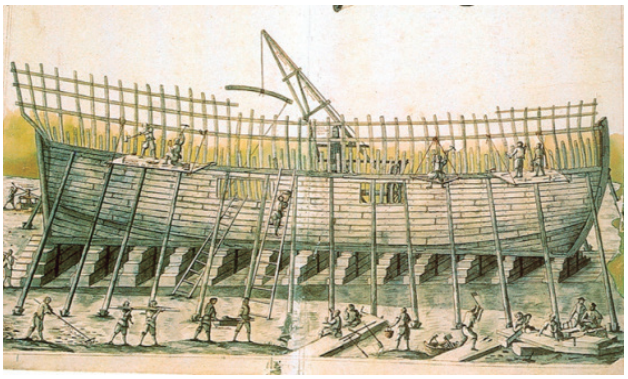
Hasta 1610, los barcos de guerra se adaptaron a las necesidades comerciales, buscando mayor capacidad de carga y mejor estabilidad para el empleo de la artillería. Las ordenanzas de 1607 reflejaron los inicios de la configuración del galeón, pero sin resolver del todo la necesidad de aumentar el volumen de las bodegas. A partir de este año, se establece una distinción entre la tipología de los buques fabricados para la Armada –destinados a patrullar y resguardar los convoyes que se dirigían a las Azores– y los de la Carrera de Indias, reservados para la navegación trasatlántica. Se produce entonces una ruptura en la arquitectura naval entre los antiguos y los nuevos sistemas de trazado (Apestegui y Plá, 2001, págs. 165 a 168).

A partir de 1630, el conflicto entre los constructores andaluces y los cántabros en la lucha por el monopolio de la fábrica de barcos que intervenían en la Carrera de Indias se intensificó. La abundancia de madera en el norte de España permitía a los constructores de la Bahía de Vizcaya fabricar embarcaciones de mayor tonelaje, a diferencia de los andaluces, que no podían construir navíos de más de 200 toneladas. En la disputa por la exclusividad, la solución andaluza fue introducir barcos criollos, fabricados en astilleros establecidos en el Caribe que disponían de maderas de gran calidad y donde los costos de mano de obra eran menores (ibid.).

Durante el segundo y el tercer decenio del siglo XVII, la escasez de barcos obligó a tomar medidas drásticas, como el empleo de unidades de la Armada del Océano para la Carrera de Indias, o hacer adaptaciones de buques cuyo diseño inicial no fue pensado para atravesar el Atlántico. Por ello, en 1635 se inició un plan para fomentar la construcción naval. Empero, el constante acecho de los enemigos impidió que se ejecutara eficazmente. En 1639, una batalla determinó la introducción de nuevos cambios en el diseño del galeón. En el otoño de ese año, se produjo un enfrentamiento con los holandeses en el Canal de la Mancha. La estrategia holandesa consistió en impedir que los navíos españoles se acercaran a la costa mediante una formación en línea paralela a la costa que garantizaba una barrera de fuego constante. La importancia de contar con artillería a bordo obligó a la Corona Española a replantearse la forma de combate durante la navegación. Hubo una serie de factores, como el aumento del uso de artillería de hierro, que era más ligera que sus equivalentes de bronce y menos costosa, que propició el incremento de las piezas de artillería en los barcos, sin que ello representara un gasto adicional. Este factor repercutió en gran medida en el diseño naval (ibid.).

### 1.6.2 SEGUNDA ETAPA (1646-1700)

Durante este período se incrementó el número de buques de mayor porte, a pesar de las dificultades para atravesar la barra de Sanlúcar, con lo cual se evidencia la pretensión de favorecer los intereses gaditanos. Aunque en 1653 los ingleses comenzaron a desarrollar la tipología de navío de línea, y el resto de las potencias marítimas europeas incorporaron el nuevo modelo, en España el galeón no perdió su vigencia debido a que los intereses comerciales del monopolio sevillano impidieron adaptarse a las nuevas tendencias. El general Francisco Díaz Pimienta, uno de los constructores navales más importantes del siglo XVII, estableció en 1645 nuevas proporciones para el tipo constructivo, las cuales se mantuvieron vigentes hasta 1670 y fueron asentadas oficialmente en las Ordenanzas de 1679-1680, donde se regulaba la construcción de galeones de 500, 700, 800 e incluso 1.000 toneladas y la inclusión de dos o tres cubiertas. Este cambio evolutivo incrementó la altura y el peso sobre la línea de flotación, lo que provocó serios problemas de estabilidad. La escasez de buques debido a la guerra con Francia (1689-1697) obligó por un lado a adoptar de nuevo la práctica del galeón polivalente o multiusos, lo que en algunos casos ocasionó la pérdida de embarcaciones y por otro, a adquirir navíos en el extranjero.



Construcción naval "a la inglesa".
Álbum del Marqués de la Victoria (1719-1756)

### 1.6.3 TERCERA ETAPA (1701-1764)

Los inicios del siglo XVIII no fueron alentadores para la construcción naval española. Existían pocas embarcaciones, los principales astilleros de la Bahía de Vizcaya producían muy poco y el tráfico comercial se había reducido notablemente. En este contexto, se recurrió a los galeones de azogue, navíos de guerra armados, encargados de transportar azogue a las Américas para su procesamiento y regresar cargados de riquezas para el rey.

En esta etapa, a los efectos del estudio sobre el diseño naval, es necesario señalar que el cambio de la dinastía de los Habsburgo a la de los Borbones tuvo un importante efecto en el desarrollo naval. A partir de 1713, la adopción de "todo lo que procedía de Francia" permitió integrar el navío de línea a las escuadras navales, lo que marcó una ruptura con los modelos anteriores, tanto en la proporción y el trazado, como en la arboladura. Entre 1720 y 1728, se normalizaron diversos tipos de buques y se agruparon en líneas a fin de lograr mayor eficacia en las operaciones de combate.

Posteriormente, el ingeniero naval Jorge Juan, tras su labor de espionaje en Inglaterra, introdujo un nuevo sistema constructivo "a la inglesa", que quedó registrado tiempo después por la junta de constructores de los años 1752 y 1754 (Apestegui y Plá, 2001, págs. 169 a 173).

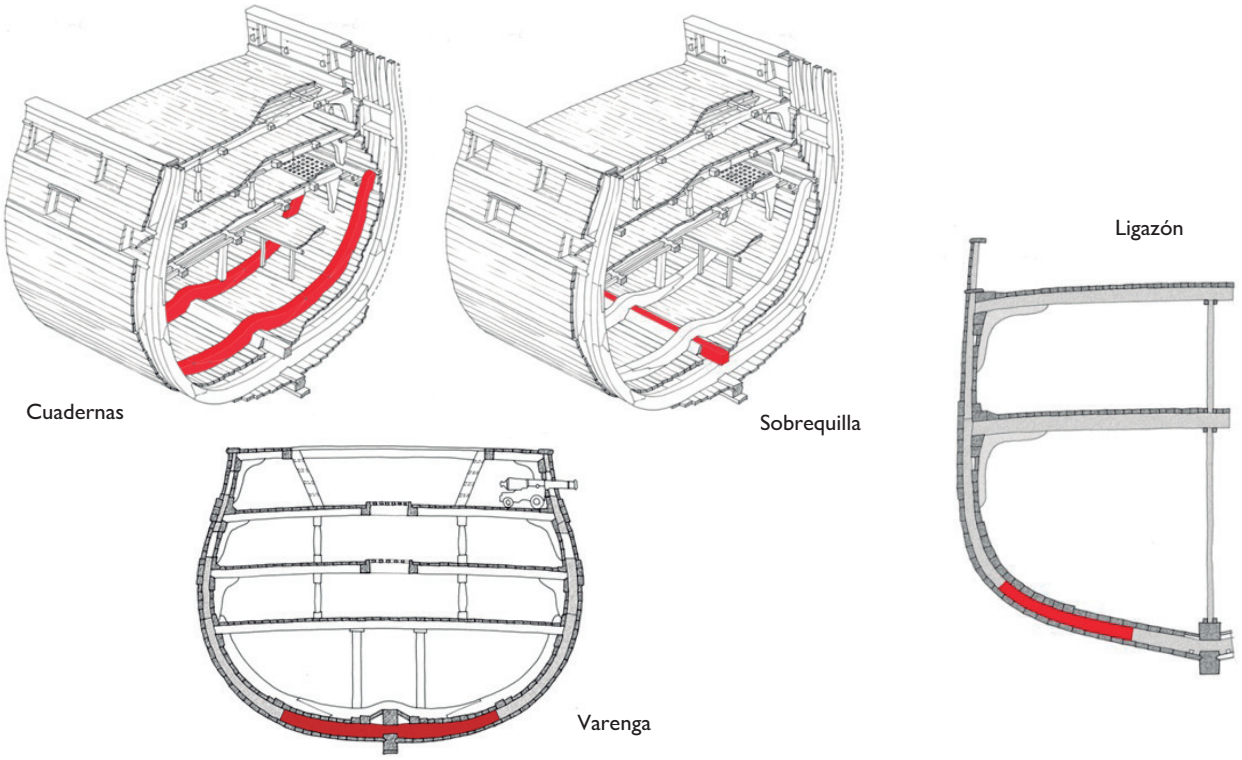


## 2. TRADICIONES EUROPEAS DE CONSTRUCCIÓN NAVAL REPRESENTADAS EN LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Los dos elementos propulsores principales de cualquier embarcación a vela son las corrientes y el viento. Ambos factores ejercen una fuerza de empuje específica sobre el barco. Las corrientes afectan la obra viva, mientras que el viento incide en la obra muerta. Ambos factores pueden provocar el hundimiento de un navío. Una vez que esto ocurre, comienza un proceso de deterioro biológico, químico y físico que conduce a la erosión gradual del casco y la superestructura. Por lo general, el aparejo se desplomará y las superestructuras de proa y popa se erosionarán poco a poco.

Debido a la acción de elementos, como la temperatura del agua y la degradación biológica provocada por la broma (molusco bivalvo) predominante en las aguas cálidas del Caribe, los arqueólogos suelen hallar solo los restos de la obra viva, por lo general la quilla, el lastre y, probablemente, la sobrequilla y las varengas conexas. Debido a la dureza de los fondos marinos, los restos de los pecios permanecen expuestos a un mayor deterioro y son fácilmente accesibles a los buzos recreativos que pueden dañar e incluso extraer material cultural como recuerdo. Véase la Unidad 16: Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

Las mayores posibilidades de hallar maderos preservados se encuentran en el estuario de los ríos, donde el limo fino cubre los pecios, y cuando las estructuras (inferiores) están cubiertas por piedras de lastre.




Imágenes tomadas del *Diccionario de la Ciencia y de la Técnica del Renacimiento (DICTER).* © María Jesús Mancho Duque, dir. Ediciones Universidad de Salamanca. (Disponible en: http://dicter.usal.es/. Consultado en marzo de 2020). CC BY-NC-ND 4.0

En la excavación del casco de un pecio, una vez extraídos el cargamento y el lastre, puede identificarse una secuencia representada por diferentes estructuras. Debe recordarse de que se trata de un modelo hipotético escogido por el autor para describir los restos de un pecio, y que variará sustancialmente según el grado de conservación del casco en virtud de los procesos de deterioro producidos antes y después del naufragio ya mencionados y debatidos en detalle en la Unidad 9: *Preservación in situ, y en la Unidad* 11: *Conservación y manejo de hallazgos.* En el Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval, figura una descripción de las partes del buque que aparecen a continuación.*

- Cuadernas
- Baos, palmejares y sollado (cubierta baja)
- Varengas, genoles y ligazones
- Quilla, roda, codaste, dormido y complejos de popa y proa
- Forro (interior) y forro exterior
- Recubrimiento de protección del forro (de pino o metal como plomo, cobre o aleación de latón)

El análisis de las partes del casco permite asociar la obra viva con una tradición naval, a partir del reconocimiento del principio y proceso de construcción utilizado, así como de otros detalles constructivos. Véase también el Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval.*

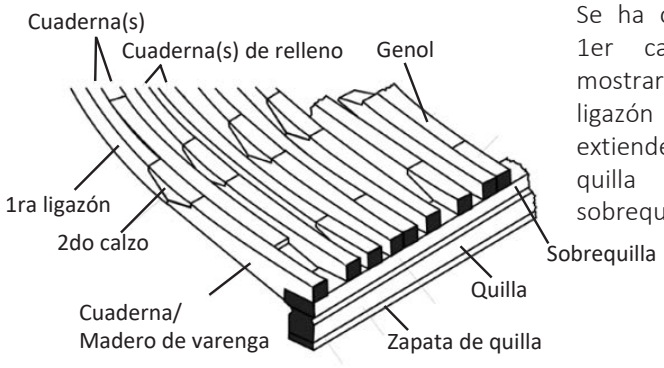
Durante el siglo XVII, las tradiciones navales de los arsenales europeos eran muy específicas. A finales de siglo, Francia, bajo el reinado de Luis XIV (1638-1715), competía con Gran Bretaña, y por ello puso la ciencia al servicio de la construcción naval. La calidad de los navíos franceses fue reconocida en toda Europa. A pesar de tener mayor superestructura y elementos decorativos, eran más rápidos y eficientes como plataformas de artillería y más hidrodinámicos que los de otros constructores navales europeos. Debido a la competencia entre las potencias navales por obtener el diseño ideal, los buques construidos en los arsenales de Europa durante el siglo XVIII seguían tres tradiciones navales fundamentales: hispano francesa, inglesa y holandesa (ibid.).

## 2.1 TRADICIÓN NAVAL HISPANO-FRANCESA

Es posible referirse a una tradición naval hispano-francesa porque a partir del siglo XVIII, con la llegada al trono de Felipe V y su reforma administrativa inspirada en el modelo francés, hubo una importante presencia de maestros constructores franceses en los arsenales de Sant Feliu de Guíxols, provincia de Gerona (parte mediterránea de la Península), y de Guarnizo, Cantabria (parte del Atlántico norte).

A finales del siglo XVII, se produjo un cambio importante en la planificación de la construcción naval de Francia. Los hijos de los carpinteros de ribera recibían una formación en dibujo, geometría y matemáticas que los dotaba de las herramientas necesarias para realizar planos de navíos. Los planos elaborados por la nueva generación de carpinteros de ribera posibilitaron sistematizar y homogeneizar la construcción de buques para la marina francesa.

Posteriormente, a partir del segundo decenio del siglo XVIII, los constructores y maestrantes navales se trasladaron de los arsenales de Tolón a Sant Feliu de Guíxols, Palermo y Guarnizo, con lo cual se inició la influencia francesa en la construcción naval española. El protagonista de este proceso fue el marino y constructor naval Antonio de Gaztañeta. Durante la Guerra de Sucesión, Gaztañeta estuvo a cargo de la construcción de los navíos de la Real Armada y fue con su gestión que se transformó la construcción naval española. Lo primero que hizo fue separar por completo el navío de guerra del mercante, por lo que a partir de esta centuria los buques dejaron de ser polivalentes.




Se ha omitido el 1er calzo para mostrar que la 1ra ligazón no se extiende hasta la quilla y la sobrequilla

Fondo del casco según la tradición de construcción naval inglesa. Primera mitad del siglo XVIII. Pujol i Hamelink, M. 2013. Pautas para la identificación de tradiciones navales en pecios de finales del siglo XVII y primera mitad del XVIII. I Congreso de arqueología náutica y subacuática española. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, págs. 399 a 410.

En 1720, Gaztañeta escribió Proporciones de las medidas más esenciales para la fábrica de nuevos navíos y fragatas de guerra. Su obra se convirtió en referencia para normalizar la construcción de buques destinados a la Real Armada. En 1721, sus diseños pasaron a ser la norma durante casi 30 años. Lo interesante de la combinación *entre el diseño de Gaztañeta y el trabajo de los franceses en el astillero de Guarnizo es que estos últimos aplicaron detalles constructivos de origen francés al diseño de Gaztañeta. Como resultado de ello, se elaboraron cuadernas dobles en el suelo y armadas enteras, separadas por claras de unas pulgadas (Pujol, 2013, págs. 400 a 403).*

*Gaztañeta murió en 1728, y fue a partir de este año que uno de los constructores franceses más destacados, Cipriano Autrán, asumió la dirección de las construcciones navales para la Armada. Las reformas introducidas por Autrán mejoraron los navíos y fueron registradas en la obra de Jerónimo de Aizpurúa, como observaciones realizadas para el diseño de navíos en la costa de Cantabria. Las reformas fueron redactadas entre 1732 y 1733. Es importante señalar que todos los navíos y fragatas construidos en los arsenales de la Península y de La Habana entre 1733 y 1749 siguieron los diseños de Autrán. El Álbum del Marqués de la Victoria recoge los detalles constructivos utilizados durante este período en España. También pueden apreciarse en los modelos de arsenal del Museo Naval de Madrid. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, durante la gestión del secretario de la Marina, el Marqués de la Ensenada (1743-1754), a pesar de su inclinación por Francia, se produjo una influencia de los constructores navales ingleses en los arsenales españoles. A mediados del siglo XVIII, alrededor de 100 constructores ingleses se trasladaron a los astilleros de España, y, como resultado de ello, entre 1748 y 1763, los navíos fueron construidos a la inglesa (ibid.).*

*Para la investigación arqueológica y la identificación de la tradición de construcción naval en un pecio español del siglo XVIII, es necesario tomar en consideración la importancia del empleo de los planos para el diseño de bu*ques.

- El uso de planos permitió homogeneizar los modelos de navíos y fragatas.
- Los planos determinaron la forma del casco, principalmente la roda, el codaste y las cuadernas.
- El empleo de planos permitió abandonar la construcción por estructuras superpuestas de cuadernas, al pasar de los piques y horcazas definidas a partir de las cuadernas maestras, a las cuadernas dobles sobre la base de planos, las cuales se armaban enteras en el piso del arsenal.
- Las cuadernas dobles se solapaban de manera tal que se dejaba poco vacío entre pies y testas.
- El concepto de estructura transversal se hizo realidad.

## 2.2 TRADICIÓN NAVAL INGLESA

La tradición naval inglesa del siglo XVIII fue completamente diferente de las francesa y española. Cuando los ingleses capturaban navíos de buena calidad, copiaban las líneas, pero no el sistema constructivo. Eran muy conservadores y se resistían a introducir novedades, tampoco empleaban fórmulas para calcular el desplazamiento. La diferencia entre el diseño español y francés y la traza inglesa consistía en dar la prioridad a la velocidad en detrimento de la vida útil y la resistencia del casco. Los buques franceses y españoles eran más veloces debido a que el fondo del casco era menos pesado. Como resultado de ello, debían enviarse continuamente a dique seco para ser reparados tras la realización de viajes trasatlánticos. Ello reducía el número de naves disponibles para satisfacer las necesidades del comercio o de la guerra. Por su parte, los ingleses, que diseñaban el fondo del casco sin claras entre las varengas y los genoles, lograron construir un casco más fuerte y pesado que podía soportar varios viajes entre diferentes puertos sin necesidad de carenado y reposición de partes. Al dársele prioridad a la vida útil sobre la velocidad, los buques ingleses tenían dificultades para darle caza a las embarcaciones enemigas durante los enfrentamientos en alta mar.

A diferencia de los buques españoles y franceses, para los ingleses el diseño del fondo del casco buscaba mayor fortaleza y menos reparaciones como resultado de los posibles daños causados por la exposición constante al agua. Entre los detalles constructivos que pueden identificarse desde el punto de vista arqueológico respecto de esta tradición naval figuran:

- Se eliminaron las claras entre las cuadernas, y a partir del decenio de 1720 comenzó a ser común colocar un calzo entre la varenga y el genol como pieza de relleno, con lo cual las dobles cuadernas se transformaron en piezas macizas sin huecos.
- Se emplearon más cuadernas de armar que las utilizadas por los constructores franceses y españoles. Cada dos cuadernas de armar, dobles, se colocaban dos cuadernas de henchimiento simples.
- El escarpe de las diferentes piezas que componían la quilla se hallaba de lado, es decir, con un escarpe vertical, mientras que en la construcción francesa y española la unión se hacía a plano, es decir, con "empalmes de junta entera".
- La pieza denominada dormido era más ancha que la quilla para reforzar la función del alefriz.
- En la parte de popa, los dormidos aumentaron de tamaño, con lo que se ahorraba astilla muerta a las varengas hasta convertirse en medias varengas.
- En proa, la roda tenía un alefriz muy próximo a su cara superior. La contrarroda reforzaba la función del alefriz.
- Se utilizaron medias varengas unidas al complejo de proa y popa en vez de varengas enteras.
- El forro se clavaba a las cuadernas con cabillas de madera.

## 2.3 TRADICIÓN NAVAL HOLANDESA

La construcción naval holandesa estaba determinada por la necesidad de fabricar embarcaciones de poco calado que se adaptaran a la navegación en aguas pocas profundas y costas peligrosas. La modalidad de construcción de los arsenales del norte, fundamentalmente de Ámsterdam (Noorderkwartier), era diferente de la del sur, Róterdam en particular (zona del río Mosa). En los astilleros del norte prevaleció la construcción a casco previo y con fondo plano. Este tipo de construcción constituía una antigua tradición, que desapareció a partir de la primera mitad del siglo XVIII en el caso de grandes navíos (Pujol, 2013, págs. 405 a 407). Las secuencias de construcción empleadas en la zona de Róterdam se basaban en el método de esqueleto. El proceso de construcción naval se caracterizaba por dos elementos fundamentales:

**1) Tipo mixto de construcción**

- A casco previo, de la quilla al pantoque
- De esqueleto del pantoque a la orla

**2) Forro**

**3)** A casco previo, de la quilla al pantoque
**4)** De esqueleto del pantoque a la orla

Se utilizaba el modelo de doble forro. El primer forro se colocaba en la fase de construcción a casco previo. El segundo forro, una vez montadas las cuadernas.

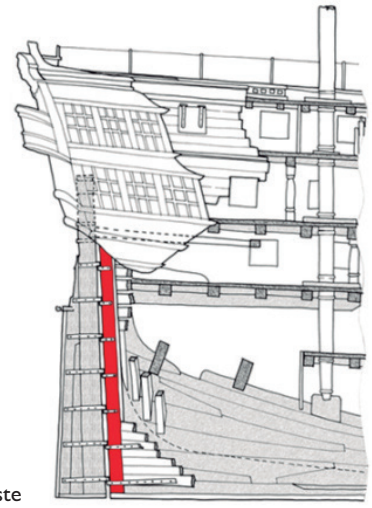
A fin de proteger los cascos de los buques que realizaban operaciones en los Mares del Sur contra los organismos barrenadores de la madera se utilizaba una capa extra de forro sacrificial de madera de pino por debajo de la línea de flotación. Esta práctica se denominaba duplicación (dubbeling). Por debajo de este delgado forro se colocaba una capa de pelo de vaca y la madera se aseguraba al casco con miles de clavos de hierro de cabeza ancha que, al oxidarse, formarían otra capa de protección encima del forro. Los navíos que surcaban las cálidas aguas de los Mares del Sur durante largos períodos tenían incluso una doble capa de forro de roble, además del forro sacrificial de pino. Esta era una manera muy costosa de armar un buque, pero preferible a perderlo a causa de una vía de agua. Dicha modalidad de construcción era empleada para los navíos de la Compañía Neerlandesa de las Indias Occidentales (WIC, por sus siglas en neerlandés) y los buques (de guerra) del Almirantazgo Holandés.

### 2.3.1 EVIDENCIA ARQUEOLÓGICA

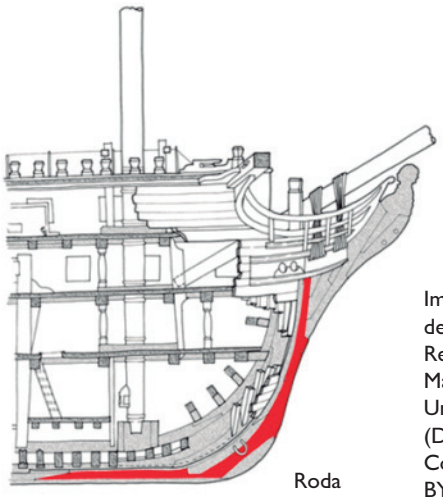
#### 2.3.3.1 Punta del Holandés

Los holandeses tuvieron una presencia importante en las Américas, particularmente en el Caribe. En la isla de Cuba, de oriente a occidente, los arqueólogos locales han identificado, mediante investigación de archivos, 21 naufragios de origen holandés de los siglos XVII al XX. Dos de ellos han sido localizados en sus aguas territoriales: Punta del Holandés (1698), en el Cabo de San Antonio, y los restos de un pecio, hundido después de 1696, en el Bajo de Sancho Pardo, entre los faros de Zorrita y La Tabla.

El pecio de Punta del Holandés fue descubierto en 1967 por el Departamento de Investigaciones Subacuáticas del Instituto de Oceanología (Academia de Ciencias de Cuba). Hasta hoy, se han localizado 18 cañones, 4 anclas y un montículo de lastre. El pecio se atribuye a los restos de una nave holandesa de 96 pies de eslora, artillada con 20 cañones y tripulada por 36 marineros. Había zarpado de Curazao con destino a Ámsterdam con un cargamento de azúcar y cueros. En un momento dado se extrajeron mercancías, plata y monedas de oro



Codaste



Roda

Imágenes extraídas del Diccionario de la Ciencia y la Técnica del Renacimiento (DICTER). María Jesús Mancho Duque, dir. Ediciones Universidad de Salamanca. (Disponible en: http://dicter.usal.es/. Consultado en marzo de 2020). CC BY-NC-ND 4.0

### 2.3.1.2 *EL HOORN* (1615)

En la Ría Deseado (actual provincia de Santa Cruz), situada en la costa de la Patagonia argentina, se encuentran los restos de una expedición de la Compañía Austral que sufrió un accidente en 1615 mientras carenaba. La expedición estaba formada por dos barcos, el Eendracht, navío de guerra de 360 toneladas y 40 metros de eslora, y el *Hoorn*, yate de 110 toneladas. Los yates holandeses (Jachten) eran similares a las pinazas utilizadas por la marina mercante holandesa. La ambigüedad de la época acerca del diseño de los yates no permite establecer de manera contundente el tipo de embarcación que era el *Hoorn*, pero se sugiere que era una nave artillada y relativamente veloz, con capacidad de carga limitada, poco calado y muy maniobrable. En su escala en la actual Ría Deseado, cuando el *Hoorn* era objeto de reparación, un accidente provocó un incendio que no pudo extinguirse.

En 2002, un equipo de arqueólogos y geofísicos holandeses de la "Search for the Hoorn Foundation" (Fundación en busca del Hoorn), e investigadores del *Programa de Arqueología Subacuática del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* (INAPL) de la Argentina, realizó un proyecto interdisciplinario para localizar los restos del Hoorn. El equipo emprendió exploraciones tanto en los sectores de la ría (estuario) visitados por los holandeses, como en la zona estimada en que se produjo el incendio. Como resultado de ello, localizaron fragmentos de cerámica manufacturada en Renania, al oeste de Alemania, generalmente utilizada en los navíos holandeses del siglo XVII. Asimismo, registraron 250 fragmentos de diversos metales, piedras de lastre, clavos, restos orgánicos (semillas y madera), así como fragmentos de plata, peltre, plomo y latón fundido por fuego. En 2005, para localizar los restos de la embarcación, realizaron exploraciones geofísicas con sonar de barrido lateral. Una vez que verificaron las anomalías por medio del buceo, detectaron cúmulos de canto rodado con concreciones ferrosas, pero no pudieron localizar la estructura de madera del barco. Sin embargo, gracias a la presencia de pequeños objetos hallados, pudieron reconstruir el lugar exacto donde se incendió la nave (Murray, 2008, págs. 86 a 119).



### 2.3.1.3 *El Utrecht* (1648)

El Utrecht naufragó en septiembre de 1648 en las cercanías de la Isla de Itaparica, en las aguas del estado de Bahía, al nordeste de Brasil, luego de un intenso enfrentamiento con los navíos portugueses Nossa Senhora do Rosário y São Bartolomeu. A inicios del decenio de 1980, el pecio fue objeto de salvamento con fines comerciales. No obstante, no fue hasta 2007 que los arqueólogos subacuáticos exploraron el pecio. En 2012, investigadores del Brasil, los Países Bajos y otras naciones volvieron a visitar el sitio, en el marco de una colaboración , con miras a evaluarlo. El trabajo de campo consistió en la documentación y la evaluación cultural no intrusiva del sitio (Manders y Brouwers, 2016, pág. 5)

El pecio yace en el lecho marino, a una profundidad de entre 21 y 24 metros, en una superficie de 40 por 50 metros. La zona aún contiene montones de piedras de lastre, cañones y anclas en su posición original. El agua salada y organismos, como la broma, han destruido los restos de madera expuestos. Empero, gran parte de la estructura del pecio permanece preservada bajo una fina capa de arena y coral, y, en algunos lugares, bajo montones de lastre inalterados (Manders y Brouwers, 2016, pág. 39).

La investigación reveló que una parte considerable del casco del navío aún permanece en el sitio, incluidos cuadernas, forro interior y sección de doble o (posiblemente) triple forro del forro exterior del casco. El uso de este doble forro constituía una práctica común en el caso de los navíos que navegaban a regiones tropicales. Dichas embarcaciones contaban con una capa sacrificial para protegerlas del deterioro causado por la broma. En general, se trataba de una capa fina que se fijaba con clavos de cabeza ancha al forro de cuero original. Cuando los clavos se corroían en el entorno salino, este fenómeno creaba una capa extra en la superficie de la madera que resultaba impenetrable para los organismos taladradores. Entre la fina capa sacrificial y el forro de madera original se aplicaba una cubierta de pelo de vaca y alquitrán (Spruit y Manders, 2007, pág. 55).

El forro triple constituye aún un hallazgo inusual en los registros arqueológicos. Es muy posible que debido a los largos viajes que realizaban muchos navíos a través de las aguas tropicales (buques de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales-VOC, por sus siglas en neerlandés, el almirantazgo y la WIC), los constructores navales colocaran no solo una capa sacrificial, sino dos capas gruesas en todo el casco a fin de proteger la capa original de roble –verdadero diseño fundacional de los buques– contra el deterioro o el debilitamiento (Manders y Brouwers, 2016, pág. 32).

Si se añadía una capa sacrificial de pino encima de los dos forros, el navío tendría tres forros de madera por debajo de la línea de flotación. La segunda capa del forro de madera del casco podía fabricarse de pino o roble. En los restos del *Utrecht* se observó roble (durante la inspección visual realizada en 2007). En los recursos históricos del Eendracht, el navío de la expedición de Schouten y Lemaire (1615-1616), se mencionó el pino (De Boer, 1923, pág. 204). En el siglo XVII, se añadieron forros de casco adicionales por motivos que iban más allá de la mera protección contra la broma, a saber, contra el hielo y el fuego enemigo. Asimismo, reforzaban la estructura de la nave al darle mayor resistencia, estabilidad y dureza. Cuando se pertrechó el Utrecht para el viaje, ya se sabía que permanecería en el mar durante un largo período, la mayor parte del tiempo en aguas tropicales cálidas. A la luz de lo que antecede, no se estimó que fuera excesivo reforzar el casco con las capas adicionales. Con toda probabilidad, el navío debió haber navegado con mucha mayor lentitud que otro que tuviera una sola capa de forro del casco (Manders y Brouwers, 2016, pág. 32).

Aunque no abundan los ejemplos de buques de guerra holandeses del siglo XVII, puede suponerse que el *Utrecht,* con sus 30 cañones, era un modelo clásico de fragata o yate holandés. Su extraordinario estado de preservación ofrece una oportunidad única de acercarse a las prácticas de construcción naval holandesas de mediados del siglo XVII (Manders y Brouwers, 2016, pág. 40).

### 2.4 ELEMENTOS QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA

Como ha podido apreciarse, a lo largo de tres siglos el diseño de las embarcaciones reflejó los intereses de la sociedad y las soluciones dadas a problemáticas específicas. En este sentido, es importante esclarecer tres aspectos esenciales:

- En los siglos XVI y XVII, el galeón español fue un barco polivalente o multiusos, es decir, que se adaptó para la guerra o el comercio, por lo que desempeñó diferentes funciones durante su vida útil.
- Las potencias navales en conflicto (la República Neerlandesa, Inglaterra, Francia y España) se disputaron los beneficios del comercio ultramarino a lo largo de tres siglos, aliándose y enfrentándose de acuerdo con sus intereses. Estas circunstancias influyeron en las tradiciones de construcción naval y, a la sazón, hubo países que incorporaron en sus diseños elementos y soluciones de otras potencias.
- La tradición naval identificada mediante el análisis de los restos de naufragios no siempre coincide con el pabellón del Estado que representaba. Las flotas podían estar formadas por navíos construidos en astilleros locales y por buques capturados. Los constructores que seguían una tradición naval específica pudieron trasladarse a otro país e introducir allí una nueva tradición.

## 3. CONSTRUCCIÓN NAVAL ESPAÑOLA EN EL PACÍFICO

### 3.1 GALEÓN DE MANILA

Las embarcaciones que enlazaban el puerto de Acapulco, en el Virreinato de la Nueva España, con el de Manila, en las Filipinas, eran conocidas como galeones de Manila o Acapulco o nao de la China. El comercio transpacífico contaba con el apoyo de dos embarcaciones que seguían un ciclo bianual. Es decir, los galeones zarpaban de Manila en la primera semana de junio, durante el monzón de verano, y arribaban al cabo de casi siete meses de navegación al puerto de Acapulco, en algún momento del mes de diciembre. En enero y febrero, se descargaba y vendía la mercancía, y se hacían los preparativos para el viaje de retorno. Entre marzo y abril efectuaban el tornaviaje a Manila, al aprovechar los vientos del monzón de invierno. El regreso a las Filipinas no era tan dilatado si se considera que requerían de dos a tres meses para arribar a su destino en el Pacífico Oriental (Yuste, 2007, págs. 21 a 30).

A diferencia de la navegación trasatlántica de la Carrera de Indias, la del Pacífico se caracterizaba por el hecho de que los buques eran propiedad de la Corona y todo lo relacionado con sus aparejos, carena, vituallas y salarios de los marineros era cubierto por el erario real. Es decir, en el eje comercial transpacífico no había navegación de particulares (ibid.).

Otra diferencia sustancial en comparación con el Atlántico, era la duración del viaje y las condiciones de mayor riesgo a lo largo de la travesía, sobre todo por las tormentas intempestivas en la zona del Asia Pacífico. Incluso el establecimiento de la ruta llevó más tiempo y reclamó más vidas que la que conectó a ambos continentes a través del Atlántico. El tráfico regular entre las Filipinas y la Nueva España se inició en 1565, luego de que Andrés de Urdaneta descubriera el derrotero del tornaviaje utilizando la corriente marina de Kuroshio, que se extiende desde las costas del Japón hasta las de California. Durante 200 años, Manila y Acapulco estuvieron conectados por un tráfico marítimo regular. Sin embargo, la navegación entre las Filipinas y la Nueva España comenzó a volverse irregular en los últimos decenios del siglo XVIII debido al incremento de los conflictos bélicos con otras potencias europeas, como Inglaterra y Francia, y a la apertura comercial directa con la Península Ibérica a partir de 1765. Por ejemplo, los buques de guerra navegaban de Cádiz a Manila a través del Cabo de Buena Esperanza. Posteriormente, después de 1785, se creó la Real Compañía de las Filipinas, con lo que se alteraron los viajes anuales regulares de los galeones, hasta que, en 1815, por órdenes de la Corona, se cerró la Carrera del Pacífico (Yuste, 2007, págs. 30 a 34).

Habida cuenta de la larga duración de los contactos comerciales transpacíficos (250 años), es necesario indicar que los términos "galeón de Manila", "galeón de Acapulco" y "nao de la China" hacen referencia exclusivamente a la ruta, y no al tipo de buque empleado para navegar. A los efectos de la investigación, deberá hacerse referencia a la tipología de la embarcación de que se trate. Así, en los siglos XVI y XVII, navegaban de Manila a Acapulco naos, galeones e incluso pataches (buques de despacho), mientras que navíos de línea y fragatas de la Armada surcaban las aguas durante el siglo siguiente. Los galeones fueron utilizados hasta finales del decenio de 1730 y fueron sustituidos por grandes buques con mayor capacidad de carga, ataque y defensa. Con este fin, se construyeron seis grandes embarcaciones y cuando se les dio baja, comenzaron a emplearse las fragatas hasta la desaparición de la ruta en 1815. Durante el siglo XVIII, el viaje era cubierto por una amplia gama de buques, incluidos siete galeones, seis navíos, tres pataches (buques de despacho) y siete fragatas. En total, durante los 250 años de vida de la Carrera de Filipinas, 108 buques cruzaron el Pacífico (Ferragut, 2016, pág. 40).

A inicios del siglo XVI, dada la importancia del comercio con Asia, asegurado por el galeón de Manila, los astilleros de Acapulco, El Realejo y las Filipinas comenzaron a competir por la construcción de navíos. Los buques construidos en las Filipinas demostraron ser la mejor opción debido a su menor costo y al empleo de madera local de gran calidad. Así, para el decenio de 1580, el astillero filipino de Cavite podía construir galeones al mejor precio al emplear como materia prima la teca (Tectona grandis), madera de gran resistencia a la podredumbre y a los ataques de los xilófagos. Sin embargo, otras materias primas indispensables para la construcción naval, como el hierro, el cáñamo y la resina, se encontraban disponibles en los astilleros americanos (Junco, 2016).

Para poder determinar el arqueo o capacidad de carga de los buques españoles durante la primera mitad del siglo XVI, se empleaba una fórmula basada en la proporción geométrica entre tres medidas principales del casco. Los datos sobre la quilla, es decir, la eslora del buque, servían para determinar la manga, la anchura y el puntal (la profundidad real). Por ello, la manga debía cubrir la mitad de la quilla, mientras que el puntal debía corresponder a un tercio de la longitud de la quilla. Sin embargo, los constructores navales aplicaron variantes a esta norma a fin de diseñar el barco ideal. Como resultado de ello, se elaboró una ecuación para calcular el volumen de la nave en barricas o toneles, de donde derivó el término tonelaje. Además, cada tonel se utilizó también como medida de peso y equivalía a 22,5 quintales (1.035 kg) o dos pipas de vino (Junco, 2016).

¿Acaso las embarcaciones que cruzaban el Pacífico eran similares a las que surcaban el Atlántico? Existen pocas investigaciones de arqueología naval al respecto. Uno de los principales inconvenientes para ahondar en el tema es el reducido número de pecios de galeón de Manila conocidos y, por consiguiente, la escasez de datos relacionados con la construcción naval. Empero, es posible señalar algunos aspectos que permitan comprender que el diseño de un galeón de Manila era diferente del de un galeón de la Carrera de Indias o de un navío de línea.



Uno de los primeros aspectos que debe tomarse en consideración es el tonelaje del buque. Tan pronto como se regularizó la ruta del galeón de Manila, se impusieron de inmediato los intereses comerciales de los mercaderes de Sevilla y se fijó un límite para la capacidad de carga de las embarcaciones. Solo dos buques de 300 toneladas cada uno podían realizar el viaje anual (Junco, 2016). No obstante, esta norma no fue respetada y muy pronto se inició la construcción de barcos de mayores dimensiones, como el Santa Ana, de 600 toneladas, fabricado por Diego García de Palacio en el astillero de El Realejo, y el Santísima Trinidad, de 2.000 toneladas, construido en el siglo XVIII, específicamente en 1762 (Junco, 2016).

El incremento de las dimensiones de los navíos respondió a dos factores principales: a) la necesidad de contar con mayor espacio para carga y bastimentos y b) la escasez inicial de ataques por parte del enemigo en el Pacífico. En lo que respecta al primer punto, uno de los argumentos de quienes participaban en la Carrera del Pacífico era poder contar con suficientes provisiones para un viaje que podía durar entre 5 y 8 meses. Ello obligó a ampliar la capacidad de almacenamiento, no solo para los bastimentos, sino también para la mercancía, a fin de poder transportar la mayor cantidad posible. Por otra parte, durante los primeros decenios de funcionamiento de la ruta, contrariamente a lo que sucedía en la Carrera de Indias, hubo pocas incursiones enemigas en el Pacífico. Por ello, desde el punto de vista estructural, el diseño concedía mayor atención a la carga que a la artillería. Si bien la amenaza de holandeses e ingleses se hizo algo común en el siglo XVII, los bajeles iban poco armados. La seguridad militar era un tema secundario y la artillería viajaba usualmente como lastre. En consecuencia, el galeón de Manila era un buque de gran manga, popa plana para aprovechar el viento, 3 o 4 cubiertas, bodega amplia y superestructuras a popa y a proa que le daban la apariencia característica de una media luna. Durante los siglos XVI y XVII, los galeones españoles eran los buques más grandes que surcaban el Pacífico (Mathers, 1990, págs. 29 y 30).

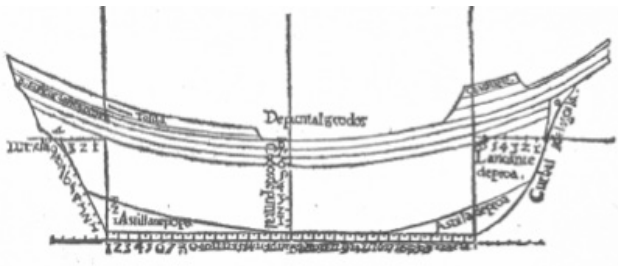


Ilustración del casco de un buque faro, en este caso una nao de 400 toneladas. Las medidas de la manga se muestran en tres posiciones. Diego García de Palacio, Nautical Instruction (1587)

En su análisis del tratado de Cabrera Bueno, Navegación especulativa, y práctica, escrito e impreso en Manila en 1734, W. Mathers examinó las medidas y dimensiones de un navío de 1.000 toneladas y llegó a la conclusión de que un tercio de ese peso correspondía a las piedras de lastre. Ello permitió calcular el espacio reservado a la carga en la bodega. Sin embargo, un dato importante que proporciona dicho manual revela que, en la práctica, la capacidad de carga se determinaba de acuerdo con el espacio estimado para los fardos, así como con la cantidad de pertrechos y bastimentos necesarios para largos viajes. Como consecuencia, habida cuenta de la necesidad de ampliar la capacidad de carga de los buques, se impuso la tendencia de construir barcos cada vez más grandes (Mathers, 1990, pág. 29).

Una vez estabilizada la construcción naval en las Filipinas, esta se convirtió en una industria próspera. En el siglo XVII, entre 1620 y 1630, se construía aproximadamente un galeón al año, con un coste medio de 30.000 pesos. Una de las ventajas de los astilleros de las Filipinas era la tradición indígena de construcción naval. Para fomentar esta tradición, se sumaban inmigrantes chinos y mano de obra filipina. Es necesario tener en cuenta la diversidad de actores que intervenían en la construcción de barcos en las Filipinas, y las posibilidades de participar en pequeñas adaptaciones o modificaciones de los navíos españoles. En los astilleros de Manila contaban con excelente madera y una gran variedad de materia prima para poder labrar piezas especializadas de los buques. Además, los barcos construidos en Manila tenían la reputación de contar con cascos resistentes, tanto al fuego de artillería, como a la pudrición de la madera (Mathers, 1990, pág. 30).

### 3.1.1 TRATADOS DE NAVEGACIÓN

Existen dos tratados de navegación que brindan información valiosa sobre la construcción de barcos para la Carrera del Pacífico: Instrucción náutica, publicado en la Nueva España a finales del siglo XVI (1587), y Navegación especulativa, y práctica, que vio la luz en Manila a inicios del siglo XVIII (1724). Ambas obras ofrecen información sobre el tipo de buques que se construían para la navegación transpacífica. Así, en el siglo XVI, cuando aún se examinaban los pros y los contras de fabricar embarcaciones en Centroamérica o las Filipinas, la obra de 1587 proponía un diseño basado en la experiencia constructiva de los astilleros del Realejo (Nicaragua). Por su parte, el tratado del siglo XVIII, abordó un diseño diferente del de los galeones que surcaron el Pacífico durante los siglos XVI y XVII, y que era empleado en el astillero de Cavite, centro indiscutible de la construcción naval. En virtud de este diseño, el navío construido tenía líneas más esbeltas y se convirtió en el predecesor de los buques que zarparían en la nueva ruta que enlazaba Cádiz con las Filipinas.

Instrucción náutica, fue el primer tratado sobre temas de construcción naval impreso en castellano en las Américas. Su autor, Diego García de Palacio, dedicó el Libro IV, titulado "De la cuenta y lo que pertenece a la ros(c)a de cualquier nao", al astillero donde se construyó la embarcación de 400 toneladas útil para la guerra y el comercio con las Indias Occidentales y Orientales. El autor abordó aspectos básicos del diseño, la proporción y las características de determinados tipos de embarcaciones que podían viajar hacia las Filipinas, al tiempo que podían emplearse en las costas americanas (Trejo, 2009, págs. 181 a 190).

Este tratado atrajo la atención de los especialistas navales al ser el primero que contenía un capítulo dedicado a la construcción naval e incluía ilustraciones sobre el diseño del casco. Ha habido intentos para reproducir el modelo de galeón propuesto por García de Palacio a partir de la información sobre las dimensiones y el trazado que figuran en su libro (Laanela, 2008; Rieth, 1988; Visiers, 2015). Sin embargo, la mayor dificultad reside en la ausencia de algunos datos indispensables sobre el casco. Al respecto, debe tomarse en consideración que en el siglo XVI no existían planos, y el mayor peso se centraba en la experiencia del constructor. Es decir, las soluciones que se aplicaban al arqueo de la nave, al aumentar el número de cubiertas o la manga, se basaban más en la pericia que en una fórmula. Por ello, debemos contentarnos con soluciones hipotéticas a partir de las excavaciones arqueológicas de pecios tempranos.

El ingeniero naval Ricardo Visiers, indica que respecto al arqueo antes de que se establecieran los reglamentos, los visitadores de la Casa de la Contratación determinaban la capacidad de carga mediante la observación del número de pipas que cabían en cada puente y cubierta, es decir, medían físicamente las pipas que cabían dentro del espacio destinado a la carga en la embarcación (Visiers, 2015, pág. 25).

Casi 150 años después, en 1734, se imprimió en Manila una obra náutica que también dedicaba un capítulo a la construcción de navíos para la Carrera del Pacífico. En el capítulo XV de la obra Navegación especulativa, y práctica, titulado "De las reglas y medidas para fabricar navíos y otras cosas necesarias para su uso", José González Cabrera Bueno, almirante y piloto mayor de la Carrera de las Filipinas, aborda la construcción de barcos en las Filipinas (González, 1734, págs. 278 a 291). Como ejemplo, describió las dimensiones de un navío de guerra de 70 cañones y las reglas para el arqueo. Aunque su interés se centró en la descripción de las características constructivas de un bajel de guerra, hizo recomendaciones para embarcaciones mercantes, debido a la prioridad que tenía la mercancía que transportaban, de ahí la necesidad de aumentar la capacidad de carga. Respecto del arqueo, elaboró una fórmula para calcularlo, diferente de la empleada en Europa. Concluyó que en el caso de las embarcaciones que aseguraban el intercambio comercial entre Manila y Acapulco era necesario agrandar la bodega para acomodar mayores volúmenes de mercancía. Cabrera Bueno escribió que las presiones ejercidas por los intereses comerciales obligaban a aumentar la manga habitual en casi dos pies debido a la sobrecarga del buque (González, 1734, pág. 284).

En lo concerniente a las dimensiones propuestas por González Cabrera para su navío de 70 cañones, es importante señalar que son bastante similares a las proyectadas por Gaztañeta en 1720, lo que indica que el autor de Navegación especulativa era plenamente consciente de las normas de construcción naval (Junco, 2016).

González Cabrera ofreció más detalles sobre el cálculo del arqueo en las Islas Filipinas, para el que se aplicaba una regla de cálculo diferente de la que se utilizaba en Europa. Con esta regla, se intentaba reducir el espacio que ocupaban las denominadas "cajas de permiso" –cajones que transportaban los sueldos de la tripulación, el situado (subvención real anual) y otros destinos–, y aumentar la manga. La fórmula es la siguiente (González, 1734, págs. 284 y 285):

(quilla + eslora) ÷ 2 x (manga ÷ 2) x puntal − .05 ÷ 8

También aportó una regla para calcular las dimensiones del timón según el tamaño del buque. Señaló que debía tener el mismo grueso que el codaste para que no impidiera el avance del navío, y que no debía ser más delgado para que tuviera la suficiente fuerza de gobierno (González, 1734, pág. 283).

### 3.1.2 EVIDENCIA ARQUEOLÓGICA

A pesar del elevado número de naufragios ocurridos durante la Carrera del Pacífico, existe poca evidencia arqueológica sobre ellos. Una de las causas es que la mayoría ocurrió en el trayecto de Manila a Acapulco, en zonas lejanas de la costa, islas o bajos, y muchas veces no hubo sobrevivientes que pudieran ofrecer información sobre el suceso y datos para su ubicación posterior. El número de yacimientos arqueológicos de galeones de Manila es muy reducido y algunos de ellos han sido expoliados por cazadores de tesoros, por lo que no existen reportes arqueológicos extensos sobre los hallazgos (Junco, 2009, págs. 320 a 329).

Por la importancia de los barcos que cubrían la ruta hacia las Filipinas y los escasos ejemplos de pecios que han sido investigados hasta la fecha, a continuación, figuran los yacimientos arqueológicos conocidos de galeones de Manila (Junco, 2010, págs. 321 a 328).

#### 3.1.2.1 San Agustín (1595)

Buque de 200 toneladas, capitaneado por el marino portugués Sebastián Rodriguez Cermeño, cuya misión era explorar las costas de California para ubicar el supuesto estrecho de Anián. Una tormenta ocurrida en el actual cabo de Punta Reyes, Bahía Drakes (California), provocó su hundimiento. En 1941, el arqueólogo estadounidense Robert Heizer halló restos de hierro y porcelana en excavaciones realizadas en sitios indígenas cercanos a la zona del naufragio. En 1982, en el Parque Nacional situado en la zona de la bahía, se emprendió un proyecto de exploración geofísica para buscar los restos de la embarcación. En años posteriores se realizaron otras tres campañas, sin que hasta el momento se tengan pistas sobre su ubicación.

#### Nuestra Señora de la Concepción (1638)3.1.2.2 Nuestra Señora del Pilar (1690)

El galeón de 300 toneladas, Nuestra Señora del Pilar, se hundió en la isla de Guam en 1690. Su búsqueda se realizó a partir del hallazgo de un documento en el Archivo General de Indias que documentaba el rescate de cinco mil pesos de plata del naufragio. En 1991, cazadores de tesoros negociaron con el gobierno de Guam para obtener el 75% de los objetos recuperados. No obstante, de conformidad con lo que se conoce actualmente, se han localizado láminas de plomo pertenecientes al casco, maderos, clavazón de hierro, balas de cañón, un mosquete y cinco toneladas de lastre, y se han recuperado 36 monedas de plata de las cecas de Lima, México y Potosí.

#### 3.1.2.3 Santa Margarita (1601)

El Santa Margarita se hundió en 1601 en la Isla Rota, ubicada en el Archipiélago de las Marianas. La sociedad IOTA Partners obtuvo la concesión para trabajar los restos del naufragio, pero ha tenido problemas legales por destruir parte del arrecife donde se halló el naufragio.

#### 3.1.2.4 Galeón de Manila de Oregón

En Nehalem, Oregón, costa oeste de los Estados Unidos, se encontraron evidencias arqueológicas de un galeón de Manila de fines del siglo XVII o principios del XVIII. Las investigaciones todavía no han determinado a qué buque pueden pertenecer los restos, si al Santo Cristo de Burgos, desaparecido en 1693, o al San Francisco Javier, accidentado en 1705. El "Beeswax Wreck Project", dirigido por Scott Williams, ha documentado bloques de cera, porcelana y restos de madera recuperados en las dunas costeras que, según los análisis, pueden ser de teca, madera oriental.

#### 3.1.2.5 Galeón de Manila de Baja California

En la costa mexicana del Territorio Norte de Baja California se han documentado alrededor de 2.000 fragmentos de porcelana china del siglo XVI, monedas, bloques de cera, objetos suntuarios asiáticos y restos de una aguja náutica, entre otros artículos. En el siglo XVIII, algunos restos del accidente que aparecieron entre las dunas

fueron documentados por los jesuitas Consag y Barco. En el siglo XX, el primero en dar cuenta de la presencia de pedazos de porcelana fue Murl Emery y fue seguido por grupos de raqueros (beachcombers) hasta que en 1999 el investigador Edward Von der Porten organizó una visita oficial en colaboración con el Centro del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) del Territorio Norte de Baja California. Desde el año 2000, la Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH participa en el proyecto, dirigido actualmente por el arqueólogo Roberto Junco.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


Adano Bernasconi, M. 2015. Los astilleros y la construcción naval en México y las Filipinas. El itinerario cultural del Galeón de Manila. In: Siller, J. A. (eds). Arte y cultura México – Filipinas. Mexico, Porrúa Print, 35–37.

Albo, F. 2003 [1522]. Derrotero del viaje de Magallanes, desde el cabo de San Agustín, en el Brasil, hasta el regreso a España de la nao 'Victoria'. In: Sebastián, J., Pigafetta, A., Transilvano, M., Albo, F., Mafra, G. (eds). *La Primera Vuelta al Mundo*. Miraguano Ediciones/Ediciones Polifemo, 67–110.

Alonso Alonso, E. M. 2007. Reflexiones sobre la historia naval prehispánica de Cuba. 'Gabinete de arqueología'. In: García de Palacio, D. (ed.) 1993. *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traça y gobierno conforme a la altura de México 1587*. *Museo Naval* 6(6), 77–81.

Apesteguí, C. and Plá, J. 2001. Arquitectura naval entre 1650 y 1754. Aproximación a los aspectos tecnológicos y su reflejo en la construcción de Guipuzcoa. *Noticias de Antropología y Arqueología: Especial Arqueología Subacuática*.

Barto Arnold III J. and Weddle, R. 1978. *The Nautical Archeology of Padre Island: The Spanish Shipwrecks of 1554*. Academic Press.

Braicovich, R. L. 2008. Las canoas Monóxilas del lago Nahuel Huapi. *Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Libro de Resúmenes* 21.

Carabias, D. A. 2000. Navegación prehispánica en el Norte de Chile: una contribución al estudio de las prácticas náuticas en las áreas Andes Centro – Sur y Meridional. *Revista Werken* 1, University of Chile.

— (ed.). 2009. *Encuentro de Dos Mundos. Naufragio del H.M.S. Wager en la Patagonia*. Valparaíso.

Carabias, D. A., Nicolás, L. S. and Leonor Adán, A. 2010. Reflexiones en torno al uso de embarcaciones monóxilas en ambientes boscosos lacustres precordilleranos andinos, zona centro-sur de Chile. *Apartado de Revista Magallania* (Chile) 38(1), 87–108.

Casado Soto, J .L. 1988. *Los barcos españoles del siglo XVI y la Gran Armada de 1588*. Editorial San Martín.

Castro, M. A. and Aldazabal, V. B. 2007. Maderas Empleadas en la construcción Naval. Embarcaciones halladas en la cuenca del Plata y Atlántico Sur. Editorial Dunken.

De Boer, M.G. 1923. *Van oude voyagieën*. H. Meulenhoff.

Fernández, J. 1997. Canoas arqueológicas de un palo (huampus) recuperadas en lagos andinos del noroeste patagónico. Clarificación de los encuentros navales que en 1883 sostuvieran con indígenas patrullas del 7° caballería de guarnición. Neuquén. Santiago de Chile. *Anuario de la Universidad Internacional Sek* 3, 49–63.

Ferragut, M. 2016. *El galeón de Manila*. Conferencia presentada el 15 de febrero de 2016 en el Ciclo España en Filipinas.

Galdeano, M. A. 2006. *Enciclopedia de los barcos hundidos. Atlántico Sur & Pacífico Sur, desde el Golfo San Jorge hasta el Golfo de Penas*. Zagier & Urruty.

Giorgetti, F. 2001. *Los grandes veleros. Historia y evolución de la navegación a vela desde sus orígenes hasta nuestros días.* Océano.

González, C. B. J. 1734. *Navegación especulativa y práctica, impreso en Manila en el Convento de Nuestra Señora de los Ángeles de la orden de Nuestro Seráphico Padre San Francisco*: https://archive.org/details/navegacionespecu00gonz (acc. March 2020).

González-Aller Hierro, J., Apestegui, C., Pla, J., Zamarrón, C. 2004. *Modelos de arsenal del Museo Naval. Evolución de la construcción naval española, siglos XVII-XVIII*. Lunwerg.

Junco Sánchez, R. 2009. Arqueología del galeón de Manila. La nueva nao: de Formosa a América Latina. *Reflexiones en torno al bicentenario de las independencias latinoamericanas*. In: Chen, L. and Saladino, I. (eds). University of Tamkang, 319–329.

— 2016. On a Manila Galleon of the 16th century: a nautical perspective. In: Chunming, W. (ed.). *Early navigation in the Asia – Pacific Region. A Maritime Archaeological Perspective*. Springer.

Keith, D. 2006.The Molasses Reef Wreck. Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impact – Heritage alt risk – Special Edition. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *International Council on Monuments and Sites*. ICOMOS, 82–84.

Laanela, E. 2008. *Instrucción Náutica (1587) by Diego Garcia de Palacio, An Early Nautical Handbook from Mexico.* Master's Thesis, Texas A&M, College Station.

Lohmann Villena, G. 1977. *Historia marítima del Perú*. Instituto de Estudios Histórico-Marítimos del Perú.

Manders, M. R. and Brouwers, W. (eds). 2016. *The Utrecht. A shipwreck of the Dutch admiralty in the Baia de Todos os Santosm, Brazil: its history from battle to archaeological assessment*. RCE.

Mathers, W., Parker III, H. and Copus, K. (eds). 1990. *Archaeological report. The recovery of the Manila Galleon*. Pacific Sea Resources.

Murray, C., Vainstub, D., Bastida, R. and Manders, M. 2008. *Tras la Estela del Hoorn – Arqueología de un naufragio holandés en la Patagonia*. Vázquez Mazzini Editores.

Odriozola, O. L. 2002. *Construcción naval en el País Vasco, siglos XVI-XIX: evolución y análisis comparativo*. Diputación Foral de Gipuzkoa, Departamento de Economía y Turismo.

Oliveira, F. 1991. *Liuro da Fabrica das Naos*. Academia de Marinha.

Pujol i Hamelink, M. 2013. Pautas para la identificación de tradiciones navales en pecios de finales del siglo XVII y primera mitad del XVIII. *I Congreso de arqueología náutica y subacuática española.* Ministerio de Educación, cultura y deporte, 399–410.

Rahn Phillips, C. 1986. *Seis galeones para el rey de España. La defensa imperial a principios del siglo XVII*. Alianza Editorial.

Rieth, E. 1988. Archéologie des voies d'eau. *Connaissance des Artes* 440, 84.

Rubio Serrano, J.L. 1991. *Arquitectura de las naos y galeones de las flotas de Indias (1492-1590) Tomo I*. Ediciones Seyer.

Serrano Mangas, F. 1989. *Armadas y flotas de la plata (1620-1648)*. Banco de España.

Schurtz, W. L. 1992. *El galeón de Manila*. Ediciones Cultura Hispánica.

Spruit, R. and Manders, M.R. 2007. *De zoektocht naar De Hoorn.* Bataafsche Leeuw B.V.

Trejo Rivera, F. 2009. El libro y los saberes prácticos. *'Instrucción náutica' de Diego García de Palacio (1587*). Master's Thesis in History, School of Philosophy and Letters, UNAM.

Visiers Bañón, R. 2015. Arqueología naval virtual: reconstrucción digital de la nao de 400 toneladas de la 'Instrucción náutica' de Diego García de Palacio (1587). *Ingeniería naval, revista del sector marítimo* 4, November 2015, 1–32: https://sectormaritimo.es/4-01-arqueologia-naval-virtual-reconstruccion-digital-de-la-nao-de-400-toneladas-de-la-instruccion-nautica-de-diego-garcia-de-palacio-1587 (acc.March 2020).

Yuste López, C. 2007. *Emporios transpacíficos. Comerciantes mexicanos en Manila 1710-1815*. UNAM.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

En esta unidad se han analizado los elementos principales necesarios para comprender la amplia gama de tradiciones de construcción naval de América Latina y el Caribe en diferentes etapas históricas hasta finales del siglo XVIII. Para entender los restos materiales de un accidente naval, es importante incorporar el análisis del desarrollo técnico de cada grupo social relacionado con el transporte acuático, el nivel de relación simbólica que cada sociedad establece con el agua, así como el objetivo y los medios de navegación. Los diferentes sistemas de transportación acuática fueron diseñados de acuerdo con el medio ambiente natural, las condiciones meteorológicas y la disponibilidad de materia prima, como madera, cuero y fibras vegetales, y en dependencia del objetivo del traslado: pesca, transporte local, exploración o comercio y del medio navegable, ya sea marítimo, lacustre o ribereño.

Esta tradición puede dividirse en dos grandes grupos: las embarcaciones construidas antes de la presencia europea en las Américas y las fabricadas después del encuentro con el Nuevo Mundo. Las regiones del Amazonas, Bolivia, el Caribe, Mesoamérica, el Perú, y la costa norte de Chile, comparten algunas similitudes en sus tradiciones de construcción naval. No obstante, es necesario tener en cuenta que la aparente sencillez del diseño entraña un complejo sistema de navegación. Es decir, estas sociedades estuvieron estrechamente vinculadas con los medios acuáticos y, como tal, el análisis de los restos materiales de sus embarcaciones debe marchar a la par de la investigación etnohistórica y etnográfica a fin de poder comprender no solo sus medios de transporte sino también sus vínculos con el agua.

Por otra parte, los buques de tradición europea, representan un proyecto tecnológico diferente, pues fueron diseñados para cumplir funciones de comercio y guerra entre continentes. Las largas distancias que debían recorrerse para el comercio ultramarino, uno de los principales objetivos de la navegación a partir del siglo XVI, a lo que se añade la imperante necesidad de defenderse y atacar durante la travesía, obligaron a cambiar el diseño de los buques europeos. Este diseño varió con el tiempo, al pasar de los barcos empleados en el Mediterráneo, como la carraca o la carabela, para las exploraciones, al galeón, que se impuso como barco idóneo del sistema de flotas españolas de la Carrera de Indias. A finales del siglo XVII, el buque volvió a transformarse para adoptar un casco más estilizado, hasta que en el siglo XVIII la función comercial volvió a separarse de la bélica. La ruptura de relaciones políticas entre las coronas europeas se reflejó en la influencia de la construcción naval francesa e inglesa en España. En el lado del Pacífico, la construcción naval del galeón de Manila es un tema que no se ha estudiado con la profundidad necesaria desde el punto de vista arqueológico. Los largos viajes y las severas condiciones meteorológicas también constituyeron factores determinantes en el diseño, como puede observarse en algunos tratados navales de los siglos XVI y XVIII que deben tomarse en consideración en las investigaciones náuticas de los pecios del Pacífico.

Por último, debemos tener presente que cuando se estudian embarcaciones y se analizan sus restos materiales, en realidad estudiamos una sociedad en su conjunto, en la cual los medios de transporte acuático reflejan las interacciones con otros grupos sociales, el medio ambiente natural y un mundo simbólico.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción de la unidad |
| **75 min** | Conceptos generales de la tecnología naval<br>Embarcaciones prehispánicas |
| **75 min** | Principales tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe<br>Diferentes tradiciones de construcción naval en la región |
| **Receso** | |
| **75 min** | Buques de tradición europea: Introducción de las tradiciones europeas de construcción naval representadas en los contextos histórico y arqueológico de América Latina y el Caribe<br>Tradiciones de construcción naval<br>Construcción naval en el Pacífico |
| **15 min** | Revisión de los conocimientos |
| **15 min** | Debate |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Si bien la Unidad 13 puede presentarse como una unidad independiente, los docentes encargados del contenido del Curso introductorio deben ser conscientes de que está vinculada al Apéndice A: Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval y al Apéndice B: Práctica de registro de pequeñas embarcaciones.

Los docentes y organizadores del curso deben observar que el Cronograma propuesto de la Unidad 13 comprende una introducción de la terminología y tecnología naval que podría contradecir la necesidad de incluir un tema programado de manera independiente para el Apéndice A que aborda específicamente las embarcaciones de madera. De igual forma, la materia objeto del Apéndice B: Práctica de registro de pequeñas embarcaciones, también se presenta en la Unidad 13, lo que exigirá ajustar el programa en su totalidad y las responsabilidades individuales de los docentes .

Los docentes deben presentar los diversos aspectos de la tecnología de construcción naval en América Latina y el Caribe mediante una serie de conferencias y ejercicios prácticos. Las sesiones prácticas ayudarán a los estudiantes a comprender los términos náuticos adecuados que se emplean y a familiarizarse con la diversidad de diseños de embarcaciones de la región con el transcurso del tiempo.

Las conferencias pueden dividirse en tres partes: una breve presentación de los conceptos generales de la tecnología naval a fin de que los estudiantes comprendan los fundamentos físicos principales del diseño de una embarcación, otra presentación breve de la terminología naval (combinada con un ejercicio práctico) y finalmente una presentación y un extenso ejercicio práctico sobre las tradiciones navales de las Américas y el Caribe.

## SESIÓN PRÁCTICA: TERMINOLOGÍA Y TECNOLOGÍA

El objetivo de la primera sesión práctica es ayudar a los estudiantes a familiarizarse con la terminología naval. Para comenzar la sesión práctica, se recomienda a los docentes que presenten a los estudiantes los diferentes nombres de las partes principales que componen una embarcación. Es importante que las explicaciones vayan de lo general a lo particular, según la tradición naval objeto de debate. Se recomienda señalar el término náutico de la parte del barco y añadir una breve explicación sobre su función, a fin de que los estudiantes no solo memoricen, sino que también comprendan cómo funcionaban las embarcaciones que se estudian. La sesión práctica ofrece a los estudiantes la posibilidad de poner a prueba sus conocimientos y reflexionar sobre cada uno de los términos. Los formadores deben preparar una carpeta con imágenes de distintos tipos de transportes acuáticos de toda la región y de diferentes tradiciones navales y entregársela a cada estudiante. Las imágenes pueden ser debatidas, como parte de la conferencia, para ilustrar el material teórico y utilizarlo como parte de un ejercicio grupal.

Para facilitar la comprensión de las diferentes tradiciones navales, los estudiantes pueden agruparse en equipos de trabajo. Puede pedírseles que debatan cómo categorizar las embarcaciones, por ejemplo, por tipo de casco, diseño de los remos, el timón o el número de mástiles y tipo de velamen. Este ejercicio no solo permite que los estudiantes practiquen la identificación de características específicas, sino que también destaca la gran diversidad tecnológica que impera en la región.

Si el curso se imparte en una zona portuaria, será de gran utilidad pedir a los estudiantes que identifiquen los tipos de embarcaciones presentes en el puerto y debatan *in situ* lo que han aprendido sobre tecnología naval.

La conferencia que expone las principales tradiciones de la tecnología de construcción naval en las Américas y el Caribe debe complementarse con una lista básica de tipos de embarcaciones encontrados en la región a fin de facilitar la adquisición de conocimientos complementarios. Ello alentará a los estudiantes a compartir sus conocimientos sobre los tipos de embarcaciones respectivos (y a presentar una selección de los navíos de cada país), así como a exponer a sus compañeros de estudios las principales características y funciones de ese tipo particular de embarcación.

Es importante que la lista de tipos de embarcaciones de cada país muestre su evolución, y que se añadan referencias a los tipos de embarcaciones con el objetivo de generar información integral y actualizada. Como no es posible examinar en una sola conferencia todos los tipos de embarcaciones de todas las regiones, se recomienda realizar una sesión práctica. Deberá dividirse a los estudiantes en grupos más pequeños, por tema, región, mar o río. En cada grupo, los estudiantes deberán comenzar con una evaluación de la lista de referencias existentes y la adición de otras referencias o tipos de embarcaciones, según proceda. Asimismo, los estudiantes debenn evaluar de cuánta información se dispone e identificar otros tipos de investigaciones sobre el tema, según se requiera.

A continuación, cada grupo debe seleccionar una embarcación representativa que desee presentar al resto de la clase. Los estudiantes deben identificar con precisión las diferentes características y la terminología relacionada con la embarcación de que se trate. También es útil que los estudiantes incluyan datos anecdóticos, históricos, arqueológicos, antropológicos o ambientales. Los estudiantes deberán seleccionar una foto y realizar una breve presentación de hasta 5 minutos en plenaria.

Todos los documentos, artículos y ensayos relacionados con los grupos de embarcaciones seleccionados deben guardarse en una base de datos (CD o USB) y distribuirse a los demás estudiantes. El objetivo es que cada uno disponga de una carpeta con información (incluidos artículos, fotos y referencias) que complemente su formación y convierta el Curso introductorio en algo verdaderamente integral.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Adano Bernasconi, M. 2015. Los astilleros y la construcción naval en México y las Filipinas. El itinerario cultural del Galeón de Manila. Arte y cultura México – Filipinas. In: Siller, J. A. (ed.). Porrúa Print, 35–37.

Aldaz de la Quadra-Salcedo, T. 2006. Notas de la figura extraordinaria de Diego Méndez, explorador español del siglo XVI. V centenario de su expedición 1503-2003. In: Maroto, M. I. V. and Piñeiro, M. E. (eds). *La ciencia y el mar*. SEVER-CUESTA, 69–84.

Aldazabal V. and Castro, M. A. 2000. La construcción de canoas monóxilas en la Cuenca del Plata. *Journal de la Société des Américanistes* 86, 185–193.

Alonso Alonso, E. N. 2007. Reflexiones sobre la historia naval prehispánica de Cuba. 'Gabinete de arqueología'.

Apestegui, C. 2001. "Arquitectura y construcción navales en la España Atlántica, el siglo XVII y la primera mitad del XVIII. Una nueva sistematización". Alves, F. *Proceedings International Symposium on archaeology of medieval and modern ships of iberian-atlantic tradition: hull remains, manuscripts and ethnographic sources; a comparative approach*. Lisboa, Centro Nacional de Arqueología Subacuática e Náutica, Academia de Marinha Lisboa, 163- 192.

Barto Arnold III J., Weddle, R. 1978. *The Nautical Archeology of Padre Island: The Spanish Shipwrecks of 1554*. New York, Academic Press.

Biar, A. 2012. La navegación lacustre: un rasgo primordial de los Mexicas. *Arqueología Mexicana* 115, 18–23.

— 2014. *Native navigation traditions in Mexico Central Plateau: a study of archaeology and ethnology*. APCONF.

Billard, J-Y, Berard, B. and Ramstein, B. 2009. *Apport de l'hydrostatique à l'archéologie expérimentale : étude d'une pirogue de haute mer –Kawana. Actes du 19ème Congrès Français de la Mécanique.* Marseille.

Brindley, H. H. 1931. The Sailing Balsa of Lake Titicaca and other Reed-Bundle Craft. *The Mariner's Mirror* 17(1), 7–19.

Callaghan, R. T. 1991. *The Origins of the Preceramic Cultures of the Great Antilles*. Ph.D. dissertation, University of Calgary.

— 1999. Computer Simulations of Ancient Voyaging. *The North Mariner/Le Marin du Nord* IX(2), 11–12.

Callaghan, R. T. and Schwabe, S. J. 2001. Watercraft of the island. Actes du XVIIIème congrès de l'Association Internationale d'archéologie de la Caraïbe. St Georges, AIAC, Région Guadeloupe-Mission archéologique. *Basse Terre* 1, 231–242.

Carabias, D., Lira, N. and Adán, L. 2010. Reflexiones en torno al uso de embarcaciones monóxilas en ambientes boscosos lacustres precordilleranos andinos, zona centro-sur de Chile. *Magallania online* 38(1), 87–108.

Casabán, J. L., Filipe, C. and San Miguel, C. 2014. *Fórmulas de arqueo y construcción naval ibérica a principios del siglo xvii*: https://www.researchgate.net/publication/284179670_Formulas_de_arqueo_y_construccion_naval_Iberica_a_principios_del_siglo_XVII (acc. March 2020).

Casado Soto, J.L. 1988. *Los barcos españoles del siglo XVI y la Gran Armada de 1588*. Madrid, Editorial San Martín.

Chapanoff, M. 2015. Caminos de tierra para rutas del mar: porteo de embarcaciones, movilidad y desplazamiento en canoeros de Patagonia insular septentrional. *Antecedentes ethnohistoricos (siglos XVI y XVII)*. *Anales del* 55 ICA, Salvador.

Darras, V. 2000. *La Mesoamerique précolombienne. Historiens et géographes*, Association des Professeurs d'Histoire et de Géographie, 143-

De Boer, M.G. 1923. *Van oude voyagieën.* H. Meulenhoff.

Edwards, C. R. 1965. Aboriginal sail in the New World. *Southwest Journal of Anthropology* 21(4), 351–358.

Fariss, N. M. and Miller, A. G. 1977. Maritime culture contact of the Maya: underwater survey and test excavation in Quintana Roo, México. *The International Journal of Nautical Archaeology* 6(2), 141–151.

Favila Vázquez, M. 2011. *La navegación en la Cuenca de México durante el Postclásico tardío: la presencia de la canoa en el entramado social mexica.* Tesis de licenciatura en arqueología, ENAH.

Fernando Márquez, M. 1931. La navegación primitiva y las canoas monóxilas. *Revista del Museo de Plata* XXXIII, 57–87.

Ferragut, M. 2016. *El galeón de Manila*. Conferencia presentada el 15 de febrero de 2016 en el Ciclo España en Filipinas.

García de Palacio, D. 1993. *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México (1587)*, Museo Naval.

García Sánchez, M. A. and Aguirre Anaya, J. A. 1994. *El modo de vida lacustre en la Cuenca del Alto Lerma: un estudio etnoarqueológico.* Bachelor's Thesis, ENAH.

Giorgetti, F. 2001. *Los grandes veleros. Historia y evolución de la navegación a vela desde sus orígenes hasta nuestros días*. China, Océano.

González-Aller Hierro, J., Apestegui, C., Pla, J., Zamarrón, C. 2004. *Modelos de arsenal del Museo Naval. Evolución de la construcción naval española, siglos XVII-XVIII*. Barcelona, Madrid, Lunwerg.

González, C.B.J. 1734. Navegación especulativa, y práctica, impreso en Manila en el Convento de Nuestra Señora de los Ángeles de la orden de Nuestro Seráphico Padre San Francisco.

Gow, P. 2002. The Piro Canoe. A preliminary ethnographic account. Journal de la Société des Américanistes 98 (1), págs. 39 a 61.

Hammond, N. 1981. Classic Maya Canoes. The International Journal of Nautical Archaeology 10 (3), págs. 173 a 185.

Jaramillo Arango, A. 2015. Culturas y pueblos precolombinos de la costa pacífica. Navegación e intercambio entre los Andes centrales, el Área Intermedia y Mesoamérica. En: Pinzón Ríos, G. y Trejo Rivera, F., eds. El mar: percepciones, lecturas y contextos. Una mirada cultural a los entornos marítimos. UNAM, INAH, págs. 291 a 315.

Junco Sánchez, R. 2009. Arqueología del galeón de Manila. La nueva nao: de Formosa a América Latina. Reflexiones en torno al bicentenario de las independencias latinoamericanas. En: Chen, L. y Saladino, A., eds. Universidad de Tamkang, págs. 319 a 329.

— 2010. Arqueología del galeón de Manila. La nueva nao: de Formosa a América Latina. Reflexiones en torno al bicentenario de las

independencias latinoamericanas. Lucía Chen y Saladino (comps.). Taipei, University of Tamkang, págs. 319 a 329.

— 2016. On a Manila Galleon of the 16th century: a nautical perspective. En: Chunming, W., ed. Early navigation in the Asia-Pacific Region. A maritime archaeological perspective. Springer, págs. 122 a 132.

Keith, D. 2006.The Molasses Reef Wreck. Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impact – Heritage at risk – Special Edition. En: Grenier, R., Nutley, D. y Cochran, I., eds. International Council on Monuments and Sites, págs. 82 a 84.

Kirchhoff, P. 1960. Mesoamérica: sus límites geográficos. México, Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Laanela, E. 2008. Instrucción Náutica (1587) by Diego García de Palacio, An Early Nautical Handbook from Mexico. Tesis de maestría. Texas A&M.

Leshikar, M. 1982. The Mexica Canoe: an archaeological historical study of its design, uses, and significance. Tesis de doctorado, Universidad de Texas.

— 1996. The earliest watercraft: from rafts to viking ships. En: Ships and Shipwrecks of the Americas, editado por G. Bass, págs. 13 a 32. Editorial Thames y Hudson, Londres.

Lira, N., Figueroa, V. y Braicovich, R. 2015. Informe sobre los restos de la Dalca del Museo Etnográfico de Achao, Chiloé. Magallania online 43 (1).

Lizárraga, F.R. 1946 [1560-1602]. Descripción de las Indias: crónica sobre el Antiguo Perú, concebida y escrita entre los años 1560 a 1602. Lima, Librería e Imprenta Domingo Miranda.

Lohmann Villena, G. 1977. Historia marítima del Perú. Lima, Instituto de Estudios Histórico-Marítimos del Perú.

Lothrop, S.K. 1932. Aboriginal Navigation off the West Coast of South America. Journal of the Royal Anthropological Institute 72, págs. 229 a 256.

Manders, M.R. y Brouwers, W., eds. 2016. The Utrecht. A shipwreck of the Dutch admiralty in the Baia de Todos os Santos, Brazil: its history from battle to archaeological assessment. RCE.

Mathers, W., Parker III, H. y Copus, K., eds. 1990. Archaeological report. The recovery of the Manila Galleon. Pacific Sea Resources.

McGrail, S. 1985. Towards a classification of Water transport. World Archeology 16 (3).

— 2001. Boats of the World: From the Stone Age to Medieval Times. Oxford University Press.

McKillop, H. 2010. Ancient Maya Canoe Navigation and its implications for Classic to Post–classic Maya economy and sea trade: A view from the south coast of Belize. En: Hoffman, C.L. y Bright, A.J., eds. Mobility and Exchange from a Pan–Caribbean Perspective. Journal of Caribbean Archaeology, Special Publication 3, págs. 93 a 105.

McKusick, Marshall B. 1960. Distribution of ceramic styles in the Lesser Antilles, West Indies. Doctorado. Yale University, Ann Arbor. University Microfilms Inc.

Murray, C., Vainstub, D., Bastida, R. y Manders, M. 2008. Tras la Estela del Hoorn – Arqueología de un naufragio holandés en la Patagonia. Vázquez Mazzini Editores.

Nicholson, D.V. 1977. Pre–Columbian Seafaring Capabilities in the Lesser Antilles. Compte rendu des communications du Sixième Congrès International d'Études des Civilisations Précolombiennes des Petites Antilles, Pointe à Pitre, Guadalupe, 6 a 12 de julio de 1975, págs. 98 a 105.

Niemeyer, H. 1965-1966. Una balsa de cueros de lobo de la Caleta Chañaral de Aceitunas (Provincia de Atacama, Chile). Revista Universitaria, año L-LI, Fascículo II, Universidad Católica de Chile, Santiago.

Núñez, Lautaro A. 1986. "Balsas prehistóricas del litoral chileno: grupos, funciones y secuencias". Boletín del Museo Chileno de Arte

Precolombino 1, págs.11 a 35, Santiago de Chile.

Odriozola, Oyarbide L. 2002. Construcción naval en el País Vasco, siglos XVI-XIX: evolución y análisis comparativo. San Sebastián, Diputación Foral de Gipuzkoa, Departamento de Economía y Turismo.

Oliveira, F. 1991. Liuro da Fabrica das Naos. Academia de Marinha, Lisboa.

Pujol i Hamelink, M. 2013. Pautas para la identificación de tradiciones navales en pecios de finales del siglo XVII y primera mitad del XVIII. I Congreso de arqueología náutica y subacuática española. Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, págs. 399 a 410.

Rahn Phillips, C. 1986. Seis galeones para el rey de España. La defensa imperial a principios del siglo XVII. Madrid, Alianza Editorial.

Rieth, E. 1988. Archéologie des voies d'eau. Connaissance des Arts 440, pág. 84.

— 1998. Des Bateaux et des Fleuves, Archéologie de la batellerie du Néolithique aux Temps modernes en France. Éditions Errance, París.

Rubio Serrano, J.L. 1991. Arquitectura de las naos y galeones de las flotas de Indias. Málaga.

Schurtz, W.L. 1992. El galeón de Manila. Madrid, Ediciones Cultura Hispánica.

Serrano Mangas, F. 1989. Armadas y flotas de la plata (1620-1648). Madrid, Banco de España.

Spruit, R. y Manders, M.R. 2007. De zoektocht naar De Hoorn. Bataafsche Leeuw B.V.

Sugiura Yamamoto, Y. 1998. La caza, la pesca y la recolección: etnoarqueología del modo de subsistencia lacustre en las Ciénegas del Alto Lerma. UNAM/IIA.

Trejo Rivera, F. 2009. El libro y los saberes prácticos. "Instrucción náutica" de Diego García de Palacio (1587). Tesis de maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Urbina, X. 2010. La navegación por los canales australes en la Patagonia occidental insular en los siglos coloniales: la ruta del istmo de Ofqui. Magallania online 38 (2).

Visiers Bañón, R. 2015. Arqueología naval virtual: reconstrucción digital de la nao de 400 toneladas de la "Instrucción náutica" de Diego García de Palacio (1587). Ingeniería naval revista del sector marítimo 4, págs. 1 a 32. (Disponible en: https://sectormaritimo.es/4-01-arqueologia-naval-virtual-reconstruccion-digital-de-la-nao-de-400-toneladas-de-la-instruccion-nautica-de-diego-garcia-de-palacio-1587. Consultado en marzo de 2020).

Vranich, A., Harmon, P. y Knutson, C. 2005. Reed Boats and Experimental Archaeology on Lake Titicaca. Expedition 47 (2), Penn Museum, págs. 20 a 27.

West, R. 1961. Aboriginal Sea Navigation between Middle and South America. American Anthropologist 63 (1), págs. 132 a 135.

Wilbert, J. 1974. Navigators of Winter Sun. En: Benson, E.P., ed. The Sea in the Pre Columbian World. Dumbarton Oaks, Washington.

Yuste López, C. 2007. Emporios transpacíficos. Comerciantes mexicanos en Manila 1710-1815. México, UNAM.




# UNIDAD 14

# Análisis de la Cultura Material

**Autor:** Andrew J. Viduka

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | El estudio detallado de los elementos de madera de un pecio permite determinar las características de la embarcación original y las tradiciones de construcción naval empleadas en su fabricación. © Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 14

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Introducción 2

2. Teorías arqueológicas 3

3. Cultura material 5

4. Análisis de la cultura material 6

5. Intercambio comercial 10

Programa propuesto 16

Métodos de enseñanza propuestos 16

Cómo organizar la sesión práctica 17

# UNIDAD 14

# Análisis de la Cultura Material

**Autor:** Andrew J. Viduka

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad tiene como objetivo presentar a los estudiantes las teorías, los métodos y los temas relacionados con el análisis de la cultura material.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes podrán:**

- Adentrarse en el análisis de la cultura material
- Adquirir conocimientos sobre las teorías, los conceptos, los métodos y los temas relacionados con el diseño y el análisis de la cultura material
- Conocer cómo las teorías, los conceptos, los métodos y los temas se relacionan con la materialidad, la educación y el aprendizaje
- Llegar a comprender cómo puede utilizarse un análisis de la cultura material

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

La arqueología entraña el estudio sistemático de los materiales que dejaron los habitantes del pasado. Por ello, el análisis de la cultura material constituye una parte importante de la labor cotidiana del arqueólogo. Este tipo de análisis está influido por los modelos teóricos de interpretación arqueológica, como el anticuarismo, la arqueología procesual y postprocesual. El estudio sistemático de objetos, accidentes, ecofactos y manuports (objeto natural que ha sido extraído de su contexto mediante la intervención humana) puede contar gran parte de la vida del pasado. También puede obtenerse mayor información si se toma en consideración el contexto en que se hallan estos objetos. En esta unidad se examina cómo la teoría y el contexto no solo influyen en la forma en que analizamos los objetos, sino también cómo los interpretamos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Puede considerarse que la arqueología es el estudio de los restos y vestigios físicos de la actividad humana, que van desde fragmentos de cerámica y botellas, hasta rastros de arados y cargamentos. Estos restos y vestigios pueden hallarse en tierra y bajo el agua, en estructuras (incluidos monumentos, edificios y naufragios) o a cielo abierto; puede tratarse de hallazgos aislados o situados en un contexto. Para reconstruir la vida y la cultura humanas del pasado, debe utilizarse una metodología apropiada, de manera que pueda recuperarse de la fuente tanta información como sea posible. Para realizar el análisis, la cultura material excavada tiene que ser identificada e interpretada. Los datos y la información que se obtienen deben entonces "traducirse" en algo también comprensible para los demás.

El análisis de la cultura material comprende el estudio de la creación, los usos, los significados y las interpretaciones de los productos materiales del quehacer humano. Como todo objeto puede tener valores diferentes para distintas personas, el estudio de la cultura material debe tener un carácter interdisciplinario que permita tomar en consideración perspectivas históricas, iconográficas, estéticas, culturales, científicas y conductuales (véanse las unidades 5: *Evaluación teórica* y 6: *Evaluación de la relevancia).*

La traducción (análisis de la teoría arqueológica) de la cultura material de una sociedad del pasado probablemente esté plagada de posibles interpretaciones subjetivas y/o objetivas. En esta unidad se esbozan cronológicamente las teorías arqueológicas, y se examinan los factores distintivos de cada paradigma.

**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

Prown, J. D. 1982. Mind in Matter: An Introduction to Material Culture Theory and Method. *Winterthur Portfolio* 17(1). The University of Chicago Press, 1–19.

## 2. TEORÍAS ARQUEOLÓGICAS

### 2.1 ANTICUARISMO

Posiblemente, la teoría arqueológica más conocida sea el anticuarismo, que fue el paradigma predominante para la "interpretación" de la cultura material hasta finales del siglo XIX. El anticuarismo se caracteriza por el registro y la descripción en detalle de una colección de objetos, edificios o sitios, y está muy vinculado con el arte de coleccionar. Esto se relaciona con los períodos iniciales de la arqueología y la museología clásicas. Véase la Unidad 15: *Museología.*

El anticuarismo se asocia con los gabinetes de curiosidades que fueran tan populares en los siglos XVI y XVII, y que posteriormente constituyeron la base de varias instituciones importantes. El Museo Británico, por ejemplo, fue fundado en 1753 gracias a la extensa colección de curiosidades de Sir Hans Sloane, que incluía desde manuscritos y dibujos, hasta especímenes de la historia natural y antigüedades de todo el mundo.

América Latina y el Caribe también tienen ejemplos de estos tipos de museos, la mayoría construidos entre finales del siglo XIX y principios del XX, y que suelen combinar especímenes de la historia natural con colecciones antropológicas y arqueológicas. Entre estos ejemplos figuran el Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de Argentina (http://www.museo. fcnym.unlp.edu.ar), el Museo Nacional de Historia Natural de Chile (http://www.mnhn.cl/) y el Museo de Ciencias de Caracas, Venezuela (http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-ciencias) (consultados en marzo de 2020).

En la actualidad, se considera que el anticuarismo adolece de integralidad a la hora de procurar interpretar las sociedades del pasado que fabricaron estos materiales.

### 2.2 ARQUEOLOGÍA HISTÓRICO-CULTURAL

La arqueología histórico-cultural se desarrolló desde mediados hasta finales del siglo XIX (con posterioridad a Darwin y a la Revolución Industrial). Se fundamenta en la noción de que pueden identificarse grupos culturales diferentes, aunque distintivos, por medio de su cultura material.

Los cambios registrados en la cultura de una sociedad histórica se atribuyeron a la difusión de ideas o a la migración y el mestizaje. En su libro Women's Work the First 20,000 years, Elizabeth Wayland Barber (1994) utilizó aspectos de esta teoría. Al centrar su atención en el trabajo de la mujer en el sector textil, Barber analizó la existencia de las características culturales de la tejeduría y la forma cómo podían utilizarse para ilustrar la circulación de personas e ideas.

Los cambios observados en la cultura material de una sociedad son el resultado de la difusión o la migración. A la difusión de ideas pueden contribuir el comercio, el matrimonio interracial y otros factores, como el movimiento de personas en pequeña escala. La migración puede catalogarse como los movimientos de personas en gran escala, que también pueden verse propiciados por la guerra o el acto de guerra.

En este modelo no se integró el concepto de desarrollo independiente de las ideas por parte de otras culturas. Dicho concepto resultó controvertido para los arqueólogos evolucionistas que consideraban que podía llegarse a la misma conclusión en lugares diferentes. John Giacobbe aporta un análisis conciso pero detallado sobre el papel actual de la teoría evolutiva en el pensamiento arqueológico. Visítese: http://www.nakedscience.org/evol1.htm (Consultado en marzo de 2020).

### 2.3 ARQUEOLOGÍA PROCESUAL

La arqueología procesual constituyó una rebelión contra el paradigma de la arqueología histórico-cultural y su "limitada" interpretación de los objetos. El objetivo de la arqueología procesual era distanciarse de la mera descripción de la cultura material (para catalogar, describir y crear relaciones cronológicas sobre la base de los objetos), con miras a interpretar el material con la ayuda de métodos de análisis cuantitativo.

La arqueología procesual se centró en enfoques más científicos y antropológicos para dar respuesta a interrogantes sobre las sociedades del pasado. Esta teoría arqueológica se originó en los Estados Unidos de América e Inglaterra en el decenio de 1960, cuando Lewis Binford y David Clarke publicaron algunos aspectos del enfoque teórico. Esta convergencia de las ideas antropológicas con la arqueología se caracteriza por la frase tan frecuentemente citada: "la arqueología o es antropología o no es nada" (Willey y Phillips, 1958, pág. 2).

La arqueología procesual se basó en la teoría de los sistemas biológicos, según la cual el conocimiento de una parte de un sistema permite inferir el conocimiento de los demás componentes. El método posibilita el estudio dentro de un sistema y analiza la relación y las interacciones de un sistema con otros, y el entorno en que se producen estas interacciones. Véase: http://www.statpac.org/walonick/systems-theory.htm (consultado en marzo de 2020).

Los partidarios de la arqueología procesual aducían que con la utilización rigurosa del método científico era posible sobrepasar los límites del registro arqueológico y conocer cómo vivían las personas que utilizaron los objetos. Así, el registro arqueológico pasó de los datos a la información interpretada sobre el pasado.

## 2.4 ARQUEOLOGÍA POSTPROCESUAL

La arqueología postprocesual surgió en Inglaterra en el decenio de 1970, gracias al trabajo de Ian Hodder (Trigger, 2007, pág. 450). Mediante su investigación sobre el análisis espacial de la Edad de Hierro y de yacimientos arqueológicos de Britania, Hodder concluyó que incluso cuando se aplica el enfoque procesual podría llegarse a conclusiones muy diferentes a partir del análisis de los mismos datos. A su juicio, esta idea negaba la afirmación de la teoría de la arqueología procesual de que solamente mediante métodos científicos podían obtenerse datos objetivos del registro arqueológico (Johnson, 1999, págs. 98 y 99).

La arqueología postprocesual asumió una posición contraria a la arqueología procesual, pues consideraba que los datos no se obtenían de manera objetiva mediante el método científico, y sugirió además que la interpretación arqueológica era intrínsecamente subjetiva y resultado del punto de vista del arqueólogo. Matthew Johnson planteó que los partidarios de la arqueología postprocesual sugieren que nunca podemos contraponer la teoría con los datos, sino que vemos los datos a través de una nube de teoría (Johnson, 1999, pág. 102).

En esencia, el postprocesualismo presupone que la cultura material siempre estará influida por opiniones subjetivas y, como resultado de ello, por los conflictos con los que creen que las conclusiones deben basarse en la objetividad científica.

## 2.5 MÉTODO CIENTÍFICO

El método científico hace alusión al proceso que permite investigar los fenómenos, lo que trae como resultado "datos fiables, coherentes y no arbitrarios". El método científico intenta reducir al mínimo la influencia del sesgo del científico en el resultado de un experimento.

El método científico comprende cuatro pasos específicos:

1. La observación y descripción de un fenómeno o grupo de fenómenos
2. La formulación de una hipótesis para explicar los fenómenos;
3. El uso de la hipótesis para predecir la existencia de otros fenómenos, o predecir cuantitativamente los resultados de nuevas observaciones; y
4. La realización de pruebas experimentales por parte de varios investigadores independientes.

Es importante que cada uno de estos pasos pueda repetirse, con el fin de predecir de forma fiable los resultados futuros

*Véase:* http://teacher.pas.rochester.edu/phy_labs/appendixe/appendixe.html (consultado en marzo de 2020).

El método científico integra el principio de la revelación completa, que tiene como objetivo documentar y archivar todos los datos. A continuación, deberán compartirse estos datos y esta metodología con el fin de permitir que otros investigadores y científicos validen los hallazgos originales y verifiquen la fiabilidad de las estadísticas.

## 2.6 HIPÓTESIS, MODELOS, TEORÍAS Y LEYES

En el método científico, los términos hipótesis, modelo, teoría y leyes tienen un significado explícito:

- Una hipótesis es una confirmación limitada sobre la causa y el efecto de situaciones específicas.
- El término modelo se reserva para situaciones en las que se sabe que la hipótesis tiene validez limitada.
- Una teoría o ley científica representa una hipótesis o un conjunto de hipótesis conexas que se haya confirmado mediante pruebas experimentales reiteradas.

Fuente: http://teacher.pas.rochester.edu/phy_labs/appendixe/appendixe.html (consultada en marzo de 2020).

Las teorías generales pueden unir varias hipótesis independientes en un marco coherente. Ello, a su vez, puede contribuir a formular nuevas hipótesis o a contextualizar conjuntos de hipótesis.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Conlin, D. L. 1998, Ship Evolution, Ship 'Ecology', and the 'Masked Value Hypothesis'. *International Journal of Nautical Archaeology* 27(1), 3–15.
- Johnson, M. 1999. Postprocessual and Interpretative Archaeologies. In: Johnson, M. *Archaeological Theory: An Introduction*. Blackwell Publishers Ltd.
- Schnapp, A. 1996. *The Discovery of the Past: The Origins of Archaeology*. British Museum Press.
- Trigger, B. G. 2007. *A History of Archaeological Thought* (Second Edition). Cambridge University Press, 450.
- Willey, G, R. and Phillips, P. 1958. *Method and Theory in American Archaeology*. University of Chicago Press.


## SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *General systems theory*: www.statpac.org/walonick/systems–theory.htm (acc. March 2020).
- *International Council of Museums*: https://icom.museum/en/faq/what-is-icoms-definition-of-a-museum/ (acc. March 2020).
- *Sir Hans Sloane*: http://hanssloane.com/history/ (acc. March 2020).
- *Scientific Method*: http://teacher.pas.rochester.edu/phy_labs/appendixe/appendixe.html (acc. March 2020).

# 3. CULTURA MATERIAL

La cultura material es la manifestación de la cultura por medio de productos materiales, por ejemplo, la fabricación de objetos, artefactos y reliquias, entre otros. Abarca edificios, barcos, herramientas y otros objetos que constituyen prueba material de sociedades generalmente del pasado. También tiene en cuenta los materiales naturales que no han sido modificados (como piedra y ecofactos), los materiales creados por los seres humanos (como cerámica y vidrio), así como los restos humanos (material esquelético).

Lo que es más importante, la cultura material no solo existe en un contexto, sino que también contribuye a su creación. No es simplemente un telón de fondo, sino más bien el escenario y sostén del accionar humano (McGuire, 1992, pág. 104).

## 3.1 ¿DE QUÉ ESTÁ HECHO EL MATERIAL CULTURAL O ANTROPOGÉNICO?

### 3.1.1 ARTEFACTOS

Un artefacto es cualquier objeto producido por el ser humano, desde herramientas y juguetes, hasta obras de arte y prendas de vestir. Cada artefacto, independientemente de su forma, es de por sí expresión de la cultura humana.

Esta prueba material de la cultura humana es coleccionada por los museos (véase la Unidad 15: *Museología*), aunque gran parte de la cultura material existe fuera de los museos, en los hogares y lugares de trabajo y en el paisaje circundante.

### 3.1.2 RASGOS

Champion (1980, pág. 48) describe un rasgo como "cualquier elemento constitutivo de un yacimiento arqueológico que no sea clasificado como hallazgo o pequeño hallazgo", por ejemplo una zanja o un muro.

### 3.1.3 ECOFACTOS (BIOFACTOS)

Los ecofactos son materiales florísticos y faunísticos (materiales naturales) que han sido utilizados por los seres humanos (Champion, 1980, pág. 40). Estos materiales, cuando se recuperan de yacimientos arqueológicos u otros depósitos sellados, resultan pertinentes para el estudio de los ambientes antiguos y la ecología. Entre los ejemplos de ecofactos figuran huesos de animales, semillas, conchas, madera saturada de agua y polen.

### 3.1.4 MANUPORTS

Aunque a escala universal no se haya integrado el concepto de manuports en la práctica arqueológica, estos se definen como objetos naturales no modificados trasladados y depositados por homínidos, primate de la familia Hominidae, que comprende al hombre moderno (Homo sapiens) y a precursores extintos del ser humano (Fuente: Collins English Dictionary).

El término manuport se deriva de las palabras latinas manus, que significa "mano" y portare, que significa "llevar". Los manuports se distinguen por que el material de que están hechos no tiene nada que ver con el del depósito de sedimentos donde se hallen.



Chichén Itzá, uno de los artefactos más famosos del mundo. © Christopher J. Underwood

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


Barber, W. E. 1995. *Women's Work: The First 20,000 Years: Women, Cloth, and Society in Early Times*. W. W. Norton & Company.

Bryant, V. M. 1974. Pollen Analysis of Prehistoric Human Faeces from Mammoth Cave. *Mammoth Trumpet* 18(3).

— 1998. Microscopic Evidence for the Domestication and Spread of Maize. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 104.

— 1998. Pollen Analysis of Ceramic Containers from a Late Iron Age II or Persian Period Shipwreck Site Near Haifa, Israel. *New Developments in Palynomorph Sampling, Extraction and Analysis*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. Contributions Series Number 33, 61–74.

— 2007. The Search for Starch Grains at Archaeological Sites. *Mammoth Trumpet* 22(4).

Champion, S. 1980. *Dictionary of Terms and Techniques in Archaeology*. Phaidon Press Limited/Everest House Publishers, 48.

Hodges, H. 1995. *Artefacts: An Introduction to Early Materials and Technology*. Gerald Duckworth & Co. Ltd.

McNiven, I. J. 1998. Aboriginal Archaeology of the Corroboree Beach Dune Field, Fraser Island: Re–survey and Re–assessment. *Memoirs of the Queensland Museum, Cultural Heritage Series*, 1–22.

McGuire, R. 1992. *A Marxist Archaeology*. Orlando, Academic Press, 104.


### SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Hominid Definition*: www.collinsdictionary.com/dictionary/english/hominid (acc. March 2020).

*Objects: Artefacts, Ecofacts and Manuports*: http://escrapbooking.com/escraps/objects/index.htm (acc. March 2020).

## 4. ANÁLISIS DE LA CULTURA MATERIAL

La cultura material tiene una historia de vida que puede brindar información sobre:

- La producción (creación o fabricación, capacidad de la sociedad que permite esta producción)
- La función y el estilo (continuidad y cambio)
- El significado
- El contexto
- El intercambio (comercio)
- El consumo
- La transformación (cambio de uso)

### 4.1 PRODUCCIÓN

En relación con la cultura material, la producción hace referencia a la creación o fabricación de objetos. La producción tiene que ver con el método empleado para fabricar un objeto determinado. En cuanto al análisis de la cultura material, el estudio se centra en el material del que se hizo el objeto. El análisis puede profundizarse mediante el concepto de arqueometría, es decir al adaptar técnicas y conocimientos de química, física, ingeniería y ciencias físicas y biológicas con el fin de determinar los materiales utilizados para fabricar los objetos estudiados. El análisis de la producción permite conocer la capacidad tecnológica que poseían los productores en aquellos tiempos, lo que estas personas podían fabricar y cómo lo hacían

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Hodges, H. 1989. Artefacts: An Introduction to Early Materials and Technology. Duckworth.

### 4.2 FUNCIÓN

En relación con la cultura material, la función hace alusión al uso o la finalidad de un objeto, estructura o sitio; a qué se destinaba o qué proporcionaba al usuario. Al estudiar las funciones, hay que tomar en consideración una amplia gama de aspectos, entre los que figuran:

**La interrelación entre forma y función:** es decir, la forma indica la función y esta determina la forma. Por ejemplo, un contenedor debe tener la propiedad de contener.

**La investigación basada en hipótesis:** la función no siempre es evidente o directa. Lo que se ha supuesto como función de un determinado objeto puede no ser su función directa o única. De hecho, el análisis de la función se basa en el presentismo, es decir, creemos que un objeto determinado se utilizó para un fin particular en el pasado sobre la base de las perspectivas actuales de nuestra propia cultura, en lugar de considerar el contexto socio-cultural en el que se creó el objeto.

**La variabilidad y fluidez de las funciones:** las funciones pueden cambiar con el tiempo, o pueden diferir de cultura a cultura.

En resumen, cuando se realiza un análisis de funciones, hay que tratar los siguientes temas:

- El material (tipo)
- La morfología (conformación o forma)
- La producción (o manufactura)
- La fecha y procedencia
- El contexto o la relación
- La vida útil (el desgaste por uso y residuo)
- La analogía o comparación
- El experimento

El resultado del análisis puede ofrecer información sobre cuatro aspectos primordiales:

**Función en la vida cotidiana:** por ejemplo, comer, beber, mostrar un comportamiento humano.

**Función en la dieta:** por ejemplo, plantas comestibles (como la almendra y los granos carbonizados), huesos de animales, objetos relacionados con el procesamiento y la preparación de alimentos.

**Función en la guerra:** por ejemplo, tipos de embarcaciones y armamento.

**Función en la tecnología:** por ejemplo, tecnología utilizada por la propia embarcación o su carga.

- La propia embarcación, por ejemplo, anclas y aparejos
- El equipamiento de la embarcación, por ejemplo, mecanismo de manipulación de carga (pescantes y chigres) y armamento (armas y municiones)



Reconstrucción de un barco vikingo en el Museo de Barcos Vikingos de Roskilde (Dinamarca). © Andrew J. Viduka



El Skuldelev I, barco vikingo conservado y ensamblado. Museo de Barcos Vikingos de Roskilde (Dinamarca). © Andrew J. Viduka



Objetos etnográficos recogidos en el Pacífico por la tripulación del HMS Pandora (1791). © Museo de Queensland



Vida a bordo del HMS Warrior (1860). © Andrew J. Viduka

- El inventario, por ejemplo, instrumentos de navegación, galera, vituallas
- Los objetos asociados con la tripulación y los pasajeros, por ejemplo, posesiones personales
- El cargamento, por ejemplo, comercio



Calzado de piel procedente del sitio pantanoso Nydam Mose (Dinamarca). © Andrew J. Viduka

### 4.3 ESTILO

- El estilo hace referencia a la decoración o al modelo distintivo de un objeto, estructura o sitio;
- El estilo puede cambiar según la época, la cultura o el especialista;
- El estilo desempeña un papel importante como base para la tipología, clasificación o categorización;
- La cronología y el cambio temporal;
- La seriación (el cambio de estilo con el tiempo);
- La continuidad (tradición y tecnología persistente);
- El cambio (la innovación y variación);
- El estilo como comunicación social (reconocimiento, cosmovisión);
- El entendimiento común (normas culturales); y
- El estilo como construcción, es decir, el estilo es construido por las personas y puede ser creado mediante la acción, las interacciones, el aislamiento y el intercambio sociales.

#### 4.3.1 ¿CÓMO CAMBIA EL ESTILO?

El estilo puede evolucionar con el tiempo como resultado de la difusión de ideas, la innovación, el movimiento de personas (mediante la migración, la exogamia o la guerra), la circulación de mercancías (redes de comercio o distribución) o por cambios en los medios de producción (producción en masa, tecnología industrial y globalización).

Es importante señalar que un estilo similar en dos lugares distantes geográficamente no constituye necesariamente prueba de un vínculo, puede tratarse de un ejemplo de desarrollo paralelo.

### 4.4 SIGNIFICADO

La función y el estilo contribuyen a nuestra comprensión del significado. A los objetos se les atribuyen historias y significados. Muchos aspectos de estos significados culturales son asignados por diferentes personas y en diferentes momentos y lugares, que pueden examinarse desde dos perspectivas antropológicas:

- Significado Émico: término utilizado para expresar el punto de vista del lugareño, es decir, de las personas que vivieron en una época y un lugar determinados.
- Significado Ético: término utilizado para expresar el punto de vista del forastero, es decir, de observadores, como los arqueólogos.

### 4.5 CONTEXTO

El contexto es el lugar donde se halla un objeto y su relación o asociación con todo lo que le rodea (por lo general otros objetos). Su posición cronológica se deduce a partir de su ubicación en la estratigrafía. La documentación cuidadosa del contexto permite que un objeto sea interpretado por medio de diversas teorías arqueológicas. Si se descontextualiza, un objeto pierde gran parte de su valor interpretativo y puede considerarse un hallazgo poco preciso. Se trata de cualquier objeto que no pueda ser ubicado con exactitud en su contexto.

### 4.5.1 CONTEXTO A ESCALA MACRO

Como los objetos existen dentro de múltiples marcos de interpretación en un momento dado, es posible analizarlos a escala tanto micro como macro. Por ejemplo, un pecio es un depósito discreto y contenido (cerrado). Los objetos recuperados de este tipo de sitios pueden ser interpretados de forma que nos brinden una comprensión más amplia del lugar y su relación con las sociedades y las culturas a las que pertenecieron.

Los estudios de este corte permiten emprender análisis de mayor escala, que pueden abarcar otros sitios de otros períodos. Por ejemplo, la excavación y el análisis del SS Xantho (1872), por McCarthy, propiciaron un estudio detallado de la familia Broadhurst, que permitió examinar la vida e ingeniosidad de los primeros colonos de Australia Occidental mediante una investigación pormenorizada de una máquina de tronco recuperada del sitio.

Para más información, visítese: http://museum.wa.gov.au/ex- plore/broadhurst/ss-xantho (consultado en marzo de 2020).



Reconstrucción de un barril de madera del Rapid 1811 luego de su conservación. © Museo de Australia Occidental

### 4.5.2 CONTEXTO A ESCALA MICRO

Aunque en los últimos tiempos se han descrito y estudiado los sitios de naufragios como parte de un paisaje histórico más amplio, un naufragio individual puede considerarse una cápsula del tiempo, que permite realizar análisis del contexto a una escala micro. Los arqueólogos deben tener en cuenta:




Esta vasija de loza ovoide se rompió y reparó en la antigüedad. Posteriormente, volvió a utilizarse como urna funeraria. Cuando se halló, contenía los huesos de un perro. © Andrew J. Viduka

- Cuál es la relación entre el artefacto y otros objetos;
- Qué significa el término fuera de contexto;
- Un objeto aislado puede perder sus asociaciones
- Qué otros objetos acompañaban a este cuando fue hallado; y
- Cómo fue embalado este objeto para su transportación (Souter, 2009; Staniforth, 1996).



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- *Buranasiri, B. 1992. Ceramic Wares Found in Koh Talu Wreck Site: Their Usage and Life. Bulletin of the Australian Institute for Maritime* Archaeological Institute 16(1), 7–12.
- Campbell, J. 1997. Eighteenth Century Wooden Clubs from HMS Pandora: A Preliminary Analysis. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 21(1).
- Coleman, R. A. 1998. The Currency of Cultural Change and Eighteenth Century Pacific Exploration. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 12(1), 41–50.
- Harris, E. 1989. *Principles of Archaeological Stratigraphy* (Second Edition), Academic Press Ltd.: http://www.archaeology.ru/Download/Harris/Harris_1989_Principles.pdf (acc. March 2020).
- Hodges, H. 1995. *Artefacts an Introduction to Early Materials and Technology*. Gerald Duckworth & Co. Ltd.
- Kuijper, W. and Manders, M. 2009 (2011). Coffee, cacao and sugar cane in a shipwreck at the bottom of the Waddenzee,the Netherlands. In: Bakels, C. and Kamermans, H. (eds), *Analecta Praehistorica Leidensia* 41. Leiden University Press, 73–87 Reinders.
- R. 1988. Verspreiding van de Voorwerpen. Een Overijssels Vrachtschip, Vergaan in 1888. *Flevobericht* 292. Rijkdienst voor de Ijsselmeerpolders, 26–28.
- Ringer, R. J. 2007 Cargo Lading and Ballast. In: Grenier, R., Bernier, M. A. and Stevens, W. (eds). *The Underwater Archaeology of Red Bay – Basque Shipbuilding and Whaling in the 16th Century Volume IV Rigging, Vessel Use and Related Studies*. Parks Canada, 180–196.
- Souter, C. 2009. Archaeology of the Iron Barque: Stowage on the *Sepia*. In: McCarthy, M. (eds). *Iron, Steel and Steamship**Archaeology Proceedings of 2nd Australian Seminar, Held in Fremantle, Melbourne and Sydney, 2006. Australasian Institute for Maritime Archaeology 15, 159–164.*

*Staniforth, M. 1996. Tracing Artefact Trajectories – Following Chinese Export Porcelain. Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute 20(1), 13–18.*



Las anclas suelen hallarse como objetos aislados que no pueden vincularse con un sitio. El ancla que aparece en la foto forma parte del navío holandés Utrecht (1648), Brasil. © Martijn R. Manders

### SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *Western Australian Museum Archaeology Collection*: http://museum.wa.gov.au/research/collections/anthropology-and-archaeology (acc. March 2020).
- *Western Australian Museum SS Xantho*: http://museum.wa.gov.au/explore/broadhurst/ss-xantho (acc. March 2020).

## 5. INTERCAMBIO COMERCIAL

Durante siglos, la colonización, así como el comercio internacional y de larga distancia de mercancías, dependían de una red comercial de buques y otras embarcaciones que permitieron el flujo de mercancías desde el lugar de producción hasta el lugar de consumo.

Las pautas del comercio y la circulación de bienes pueden brindar valiosa información sobre las actitudes culturales de los pueblos, al revelar lo que se consideraba mercaderías "adecuadas", por ejemplo, alimentos, bebidas y textiles.

En ocasiones, solo perduraban los recipientes y no lo contenido en ellos. Por consiguiente, es probable que sepamos más acerca de barriles y ánforas que de sus contenidos líquidos, como el vino, o que sepamos más sobre la construcción de la nave, que de lo que transportaba y hacia dónde.

## 5.1 ESTUDIOS MONOGRÁFICOS

### 5.1.1COMPAÑÍA NEERLANDESA DE LAS INDIAS ORIENTALES (VOC, POR SUS SIGLAS EN NEERLANDÉS)

Si bien todos los naufragios pueden analizarse tanto a escala micro como macro, el Amsterdam es un ejemplo excelente de pecio que ofrece un amplio contexto de objetos. Visítese: http://shipwreckmuseum.co.uk/local-wrecks/amsterdam-wreck/ (consultado en marzo de 2020).

El pecio en sí mismo es relevante (véase la Unidad 6: Evaluación de la relevancia) debido al elevado valor de preservación del sitio, que ha propiciado la preservación de numerosos objetos orgánicos e inorgánicos, así como de una parte importante de la estructura del buque. El sitio puede estudiarse e interpretarse como sitio discreto, pero su valor se incrementa una vez que se contextualiza en un entorno histórico más general, que ofrece información excepcional sobre la época y el desarrollo de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales (VOC) (Marsden, 1974).

La VOC fue fundada en 1602, cuando los Estados Generales de los Países Bajos le concedieron un monopolio de veintiún años para realizar actividades coloniales en Asia. Al emitir acciones, la VOC se convirtió en la primera empresa multinacional del mundo y se mantuvo como entidad comercial importante durante casi dos siglos, hasta que quebró y se disolvió en 1798.

El Amsterdam fue un navío de la VOC que encalló en Bulverhythe, cerca de Hastings, en el sur de Inglaterra, en enero de 1749. Todo parece indicar que el barco, hallado en la zona de rompientes, se hundió rápidamente en el barro a una profundidad de entre 6 y 8 metros. Como resultado de este enterramiento, el Amsterdam es el pecio de la VOC mejor preservado que se haya encontrado hasta la fecha en cualquier parte del mundo.

El pecio conserva su estructura hasta la cubierta de artillería superior, en la banda de babor, y la cubierta inferior en la de estribor. Los trabajos de excavación se concentraron en una sección de 15 metros de largo de la embarcación, situada en la popa (extremo orientado al mar) del sitio. Se excavaron alrededor de 3 metros de yacimiento arqueológico intacto en su mayor parte, que consistía en una densa capa de objetos y materiales orgánicos, entre los que figuraban componentes ecológicos y ecofactos, como insectos y restos botánicos y faunísticos.

### 5.1.2 HMS SWIFT (1770)

Otro proyecto destacable tiene que ver con la investigación realizada en el HMS Swift, corbeta de guerra británica que formaba parte de una pequeña flota afincada en las islas Falklands (Malvinas) y que se hundió en marzo de 1770 en el estuario Deseado (actual provincia de Santa Cruz, Argentina). El sitio fue descubierto por buzos locales, a inicios del decenio de 1980, en un estado de preservación extraordinario. En 1997, comenzaron las investigaciones del sitio por parte del equipo de arqueología subacuática (PROAS) del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano de Argentina, dirigido por la Dra. Dolores Elkin.

Las interrogantes relacionadas con la investigación abordaron la construcción de la nave, la relación existente entre personas de diferentes posiciones sociales a bordo y los objetos asociados con ellas, la vida a bordo y los procesos de formación del sitio.




Emblema de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales hallado en un muro del Fuerte de Galle (Sri Lanka).
© Andrew J. Viduka



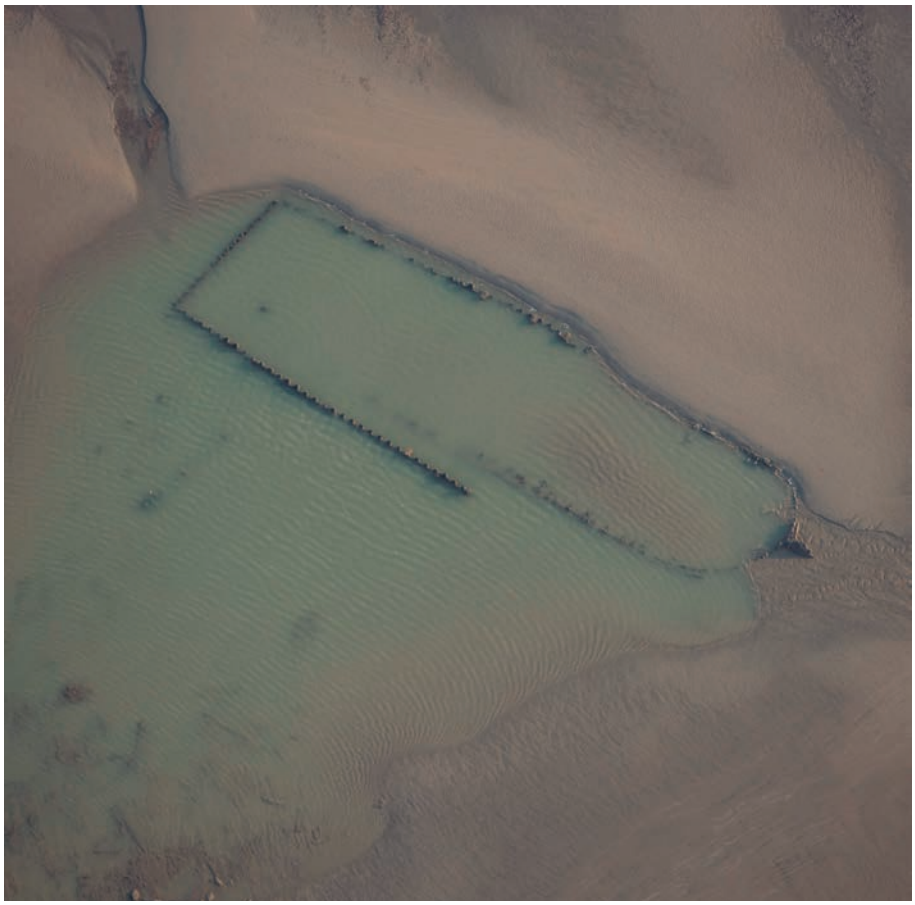
Réplica del Batavia, navío de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales (1629). © Andrew J. Viduka



Réplica del Amsterdam, navío de la VOC.
© Het Scheepvaartmuseum/Twycer



Selección de hallazgos de la investigación arqueológica realizada entre 1984 y 1986 en el Amsterdam (1749).
© Docking the Amsterdam Foundation, Países Bajos



Pecio del Amsterdam (1749), en Hastings (Reino Unido).
© Historic England*
*Las imágenes marcadas con un asterisco (*) no están amparadas por la licencia CC-BY-SA y no pueden utilizarse ni reproducirse sin la autorización previa de los titulares del derecho de autor.

Como resultado de la investigación arqueológica emprendida en el sitio (Elkin et al., 2011), se ha obtenido un cúmulo importante de conocimientos. Hoy día se sabe, por ejemplo, que el navío fue objeto de modificaciones estructurales sustanciales en comparación con los planos de diseño originales y que la cultura material vinculada con los oficiales en ocasiones comprendía objetos valiosos y exóticos, incluida vajilla de porcelana china y otros objetos ingleses típicos del siglo XVIII, como cerámica de estilo Staffordshire, copas de vino y botellas de ginebra.

Entre los alimentos hallados a bordo figuraban condimentos, como pimienta, mostaza y nuez moscada. El suministro de alimentos del almirantazgo británico se complementaba con productos frescos de la localidad, como los huevos de pingüino.

Algunos de los principales factores que desempeñaron una función en el proceso de formación del sitio contribuyeron a su preservación (como el sedimento fino anaerobio), al tiempo que otros tuvieron efectos negativos. Este es el caso de las algas gigantes que tienden a enredarse en la armazón y pueden provocar una tracción importante durante las fuertes corrientes mareales que ocurren a diario.

Asimismo, en el sitio se encontró un esqueleto humano entero, perteneciente a un hombre joven, de unos 25 años, que gozaba de buena salud y era uno de los dos marines que murieron en el accidente.

Las tres vitrinas de exposición del Museo Mario Brozoski, en Puerto Deseado, Argentina (véase infra), contienen objetos recuperados del HMS Swift (1770).



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Beck, S. 1999. Ceramic Links: An Interim Report of the Archaeological Investigation of the Ceramic Armbands Recovered from the Wreck of the Queensland Labour Trader *Foam*. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 23, 11–17.

Buranasiri, B. 1992. Ceramic Wares found in Koh Talu Wreck Site: Their Usage and Life. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 16(1), 7–12.

Campbell, J. 1997. Eighteenth Century Wooden Clubs from HMS Pandora: A Preliminary Analysis. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 21(1–2), 1–8.



Diversos objetos de madera y metal, incluidos un reloj de arena, munición con plomo, motones y roldanas.
© Christopher J. Underwood



Variedad de cerámica inglesa, incluidos recipientes de gres, jarras, fuentes, tazas con tapa de estilo chino y una tetera.
© Christopher J. Underwood



Platos y tazones de porcelana china azul y blanca y tetera inglesa al estilo de Thomas Whieldon.
© Christopher J. Underwood

Coleman, R. A. 1998. The Currency of Cultural Change and 18th Century Pacific Exploration. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 12(1), 41–50.

Lenihan, D. J. 1983. Rethinking shipwreck Archaeology: A History of Ideas and Considerations for New Directions. In: Gould, R. (ed.). *Shipwreck Anthropology*. University of New Mexico Press.

Marsden, 1974. *The Wreck of the Amsterdam*. Hutchinson of London.

Manders, M. R. 2009. The Mysteries of a Baltic Trader. In: Beltrame, C. (ed.). *Boats, ships and shipyards. Proceedings of the ninth international symposium on boat and ship archaeology Venice 2000*. Oxbow, 320–329.

Manders, M. and Kuijper, W. 2015. Shipwrecks in Dutch Waters with Botanical Cargo or Victuals. In: Bakels, C. and Kamermans, H. (eds). *Analecta Praehistorica Leidensia* 45. Leiden University Press, 141–173.

Murray, C., Vainstub, D., Bastida, R. and Manders, M. 2008. *Tras la Estela del Hoorn – Arqueología de un naufragio holandés en la Patagonia*. Vázquez Mazzini Editores.

Staniforth, M. 1996. Tracing Artefact Trajectories – Following Chinese Export Porcelain. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 20(1), 13–18.

— 2006. *Artefact Studies. Maritime Archaeology: Australian Approaches*. Springer, 27–40.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

La arqueología es el estudio de la cultura material de la antigüedad. Las embarcaciones son cápsulas del tiempo que a menudo pueden compararse con sitios únicos del patrimonio terrestre, como Pompeya, contentivos de una rica diversidad de objetos que pueden estudiarse. Los naufragios pueden preservarse en muy buen estado y ofrecer un enorme caudal de información sobre un breve período de la historia, que es posible examinar en detalle. Algunos de los objetos contenidos en naufragios, como sus cargamentos, armamento o artículos relacionados con la vida a bordo, no pueden hallarse en ningún otro sitio.

La cultura material recuperada de los sitios puede revelar muchos datos sobre la existencia humana, las condiciones de vida, la tecnología y el comportamiento de personas que vivieron en épocas pasadas. Sin embargo, esta revelación exige un análisis detallado y una interpretación y disquisición respecto de los objetos, que es, en esencia, lo que comprende el análisis de la cultura material.

Dicho análisis abarca el estudio de la creación, los usos, los significados y las interpretaciones de los productos materiales del quehacer humano. Como el estudio de la cultura material es interdisciplinario por naturaleza, los objetos han de estudiarse desde múltiples perspectivas: histórica, iconográfica, estética, cultural, científica y conductual. Además, existen numerosos marcos y teorías que los investigadores individuales pueden utilizar para interpretar sus datos.

En esta unidad, los estudiantes han recibido una breve introducción de los enfoques teóricos y prácticos para el análisis de la cultura material. En aras de obtener una comprensión más profunda de este tema, se recomienda que los estudiantes incursionen en los análisis formales tradicionales de los objetos, así como en los estudios recientes que se centran en el consumo, la percepción y la definición social propia (véase la Bibliografía sugerida).

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **15 min** | Introducción<br>Análisis de la cultura material |
| **75 min** | • Teoría arqueológica<br>• Método científico<br>• Hipótesis<br>• Modelos<br>• Teorías y leyes<br>• Análisis de la cultura material<br>• Intercambio comercial<br>• Estudio monográfico |
| **Receso** | |
| **60 min** | Actividad del curso práctico |
| **Receso** | |
| **45 min** | Presentaciones y debate de grupo |
| **15 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Se recomienda que los docentes presenten a los estudiantes el análisis de la cultura material durante una conferencia, seguida por un ejercicio grupal en el que los estudiantes puedan poner en práctica las ideas y los conceptos mencionados. El objetivo de la sesión práctica es lograr que dibujen, midan y analicen un objeto y sostengan un debate sobre él.
Para obtener más información sobre medios y métodos de enseñanza, véase la Información complementaria.

**Información complementaria**

Otros materiales didácticos que pueden utilizarse para facilitar la sesión práctica sobre el análisis de la cultura material están disponibles en: http://www.cyberbee.com/culturalanalysis.pdf (consultado en marzo de 2020).
La guía de la biblioteca del Congress American Memory Summer Institute que figura en el sitio antes mencionado, puede ser adaptada y modificada fácilmente por los docentes con el fin de responder a las necesidades.

## CÓMO ORGANIZAR LA SESIÓN PRÁCTICA

Para facilitar la sesión práctica, los docentes deben seleccionar primero un rango de objetos que sean, o puedan ser, descritos como artefacto, manuport o ecofacto. Si el lugar donde se imparte el curso lo permite, la selección puede incorporar los rasgos. Los docentes deben preparar una breve biografía de cada objeto para ofrecer a los estudiantes una información contextual que proporcione una idea general de la relevancia de los objetos.

Se recomienda que los docentes dividan a los estudiantes en grupos del mismo tamaño, que no exceda cuatro integrantes. Cada grupo debe seleccionar un objeto de estudio.

Los docentes deben pedir a los estudiantes que:

- Examinen el objeto seleccionado y lo midan y dibujen en el papel cuadriculado suministrado
- Determinen si el objeto es un artefacto, rasgo , ecofacto o manuport
- Consideren qué información puede interpretarse a partir del objeto, como:

- Producción (creación o fabricación)
- Tecnología (por ejemplo, construcción naval)
- Función y estilo (continuidad y cambio)
- Significado
- Contexto
- Intercambio (comercio)
- Consumo
- Transformación (cambio de uso)

Los docentes deben asignar alrededor de una hora para realizar el ejercicio y acercarse a cada grupo para brindarles ayuda activa.

Después de un breve receso, un representante de cada grupo debe presentar los resultados de su análisis en sesión plenaria. Los docentes deben estimular la formulación de preguntas de los demás grupos y hacer hincapié en las ideas y los temas importantes abordados en la unidad

MATERIAL NECESARIO PARA CADA GRUPO DE ESTUDIANTES

- Papel milimetrado
- Papel liso
- Regla
- Compás
- Lápices
- Goma de borrar
- Lupa

Si estuvieran disponibles y resultaran pertinentes, deben incluirse cuentahílos, estereomicroscopio, tablas de color de Munsell, linternas pequeñas o lámparas de escritorio.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Barber, W. E. 1995. *Women's Work: The First 20,000 Years: Women, Cloth, and Society in Early Times*. W. W. Norton & Company.
Beck, S. 1999. Ceramic Links: An Interim Report of the Archaeological Investigation of the Ceramic Armbands Recovered from the Wreck of the Queensland Labour Trader Foam. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 23, 11–17.
Bryant, V. M. 1974. Pollen Analysis of Prehistoric Human Faeces from Mammoth Cave. *Mammoth Trumpet* 18(3).
— 1998. Microscopic Evidence for the Domestication and Spread of Maize. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
— 1998. Pollen Analysis of Ceramic Containers from a Late Iron Age II or Persian Period Shipwreck Site Near Haifa, Israel. *New Developments in Palynomorph Sampling, Extraction and Analysis. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation* 33, 61–74.

— 2007. The Search for Starch Grains at Archaeological Sites. *Mammoth Trumpet* 22(4).
Buranasiri, B. 1992. Ceramic Wares Found in Koh Talu Wreck Site: Their Usage and Life. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 16(1), 7–12.
Campbell, J. 1997. Eighteenth Century Wooden Clubs from HMS Pandora: A Preliminary Analysis. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 21(1–2), 1–8.
Carabias Amor, D. 2014. Introduction. Shared Heritage at the End of the World. In: Layman, C. H. (ed.) *The Wager Disaster: Mayhem, Mutiny and Murder in the South Seas*. University of Chicago Press, 17–19.
Champion, S. 1980. *Dictionary of Terms and Techniques in Archaeology*. Phaidon Press Limited/Everest House Publishers.
— 2014. The Spanish Attempt Salvage. Revisiting the Place of Disaster: Salvage Operations, Missionary Voyages and Exploration Expeditions to Wager Island. In: Layman, C. H. (ed.) *The Wager Disaster: Mayhem, Mutiny and Murder in the South Seas*. University of Chicago Press, 272–280.
Clarke, D. L. 1981. *Analytical Archaeology* (Second Edition). Colombia University Press.
Coleman, R. A. 1998. The Currency of Cultural Change and 18th Century Pacific Exploration. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 12(1), 41–50.
Conlin, D. L. 1998, Ship Evolution, Ship 'Ecology', and the 'Masked Value Hypothesis'. *International Journal of Nautical Archaeology* 27(1), 3–15.
Harris, E. 1989. *Principles of archaeological stratigraphy* (Second Edition). Academic Press Ltd.: http://www.archaeology.ru/Download/Harris/Harris_1989_Principles.pdf (acc. March 2020).
Hodges, H. 1995. *Artefacts: an Introduction to Early Materials and Technology*. Gerald Duckworth & Co. Ltd.
Johnson, M. 1999. The New Archaeology. *Archaeological Theory: An Introduction*. Blackwell Publishers Ltd, 12–47; 98–115.
Lenihan, D. J. 1983. Rethinking Shipwreck Archaeology: A History of Ideas and Considerations for New Directions. Gould, R. (ed.). *Shipwreck Anthropology*. University of New Mexico Press.
Marsden, 1974. *The Wreck of the Amsterdam*. Hutchinson of London.
McNiven, I. J. 1998. Aboriginal Archaeology of the Corroboree Beach Dune Field, Fraser Island: Re–survey and Re–assessment. *Memoirs of the Queensland Museum, Cultural Heritage Series* 1, 1–22.
Prown, J. D. 1982. Mind in Matter: An Introduction to Material Culture Theory and Method. *Winterthur Portfolio* 17(1). The University of Chicago Press, 1–19.
McGuire, R. H. 1992. *A Marxist Archaeology*. Academic Press, 104.
Reinders, R. 1988. Verspreiding Van de Voorwerpen. Een Overijssels Vrachtschip, Vergaan in 1888. *Flevobericht* 292. Rijkdienst voor de Ijsselmeerpolders, 26–28.
Schnapp, A. 1996. *The Discovery of the Past. The Origins of Archaeology.* British Museum Press.
Souter, C. 2009. Archaeology of the Iron Barque: Stowage on the *Sepia*. In: McCarthy, M. (ed.). *Iron, Steel and Steamship Archaeology Proceedings of 2nd Australian Seminar, Held in Fremantle, Melbourne and Sydney, 2006. Special Publication Australasian Institute for Maritime Archaeology* 15, 159–164.
Staniforth, M. 1996. Tracing Artefact Trajectories – Following Chinese Export Porcelain. *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeological Institute* 20(1), 13–18.
— 2006. Artefact Studies. *Maritime Archaeology: Australian Approaches*. Springer, 27–40
Trigger, B. G. 2007. A *History of Archaeological Thought* (Second Edition). Cambridge University Press, 450.
Willey, G. R. and Phillips, P. 1958. *Method and Theory in American Archaeology*. University of Chicago Press.



UNIDAD 15

# Museología

**Autores:** Mariana Françozo, Barbera Boelen & Martijn R. Manders

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | El Museo de barcos vikingos de *Roskilde* (Dinamarca) se dedica a la arqueología marítima. Los principales objetos expuestos son los barcos vikingos hallados en *Skuldelev.* © Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 15

# ÍNDICE


Contenido básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. ¿Qué es la museología? 2

2. Cómo trabajan los museos 9

3. Ética de los museos 10

4. Los museos y la arqueología subacuática 10

Cronograma propuesto 13

Sugerencias pedagógicas 13

Sesión práctica 16

# UNIDAD 15

# Museología

**Autores:** Mariana Françozo, Barbera Boelen & Martijn R. Manders

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Esta unidad facilita la comprensión de los estudiantes sobre la función que desempeñan los museos y su importancia en la preservación del patrimonio cultural subacuático.

**Al concluir esta unidad, los estudiantes podrán:**

- Tener un conocimiento básico de la museología
- Entender que la museología puede ser útil para integrar la información de múltiples esferas relacionadas con el patrimonio cultural subacuático
- Comprender la relación entre el arqueólogo y el museo
- Conocer las cuestiones éticas en torno a las colecciones de los museos
- Conocer cómo organizar una exposición y crear guiones gráficos

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Suele considerarse como museo el edificio público que exhibe objetos de interés artístico, cultural, histórico o científico, mediante exposiciones permanentes o temporales. Los museos tienen una historia que contar. No obstante, la historia que se presenta puede estar influida por los arqueólogos con el fin de transmitir el mensaje que ellos consideran importante. Al proporcionar un espacio para difundir información, los museos desempeñan una función importante en la sensibilización ante el patrimonio cultural, que a su vez ayuda a su preservación. En esta unidad se analizarán tanto los aspectos teóricos como prácticos de los museos y la forma en que pueden utilizarse para fines de la arqueología marítima.

### 1. ¿QUÉ ES LA MUSEOLOGÍA?

La museología es el estudio teórico de las prácticas museísticas, que abarca la historia y el desarrollo de los museos y sus colecciones, la organización de la infraestructura, la gestión de los museos, la programación para el público y los estudios de visitantes. La museología también aborda la función social de los museos en el mundo contemporáneo.




Inaugurado en 1784, el Museo de Teyler es el más antiguo de los Países Bajos. © RCE

Existe una amplia variedad de temas que pueden impartirse en virtud de esta disciplina. La presente unidad se centrará en una selección de temas que resultan de especial interés para los arqueólogos subacuáticos, como son los objetos, el museo y sus funciones en la sociedad. Es importante que los arqueólogos tengan presentes estos temas cuando trabajen con instituciones museísticas.

## 1.1 EL OBJETO

En la museología, lo que importa no es solo el valor estético de un objeto, sino también sus significados y valores conexos. Lo mismo puede decirse de los arqueólogos, para los que un objeto tiene valor por la información que contiene y los debates que puede suscitar.

En principio, la museología se centra en la responsabilidad de preservar y estudiar un objeto o patrimonio, difundir información y hacer que las colecciones sean accesibles al público.

En ocasiones, los museos exhiben objetos porque son bonitos (valor estético) o valiosos (valor económico). A menudo, este es el caso de los museos de arte. Empero, el valor de un objeto nunca es fijo, sino que varía según el contexto. Respecto de los objetos mostrados en los museos arqueológicos, los arqueólogos suelen presentar contextos detallados con el fin de crear un significado valioso para los objetos (véase la Unidad 6: *Evaluación de la relevancia)*. En esta disciplina, los valores y significados de los objetos también pueden ser controvertidos y transformarse con el paso del tiempo.

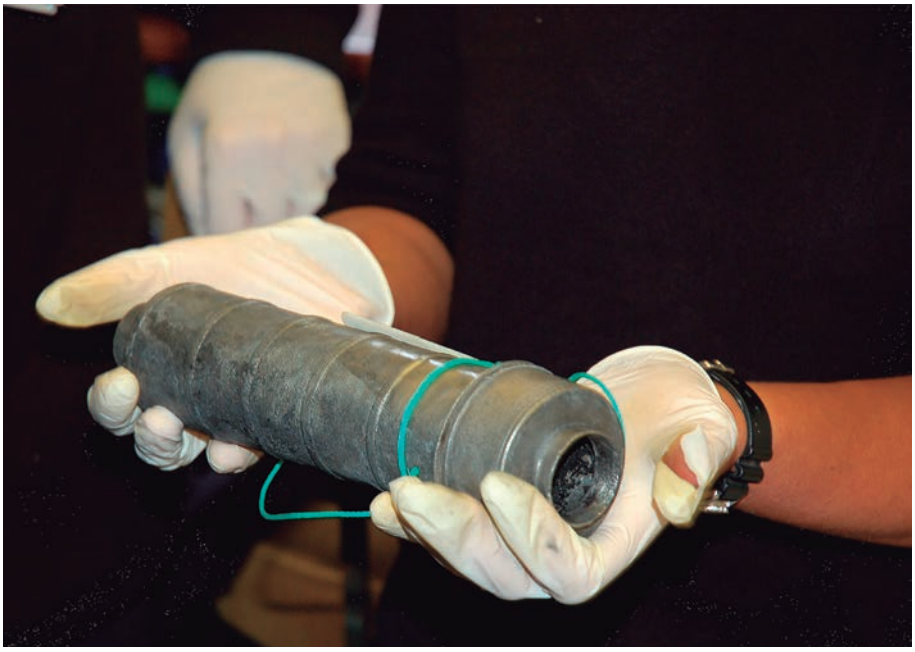
### 1.1.1 INFORMACIÓN

Un objeto no solo contiene información sobre su estado físico, material, y forma, entre otros aspectos, sino también sobre su función y significado. Entre otras cuestiones, podemos determinar cómo y por qué se utilizó, por quién y en qué cultura. Véase la Unidad 14: *Análisis de la cultura material.*

### 1.1.2 CONTEXTO

Para conocer más acerca del contexto en el que existe un objeto, hay que recopilar y estudiar la información relacionada con él. Por ejemplo, una pluma estilográfica es un objeto conocido, utilizado para escribir. No es un objeto muy especial en sí mismo. Sin embargo, una pluma "común y corriente" puede haber sido utilizada para redactar un texto, acuerdo o tratado importante, que la transforma en un objeto de gran relevancia histórica o cultural.

Un ejemplo del sector marítimo pudiera ser un plato normal de loza de color crema (Creamware), que cuesta unos pocos dólares, mientras que uno de la *White Star Line* cuesta entre 50 y 100 dólares estadounidenses. Sin embargo, un plato creamware de la *White Star Line* que fue recuperado del *Titanic* fue subastado por unos 900 dólares. Ello ilustra el valor añadido que aportan el contexto, la procedencia y la trayectoria del objeto.



Instrumento quirúrgico hallado en el Rooswijk, navío de la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales (construido en 1737), que naufragó en el banco de arena de Goodwin Sands (Reino Unido) en 1740. © Martijn R. Manders



Cientos de platos de cerámica almacenados en el Museo y Jardines Horniman de Londres (Reino Unido). Una pieza se destaca del resto solo gracias al contexto. © B. Boelen

### 1.1.3 VALOR

Un objeto puede ser de gran valía si su valor económico es elevado, si constituye un eslabón perdido, o si encierra una historia fascinante. Véase la Unidad 6: *Evaluación de la relevancia.*

Un objeto puede tener diversos valores y significados al mismo tiempo, en dependencia de la perspectiva de los interesados. Por ejemplo, los objetos relacionados con la guerra o la esclavitud pueden ser considerados por algunos como simples testimonios de la historia, o por otros como recordatorio ofensivo de un pasado violento. Corresponde entonces al museo integrar estas opiniones divergentes de manera responsable desde el punto de vista ético y social.

## 1.2 FUNCIONES DEL MUSEO

Un museo tiene tres funciones básicas en relación con los objetos o colecciones, a saber:

- Preservación
- Comunicación
- Investigación

### 1.2.1 PRESERVACIÓN

La preservación también se conoce como gestión de colecciones, e incluye la adquisición, el registro, la documentación, la conservación y la restauración del objeto.

Los museos pueden obtener objetos de muchas formas, entre las que figuran los legados de grupos privados o particulares, los préstamos de otros museos, las operaciones comerciales con el sector privado y la adquisición sobre el terreno. El trabajo de campo representa una fuente importante a partir de la cual los museos arqueológicos, en particular, pueden crear nuevas colecciones con la participación directa de los arqueólogos. Por medio de la documentación del trabajo de campo puede obtenerse información detallada acerca del contexto de un objeto. No obstante, las colecciones que son el resultado del trabajo de campo suelen plantear problemas éticos y jurídicos relativos a la propiedad, por ejemplo a la hora de decidir a quién pertenece un objeto y si podrá exhibirse o no a un público más amplio.

Por lo general, una colección está compuesta por objetos agrupados de distintas fuentes. Estos objetos no tienen que tener necesariamente el mismo origen, aunque a menudo se combinan para transmitir un mensaje temático o descriptivo que el museo o coleccionista desee presentar al público. De esta forma, con la colección se crea una imagen vibrante del pasado.

La manera como se exhiben los objetos no la decide solo el curador, sino que a menudo es el resultado de la consulta con los organizadores de la exposición, los administradores del museo y el personal de curaduría y, en ocasiones, con profesionales de la comercialización. Incluso en la colección de un naufragio, la elección de lo que va a exhibirse supone un examen cuidadoso. ¿Acaso deben exhibirse solamente los hallazgos valiosos, o pueden otros hallazgos, como la madera de la nave o la carga de trigo, ayudar a contar una historia más detallada? ¿Acaso los objetos son lo suficientemente estables desde el punto de vista físico como para mostrarse y, de ser así, cuál sería la forma más adecuada de exhibirlos? La historia de la vida cotidiana de la tripulación es un relato que difiere ampliamente de la grandiosidad de una historia sobre los "tesoros" hallados en el sitio de un pecio.



Un conservador revisa todos los hallazgos extraídos del sitio del pecio del Avondster (1659), Sri Lanka. © Dependencia de Arqueología Marítima, Sri Lanka



## 1.2.2 COMUNICACIÓN

En un museo, la comunicación con el público se establece mediante la presentación (exposición), la educación, las publicaciones y la programación. La exposición es la forma de comunicación más directa entre el museo y el público. La organización de conferencias y debates públicos, y las clases especiales para escolares, constituyen otras formas importantes de comunicación.

Este proceso de comunicación es objeto de análisis en la obra The Museum Experience Revisited (Falk y Dierking, 2012) y tiene lugar gracias a la interacción entre tres contextos:

1. **El contexto personal:** El conocimiento, la experiencia y las expectativas del individuo. Ello define la forma en que un visitante percibe y entiende la exposición.
2. **El contexto social:** El entorno social, los familiares y amigos. ¿Se encuentra el visitante solo o acompañado por un grupo pequeño o numeroso? Las visitas grupales pueden influir en la experiencia de un visitante al museo.
3. **El contexto físico:** No es solo la exposición en sí (las vitrinas, los colores utilizados y la iluminación), sino también el edificio o complejo museístico en que se celebra.

Las exposiciones pueden presentarse de acuerdo con distintos principios organizativos. Pueden seguir un orden cronológico (secuencia cronológica de sucesos), un orden descriptivo (a partir de una historia o un conjunto de historias como centro de atención), o un orden temático (por ejemplo, por color). Los museos de todo el mundo han ideado modalidades novedosas e interactivas para presentar sus colecciones con el apoyo de la tecnología digital que adquiere cada vez más importancia

## 1.2.3 INVESTIGACIÓN

Las colecciones museísticas son creadas por obra de la investigación y se emplean con este fin. El objetivo no es solo utilizar los propios objetos sino, lo que es aún más importante, estudiar la información sobre su contexto original. Cuando está disponible, esta información contextual se introduce en un sistema de base de datos tan pronto como llegan al museo los objetos recuperados. Esta información es fundamental para los investigadores que no estaban presentes cuando los objetos arqueológicos fueron hallados o excavados originalmente. Si se trata de donaciones y regalos o de colecciones históricas, puede que falte la información contextual de carácter arqueológico. En tales casos, el curador y/o los equipos de especialistas del museo podrán decidir si se emprenden otras investigaciones y si es preciso examinar la documentación histórica, así como la trayectoria del objeto desde el lugar donde se recogió hasta el museo. La información se introduce entonces en la base de datos del museo.

*The Museum System (TMS) es un ejemplo de este tipo de base de datos (Disponible en: https://www.gallerysystems.com/products-and-services/tms-suite/tms/. Consultada en marzo de 2020).*

En los últimos decenios, los museos arqueológicos y etnográficos han ideado asimismo modalidades de investigaciones colaborativas. Ello quiere decir que no solo participan curadores, arqueólogos profesionales y científicos, sino también una amplia gama de interesados, como los pueblos indígenas, la diáspora y las comunidades locales, así como sectores específicos del público. Al realizar investigaciones colaborativas, los museos no solo facilitan el acceso de un público más general a sus colecciones, sino que también se convierten en instituciones más inclusivas y democráticas al compartir el proceso de adopción de decisiones respecto de los tipos de historias que se cuentan y al integrar formas diversas de conocimiento y compromiso respecto de la cultura material. Un ejemplo de museo latinoamericano que trabaja con las comunidades es el Museu Paraense Emílio Goeldi de Belém, Pará (Brasil). Visítese: http://www.museu-goeldi.br/ (Consultado en marzo de 2020).



Anclas de madera del pecio Bankachai II, del siglo XVI, almacenadas en una tina de agua dulce mientras se aguarda su proceso de conservación. © Martijn R. Manders



En el Museo Westfries de Hoorn (Países Bajos) se organizó una exposición que recrea el viaje de Schouten y Lemaire. Los objetos recuperados del sitio del pecio del Hoorn (1615), de conjunto con otros objetos de sitios y períodos diferentes, permitieron crear un ambiente único. © Martijn R. Manders

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Broekhoven, L. N. K. Buijs, C. C M. andHovens, P. (eds). 2010. *Sharing Knowledge and Cultural Heritage: First Nations of the Americas*. Sidestone Press.
- Golding, V. and Modest, W. (eds). *Museums and Communities: Curators, Collections and Collaboration.* Bloomsbury, 13–31.

## 1.3 EL MUSEO

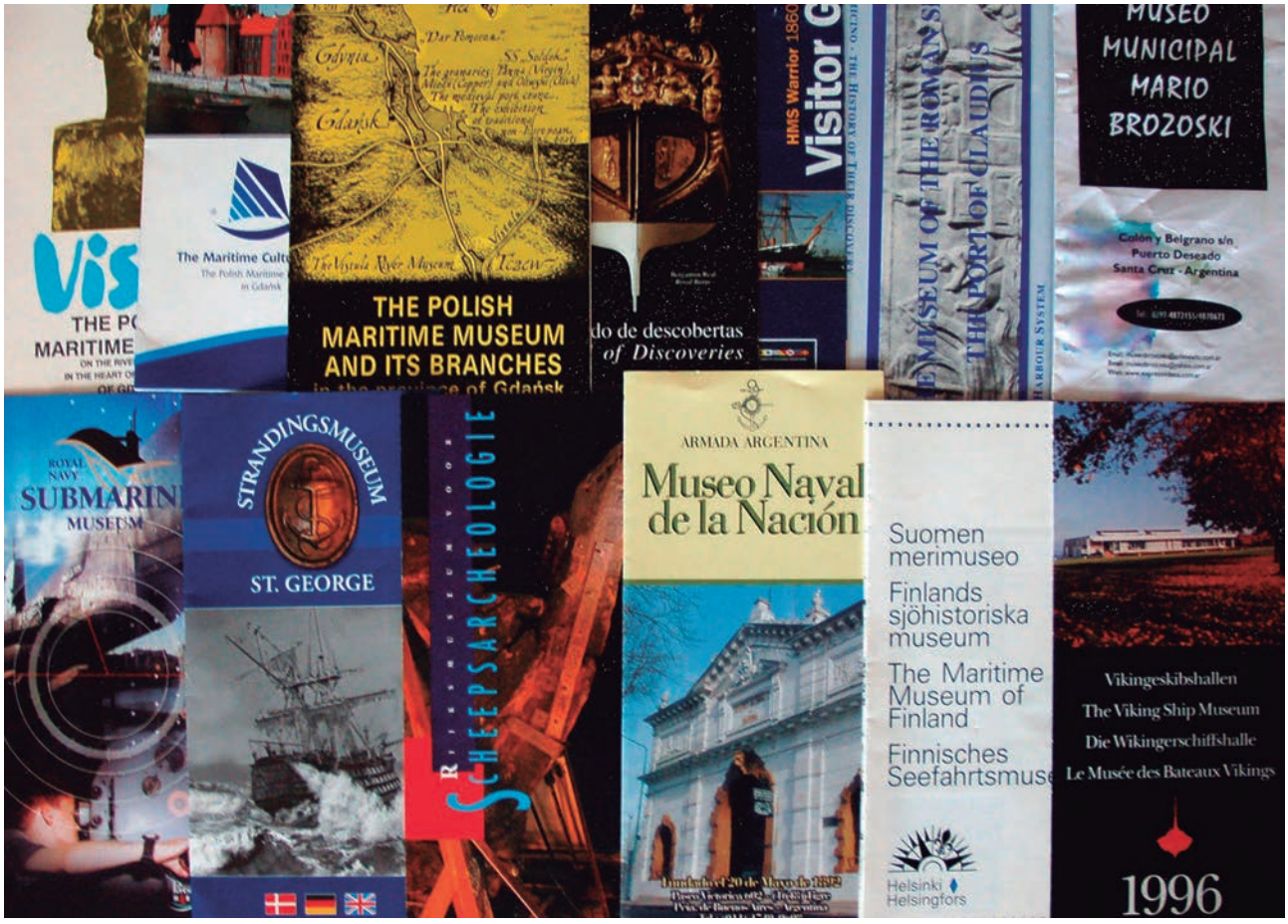
De acuerdo con el Consejo Internacional de Museos (ICOM, por sus siglas en inglés), la definición de museo evoluciona con el tiempo, en consonancia con los cambios sociales. Desde su creación, en 1946, el ICOM actualiza esta definición de conformidad con la realidad de la comunidad museística mundial. La definición más reciente fue aprobada en 2007, durante la 21ª Conferencia General celebrada en Viena (Austria), según la cual:

Un museo es una institución permanente sin ánimo de lucro al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su entorno con fines educativos, de estudio y disfrute. Visítese: https://icom.museum/en/about-us/missions-and-objectives/ (Consultado en marzo de 2020).

La comunidad internacional puede utilizar esta definición como referencia. En ella se señala que el museo se relaciona con una amplia gama de patrimonio relativo al género humano y su entorno. Existen muchas categorías de museos, incluidos jardines zoológicos (colección de animales) y botánicos (colección de plantas), archivos, bibliotecas e instituciones que se encargan de la preservación de la naturaleza y los monumentos. Cada una persigue un interés específico en materia de colección que debe ser bien preservada, conservada y estudiada, con el fin de difundir el conocimiento que las exposiciones aportan a la sociedad.

En los últimos decenios, se han creado museos sobre el terreno, como es el caso de los propios yacimientos arqueológicos. Hay museos subacuáticos, como los pecios, abiertos al público en todo el mundo. Algunos se denominan museos subacuáticos; otros, senderos de buceo. Por lo general, tienen el mismo fin: preservar los yacimientos arqueológicos in situ y abrirlos a un número restringido de visitantes. Ello no entra en conflicto con la definición del ICOM.

Un ejemplo de sendero de este tipo en el Caribe es el Santuario Marino Nacional de los Cayos de la Florida, en los Estados Unidos, donde los submarinistas pueden visitar nueve pecios históricos vinculados con la historia de Europa, las colonias y los Estados Unidos. Se dispone de un guía del sitio subacuático que ofrece información sobre la posición del naufragio y la boya de amarre, la historia y el mapa del sitio, e identifica las especies de la fauna marina que podrán apreciar los visitantes. Otro ejemplo del Caribe es el parque de esculturas submarinas frente a las costas de Granada. Allí, buzos, esnorquelistas, nadadores y piragüistas pueden visitar las esculturas sumergidas en aguas poco profundas.




Folletos de museos marítimos de todo el mundo. © Martijn R. Manders

Otro ejemplo es el Museo Arqueológico Subacuático de Campeche (México) cuyo objetivo es difundir la importancia del patrimonio cultural sumergido de México en sus dos sedes. Una de ellas es el reducto de San José el Alto, en la ciudad amurallada de San Francisco de Campeche, declarada Patrimonio de la humanidad por la UNESCO. Sus salas constituyen el escenario de un recorrido diacrónico que llevará al visitante, de una forma didáctica, a vivir, mediante el uso de los sentidos, la experiencia de un arqueólogo subacuático, al tiempo que conoce una colección hasta ahora inédita que abarca objetos arqueológicos que van de la Prehistoria a la época Moderna, fruto de 35 años de investigación arqueológica subacuática.

La segunda sede es el espacio que se enriquecerá con la construcción de un Parque Acuático en Playa Bonita, en el poblado de Lerma (Campeche), donde se depositará la réplica de un naufragio del siglo XVIII con el objetivo de fortalecer la protección del patrimonio cultural subacuático mediante la consolidación del sentido de apropiación, gracias a la sensibilización de la población y del público visitante, y la creación de un espacio donde puedan fomentarse las capacidades técnicas de la región.

El ecomuseo es otro tipo de museo que vale la pena destacar. Se trata, por lo general, de iniciativas surgidas con un enfoque de abajo hacia arriba, centradas en una comunidad específica y conformadas con una perspectiva a largo plazo. El ecomuseo suele ir más allá del edificio que acoge el museo para abarcar un paisaje más amplio. Los ecomuseos son instituciones comprometidas con el medio ambiente y la sostenibilidad. En el Caribe, uno de los primeros ejemplos fue el Ecomusée de Marie-Galante: Habitation Murat en Marie-Galante (Guadalupe), situado en una antigua finca. El museo organiza exposiciones en la casona reconstruida, pero también se extiende a las ruinas de un ingenio, un molino de viento y otras edificaciones construidas en el paisaje.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Collomb, G. and Renard, Y. 1982. On Marie–Galante (Guadeloupe): A Community and Its Ecomuseum. *Museum* 34(2), 109–113.
- Davis, 2008. New Museologies and the Ecomuseum. In: Graham, B. J. and Howard, (eds), *The Ashgate Research Companion to Heritage and Identity*. Ashgate, 397–414.


## 1.4 SOCIEDAD

De acuerdo con la definición del ICOM, los museos están al servicio de la sociedad. En este caso, tenemos que considerar qué es la sociedad y qué función desempeña a la hora de decidir qué se expone en los museos.



Visitantes en el Museo de Teyler, en Haarlem (Países Bajos). © RCE/G.J. Luijendijk

La Declaración Universal de los Derechos Humanos (París, 1948), estipula que toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten. A partir de esta perspectiva, el Consejo de Europa elaboró el Convenio Marco sobre el Valor del Patrimonio Cultural para la Sociedad (Faro, 2005), que hace hincapié en los derechos del público a dar significado al patrimonio y a ayudar a su preservación. Ello es también válido para el patrimonio de los pueblos indígenas, destacado por la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007). De esta forma, al público, en su sentido más amplio, y a las partes interesadas del sector cultural, en particular, se les ha otorgado el derecho de expresar sus propias preocupaciones y participar. Por ello, los encargados de gestionar el patrimonio cultural y los museos tienen que adoptar un enfoque de abajo hacia arriba, a fin de que sus actividades sean democráticas e inclusivas. Véase la Unidad 16: *Arqueología pública*: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

United Nations. 1948. *The Universal Declaration of the Human Rights*: http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/index.html (acc. March 2020).

— 2007. *The UN Declaration on the Rights of Indigenous Peoples*: http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_en.pdf (acc. March 2020).

## 2. CÓMO TRABAJAN LOS MUSEOS

Si bien a menudo los museos han sido creados por interés de un coleccionista, lo cierto es que se han convertido en instituciones de aprendizaje al servicio de la sociedad. Las personas pueden adquirir conocimientos al visitar museos y estudiar las colecciones.

Como resultado de ello, es necesario que los museos cuenten con profesionales internos capacitados en gestión museística (es decir, curadores, conservadores, diseñadores de exposiciones y educadores), a fin de garantizar que estén en condiciones de sensibilizar al público en general, apoyar a los científicos y gestionar tanto las colecciones como los propios museos. Estas tareas pueden ser realizadas por una sola persona o por varias, si se trata de museos más grandes.

Una vez que una colección llega al museo, debe registrarse y grabarse. La información registrada incluirá una variedad de datos detallados acerca de un objeto, como su procedencia. El objeto, entonces, se preservará y exhibirá o almacenará de manera segura.

El curador, que es responsable de toda la colección, o de una parte específica de ella, se encarga además de la investigación que hace pertinente cada objeto en la colección. El curador tiene que transmitir el contenido de una exposición, ya sea permanente o temporal. Esta función puede ser realizada por arqueólogos, o con su concurso. Cuando se organiza una exposición sobre un naufragio determinado, puede invitarse al arqueólogo que haya participado en la excavación del sitio a fungir como curador invitado.

Para organizar una exposición, el curador tendrá que trabajar colaborativamente con muchos profesionales de diferentes disciplinas, incluidos otros especialistas en materia de colecciones, como conservadores, diseñadores, técnicos, educadores y arqueólogos.

De manera ideal, los funcionarios de relaciones públicas y los educadores deberían participar desde las etapas iniciales de la organización de una exposición con el fin de que puedan alistarse para su comercialización y para el proceso de aprendizaje conexo. Estas personas poseen un excelente conocimiento del público objetivo y de cómo debe tratársele con el fin de transmitir el mensaje que se quiera de la manera más adecuada posible.



Foto La especialista limpia y registra objetos recuperados del sitio del pecio del Hoorn (1615) en la Argentina.
© Searching for the Hoorn Project/J. Wijnands

## 3. ÉTICA DE LOS MUSEOS

Para que los arqueólogos y los museos trabajen juntos de manera satisfactoria, es importante reconocer la ética de ambos grupos. Tiene que haber una base común o, al menos, una comprensión de las pautas éticas que permitan laborar con eficacia. Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.*

Entre los problemas que pueden surgir cuando se crea una colección, o se organiza una exposición, figuran:

- Exhibición de restos humanos que podrían formar parte de los hallazgos de un naufragio
- Forma de tratar el patrimonio "difícil" o controvertido, por ejemplo, hallazgos relativos a la esclavitud a bordo de embarcaciones, o el comercio ilegal

### 3.2 COMERCIO ILÍCITO DE HALLAZGOS

Para obtener más detalles, consúltense los siguientes instrumentos: la Convención de la UNESCO sobre las Medidas que Deben Adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia de Propiedad Ilícitas de Bienes Culturales de 14 de noviembre de 1970, la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de 16 de noviembre de 1972, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 10 de diciembre de 1982, la política para fomentar el retorno de los bienes culturales a sus países de origen o su restitución en caso de apropiación ilícita del Comité Intergubernamental (París, 1978), y el Convenio de UNIDROIT sobre los bienes culturales robados o exportados ilícitamente (Roma, 1995). Tómese nota de que la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 se ajusta a lo dispuesto en las convenciones antes mencionadas y a la Recomendación Relativa a la Protección y Promoción de los Museos y Colecciones, Aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en 2015.

El patrimonio nacional es un asunto complejo que abarca la repatriación y cuestiones jurídicas relativas a la adquisición de colecciones museísticas y hallazgos arqueológicos. Con frecuencia, el patrimonio marítimo no es solo un tema de interés nacional, sino algo compartido por diferentes países y con diferentes perspectivas (por ejemplo, ¿a quién pertenece un pecio holandés hallado frente a las costas de Tabago?). El personal del museo encargado de la colección debe conocer las leyes internacionales y respetar el código de ética de cada profesión, con el fin de evitar involucrarse en un procedimiento ilegal o un problema jurídico, aunque controvertido desde el punto de vista ético.

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- ICOM. 2004. ICOM Code of Ethics for Museums: https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM-code-En-web.pdf (acc. March 2020).
- UNESCO. 2015. *Recommendation Concerning the Protection and Promotion of Museums and Collections, their Diversity and their Role in Society*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245176.locale=en (acc. March 2020).
- — 2001. *Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/2001-convention/official-text/ (acc. March 2020).
- — 1970. *Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transfer of Ownership of Cultural Property*: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13039&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (acc. March 2020).
- UNIDROIT. 1995. *Convention on Stolen or Illegally Exported Cultural Objects*: http://www.unidroit.org/english/conventions/1995culturalproperty/1995culturalproperty–e.pdf (acc. March 2020).
- — 1985. *Intergovernmental Committee for Promoting the Return of Cultural Property to its Countries of Origin or its Restitution in case of Illicit Appropriation*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000063270.locale=en (acc. March 2020).


## 4. LOS MUSEOS Y LA ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA

Si bien, durante muchos decenios, los museos exhibieron hallazgos rescatados del lecho marino, la relación entre los museos y la arqueología subacuática solo llegaba hasta el proceso de adquisición. Era algo lógico, pues en aquel entonces el mundo subacuático era inaccesible y todo lo que salía a la superficie era misterioso y, con frecuencia, estaba descontextualizado. La única referencia que podía darse sobre el contexto era histórica, derivada de fuentes escritas. A menudo, los objetos arqueológicos subacuáticos eran simplemente una ilustración de algo que ya se conocía.

Sin embargo, esta relación cambió con el tiempo. Hoy día, el lecho marino se ha vuelto más accesible mediante las nuevas tecnologías, reconocidas por el mundo museístico. Se han organizado grandes exposiciones y hasta creado museos especializados, que se centran exclusivamente en el patrimonio cultural subacuático, como el Museo Nacional de Arqueología Subacuática ARQUA de Cartagena (España). A veces, estos museos se dedican al hallazgo de un buque específico, como el Mary Rose de Portsmouth (Reino Unido), el Strandingsmuseum HMS St. George de Thorsminde y el Museo de Barcos Vikingos de Roskilde (Dinamarca), y el Vasa de Estocolmo (Suecia).




Una placa ofrece información sobre el SS Copenhaguen en Pompano Beach (Florida). En muchos países, los senderos patrimoniales, incluidos los subacuáticos, se han convertido en componentes de la infraestructura turística. En 1994, la reserva arqueológica submarina SS Copenhaguen se convirtió en reserva estatal y sitio del patrimonio de la Florida. © Oficina de Investigaciones Arqueológicas de la Florida * Las imágenes marcadas con un asterisco (*) no están amparadas por la licencia CC-BY-SA y no pueden utilizarse ni reproducirse sin la autorización previa de los titulares del derecho de autor.



Otros museos están dedicados al patrimonio cultural subacuático regional, como el museo marítimo de Texel (Países Bajos), el Shipwreck Heritage Centre de Hastings (Reino Unido), el Parque Nacional Astillero de Nelson (St. John's, Antigua), y muchos otros museos marítimos locales. En la actualidad, los museos marítimos nacionales suelen hacer hincapié en aspectos arqueológicos subacuáticos, como las técnicas de investigación utilizadas. Museos, como el Centralne Museum Morski de Gdansk (Polonia), el Museo Nacional de la Marina de París (Francia), el Museo Marítimo Nacional de Chanthaburi (Tailandia), el Museo Nacional de Jamaica y el Museo Marítimo de Curazao estudian no solo la información histórica e iconográfica, sino también la cultura material.

Esta ha sido una evolución indetenible que ha rebasado las paredes de los museos y ha integrado senderos patrimoniales y sitios subacuáticos de acceso público. Hay museos incluso en Internet, como el Museo de Arqueología Subacuática (MUA, por sus siglas en inglés). Visítese: www.uri.edu/mua (Consultado en marzo de 2020).

Estas nuevas modalidades de museos han sido concebidas por profesionales y no profesionales, gobiernos y público en general, mediante ambos enfoques, de abajo hacia arriba y verticalista. El diseño de experiencias atractivas para los visitantes ha cobrado cada vez más importancia, ya sea recreando el mundo subacuático en un edificio o permitiendo que el público se sumerja en el agua. Véase la Unidad 16: *Arqueología pública: Proyectos de sensibilización y participación del público en la arqueología marítima y subacuática.*

## 4.1 MUSEOS SUBACUÁTICOS Y SENDEROS PATRIMONIALES

### 4.1.1 PARQUE SUBACUÁTICO HISTÓRICO-MARÍTIMO (FINLANDIA)

Inaugurado en el año 2000, el Parque Subacuático Histórico-Marítimo está situado cerca del pecio del buque Kronprins Gustav Adolf (Helsinki). Los buzos pueden acceder al pecio gracias a una línea de buceo que rodea el sitio. Mientras lo exploran, los visitantes pueden leer doce paneles que contienen información de interés. Para más información, visítese: https://www.museovirasto.fi/en/cultural-environment/archaeological-cultural-heritage/underwater-cultural-heritage-in-finland/helsingin-hylkypuisto (Consultado en marzo de 2020).

### 4.1.2 PROYECTO DE MUSEO SUBACUÁTICO (EGIPTO)

El proyecto de Museo Subacuático es una propuesta museística que exhibirá esculturas y objetos hallados en el puerto de Alejandría. Durante una reunión de la UNESCO, se decidió que el museo previsto incluyera no solo un espacio expositivo sobre el nivel del agua para la interpretación de los hallazgos arqueológicos, sino también una zona subacuática accesible, como un acuario con túneles. Al disponer de esta singular estructura, los visitantes tendrán la oportunidad de apreciar *in situ* objetos protegidos y a arqueólogos subacuáticos en plena faena. El museo aún no ha sido construido y se encuentra en la fase conceptual.

*Visítese: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/museums-and-tourism/alexandria-museum-project/ (Consultado en marzo de 2020).*

*https://www.smithsonianmag.com/science-nature/rais-ing-alexandria-151005550/ (Consultado en marzo de 2020).*

### 4.1.3 EL PUERTO HUNDIDO DE CESAREA (ISRAEL)

Inaugurada en 2006, esta institución se jacta de ser el primer museo subacuático del mundo. Al seguir una red de senderos subacuáticos, los buzos y esnorquelistas pueden explorar un pecio romano, la ruina de un faro y otras estructuras.

Para más información, visítese: http://caesarea-diving.com/en/diving-sites/ (Consultado en marzo de 2020).




Mediante el empleo de técnicas digitales puede trasladarse al museo información sobre sitios subacuáticos. En el Museo Westfries de Hoorn (Países Bajos), los visitantes pueden emprender un viaje interactivo que sigue la ruta de la expedición de Schouten y Lemaire. © Martijn R. Manders

### 4.1.4 MUSEO SUBACUÁTICO BAIHELIANG DE CHONGQING (CHINA)

Inaugurado en 2009, el Baiheliang (que significa literalmente "caballete de la grulla blanca") es un yacimiento arqueológico ubicado en China que quedó sumergido bajo las aguas de la recién construida presa de las Tres Gargantas. En él se encuentran algunas de las inscripciones hidrológicas más antiguas del mundo, que registran 1.200 años de cambios en el nivel de las aguas del río Yangtsé, al norte del distrito de Fuling de la Municipalidad de Chongqing.

**Información complementaria**

Para más información sobre los museos subacuáticos y senderos de buceo, visítese: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/documents-publications/underwater-museums-and-dive-trails/. (Consultado en marzo de 2020).

# RESUMEN DE LA UNIDAD

La museología es el estudio de la teoría museística que comprende no solo el objeto en sí, sino también las funciones relacionadas con el objeto, el museo y la sociedad. Lo que es importante no es únicamente el valor estético del objeto, sino también los significados y valores atribuidos a él. La museología se centra en la preservación de un objeto o patrimonio y la responsabilidad de difundir información sobre él de manera educativa.

Existen muchos tipos de museos, cada uno con sus intereses y colecciones específicas. Cada colección debe ser bien preservada, conservada e investigada, a fin de difundir lo que puede aprenderse de ella mediante diferentes formas de presentación, principalmente las exposiciones.

Una vez que una colección llega a un museo, debe registrarse y grabarse. La información registrada incluirá diversos datos detallados sobre un objeto, como su procedencia y posible datación, entre otros. El objeto entonces se conservará y exhibirá o almacenará de manera segura.

Cuando se trabaja con otras personas o se organiza una exposición, habrá que adoptar decisiones éticas. Las cuestiones polémicas pueden incluir el comercio ilícito, la exhibición de restos humanos o el tratamiento de temas sensibles. Las leyes relativas a estas cuestiones tienen que ser entendidas, y las consecuencias éticas, examinadas cuidadosamente.

Durante decenios, la relación entre los museos y la arqueología subacuática no fue más allá de exhibir hallazgos recuperados del lecho marino. Este proceder cambia con rapidez y en la actualidad se organizan exposiciones más amplias e informativas y se crean senderos patrimoniales y museos subacuáticos en todo el mundo.

Por consiguiente, es necesario que los arqueólogos subacuáticos contemporáneos, cuyas responsabilidades están tan estrechamente vinculadas con los sectores museísticos, comprendan los aspectos museológicos de su trabajo. Tendrán que entender la perspectiva de los museos y trabajar en estrecha colaboración con su personal de forma que beneficie su investigación e interpretación de los hallazgos excavados. Esta colaboración puede propiciar que se eleve el nivel de sensibilización respecto de la arqueología subacuática y se aumente la participación del público en la protección del patrimonio.

## CRONOGRAMA SUGERIDO

| | |
|---|---|
| **30 min** | Introducción |
| **90 min** | ¿Qué es un museo y qué es la museología? Parte I |
| **Receso** | |
| **60 min** | ¿Qué es un museo y qué es la museología? Parte II |
| **Receso** | |
| **60 min** | Cómo trabajan los museos |
| **30 min** | Ética de los museos |
| **Receso** | |
| **30 min** | Los museos y la arqueología subacuática |
| **60 min** | Guiones gráficos |
| **15 min** | Conclusiones y clausura |



## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Esta unidad facilita la comprensión de los estudiantes sobre la función de los museos y su importancia en la preservación del patrimonio cultural. A continuación figuran algunas sugerencias pedagógicas destinadas a profundizar los conocimientos de los estudiantes sobre algunos de los temas incluidos en la unidad.

## INTRODUCCIÓN

Con frecuencia, el debate puede ser una forma ideal de motivar a los estudiantes con un nuevo tema. Para la presentación de esta unidad, los docentes deben hacer las preguntas siguientes:

- ¿Suele visitar museos?
- ¿Va usted a los museos por asuntos de trabajo o por placer? ¿Va solo o acompañado?
- ¿Ha trabajado alguna vez con el personal de un museo?
- ¿Ha trabajado alguna vez en la organización de exposiciones en museos?
- ¿Considera que la museología es importante para adquirir el conocimiento básico que propicia entender la arqueología subacuática? Si es así, ¿por qué? ¿Puede dar ejemplos?

## 1.1 EL OBJETO

Los docentes deben seleccionar un objeto y preguntar a los estudiantes qué tipo de información pueden obtener con solo mirarlo. Conviene pedirles que piensen en otros ejemplos de sus propios países, ya que a menudo los objetos cobran mayor valor cuando se ubican en un contexto sociocultural específico.

Asimismo, sería interesante debatir el hecho de que los arqueólogos pueden situar un objeto en un contexto determinado, lo que inmediatamente eleva su valor monetario. Sin embargo, este valor quizás no esté vinculado con otros valores, como los de diversos interesados. Este es uno de los motivos por los que las empresas comerciales de salvamento a menudo emprenden sus propias investigaciones arqueológicas.

## 1.2 FUNCIONES DEL MUSEO

La función de un museo es un tema excelente para facilitar un debate animado. Se recomienda que los docentes formulen a los estudiantes las preguntas siguientes:

- ¿Qué decisiones puede tomar un curador? ¿Debe optar por exhibir solo los tesoros de los naufragios, o también mostrar el grano hallado en un pecio con miras a ofrecer una descripción más amplia sobre el comercio?
- ¿Debe contar un museo solo las historias positivas o también las negativas (“patrimonio controvertido”)? ¿Cómo se trata el tema en sus países?
- También valdría la pena iniciar un debate sobre los siguientes temas:
- El contexto tiene una influencia importante en la visita a una exposición. ¿Acaso pueden los estudiantes brindar ejemplos a partir de su experiencia personal?
- Exposiciones sobre temas conocidos. ¿Difieren estas de las que no se tiene conocimiento alguno antes de la visita?
- ¿En qué se diferencia la visita individual de la grupal?
- ¿Hasta qué punto una exposición que incorpora mucho color y diseño tiene un efecto diferente del de una que se celebra entre paredes blancas y con un diseño minimalista? ¿Acaso una es mejor que la otra?

Es probable que los estudiantes sigan un orden descriptivo al elaborar el guion gráfico. Sin embargo, resulta interesante analizar con ellos qué aspecto tendría la exposición si se optara por algo diferente.

## 1.3 EL MUSEO

La definición de museo puede suscitar algunos debates:

- ¿Qué quiere decir sin ánimo de lucro? ¿Acaso significa que el museo no debe generar recursos monetarios? ¿O acaso sin ánimo de lucro significa que el beneficio financiero no debe ser el objetivo principal del museo? ¿Cómo se afectaría al público si este fuera el objetivo principal?
- ¿Qué significa “institución permanente”? ¿Qué tipo de instituciones se excluyen en virtud de esta definición? ¿Considera que una institución sin una colección permanente no puede llamarse museo?
- También puede ser interesante debatir con los estudiantes qué constituye un museo.
- ¿Acaso un yacimiento arqueológico subacuático es un museo? ¿Acaso la colocación de paneles informativos en un sitio lo convierte en museo?
- ¿Qué ejemplos de sus propios países les vienen a la mente?

## 2. CÓMO TRABAJAN LOS MUSEOS

Los docentes deben analizar con los estudiantes cómo se colocan los objetos arqueológicos en un museo. Una vez más, resulta interesante examinar las similitudes y diferencias entre países.

Preguntas dirigidas a los estudiantes:

- ¿Acaso deben entregarse los objetos en buen estado de conservación?
- ¿Tienen que entregarse todos al mismo tiempo, incluso los informes arqueológicos? ¿O acaso los objetos deben entregarse a un depósito de donde los museos puedan tomarlos o pedirlos prestados?
- ¿Quién paga por la conservación? ¿Quién paga por la excavación?

De igual modo, es importante analizar las diferencias entre conservación y restauración. La conservación es el tratamiento de los objetos que permite garantizar su estabilidad, mientras que la restauración es la preparación de los objetos con fines expositivos. Véase la Unidad 11: Conservación y manejo de hallazgos.

Tomemos como ejemplo un pequeño pecio:

Conservación del pecio: tratar la madera de forma que se garantice el estado satisfactorio del pecio durante un largo período de tiempo.

Restauración del pecio: reconstruirlo para que adquiera de nuevo el aspecto de un barco, incluida la reparación de las partes que lo requieran para la restitución de toda su estructura.

## 3. ÉTICA DE LOS MUSEOS

Los docentes pueden estimular a los estudiantes para que debatan la Convención sobre las Medidas que Deben Adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, la Exportación y la Transferencia de Propiedad Ilícitas de Bienes Culturales de la UNESCO (París, 1970) y la política para fomentar el retorno de los bienes culturales del Comité Intergubernamental (París, 1978). Para iniciar el debate, los docentes podrán preguntar a los estudiantes si han hallado problemas similares en sus países.

A continuación, los docentes podrán debatir las tensiones entre lo que se considera académicamente correcto y lo que es atractivo, por ejemplo:

- ¿Se limitan los estudiantes a utilizar únicamente fotos de la excavación que estudian o en la que trabajan para sus exposiciones o publicaciones? ¿O piden prestadas ilustraciones de otras excavaciones para completar su descripción? ¿Puede ser esto un problema?
- ¿Puede una exposición sobre un naufragio centrarse exclusivamente en la cerámica hallada? O, ¿debe hacerse énfasis también en las historias sobre la construcción del buque y la vida de la tripulación a bordo?
- ¿Acaso pueden los estudiantes identificar otras posibles tensiones?



## 4. MUSEOS Y ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA

Convendría que los docentes ilustraran esta sección haciendo referencia a las exposiciones de la UNESCO sobre el patrimonio cultural subacuático en Cuba, Uruguay, Tailandia e incluso en Francia (sede de la Organización en París).

Para más información, visítense los siguientes sitios electrónicos.



### SITIOS WEB DE UTILIDAD

- www.lacult.unesco.org/proyectos/showitem.php?uid_ext=e&getipr=NjYuMjQ5LjcyLjIzNw==&lg=1&pais=0&id=64 (acc. March 2020).
- www.lacult.unesco.org/proyectos/showitem.php?lg=1&id=164&paginasweb=31 (acc. March 2020).
- http://en.unesco.org/events/photo–exhibition–heritage–under–waves (acc. March 2020)
- www.unescobkk.org/culture/uch/exhibition (acc. March 2020)

Algunas de las fotografías e imágenes utilizadas en estas exposiciones están disponibles en: http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/publications-resources/images/ (Consultado en marzo de 2020).

## SESIÓN PRÁCTICA

### Guiones gráficos

Uno de los objetivos del curso introductorio es la creación de guiones gráficos que puedan utilizarse con fines de visualización y sensibilización. Al crear estos guiones, los estudiantes emplean los datos arqueológicos recopilados durante el curso y los "traducen" de tal manera que la historia del sitio es recreada para el público en general. En este proceso, los estudiantes aprenderán cómo se monta una exposición.
En el curso introductorio para el Caribe, impartido en Jamaica en 2012, como tema de los guiones gráficos se utilizó Port Royal –la ciudad pirata destruida por un terremoto en 1692. En el segundo curso para la región, organizado en San Eustaquio en 2014, la Ciudad Baja de Oranjestad, y sus almacenes semi-sumergidos desde el siglo XVIII, fueron el tema de los guiones. Todo dependerá de lo que haya en el lugar seleccionado para la sesión práctica de buceo. Un naufragio, tal como se empleó en los cursos para Asia, es también un buen tema.

Los estudiantes deben desarrollar la historia que desean contar y el mensaje que desean transmitir a un público más amplio que pueden ser los visitantes de un museo local. Tanto en el trabajo de campo como en el proceso posterior, los estudiantes deben tener en cuenta qué tipo de información necesitan recopilar para poder contar la historia de una manera atractiva. Asimismo, los estudiantes deben analizar otros aspectos del trabajo museológico, como la determinación del público meta, el objetivo de la exposición o su mensaje principal, los temas y el contenido, el diseño y la programación para el público.

Los estudiantes deben recibir hasta seis carteles de formato A0 para contar la historia. Por otra parte, tendrán que considerar todas las opciones posibles y acordar de manera conjunta qué historia van a mostrar y contar.




Guion gráfico creado por los estudiantes durante el curso introductorio de la UNESCO impartido en San Eustaquio. © UNESCO

Después de decidir el tema de su exposición, los estudiantes (agrupados tal como lo hicieron para su trabajo de campo), deben dividir la historia en tres segmentos y asignar uno a cada grupo. Cada uno tendrá que analizar los datos e imágenes con que cuentan y redactar los contenidos en una serie de guiones gráficos. Una vez concluida esta tarea, cada grupo debe presentar su guion gráfico y, una vez unidos los guiones de los diferentes grupos, se formará un conjunto expositivo con todos los paneles.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Ambrose, T. and Paine, C. 2006. *Museum Basics.* Routledge.
- Boylan, J. (ed.). 2004. *Running a Museum: a Practical Handbook*. ICOM.
- Broekhoven, L. N. K., Buijs, C. C. M. and Hovens, P. (eds). 2010. *Sharing Knowledge and Cultural Heritage: First Nations of the Americas*. Sidestone Press.
- Collomb, G. and Renard, Y. 1982. On Marie–Galante (Guadeloupe): A Community and Its Ecomuseum. *Museum* 34(2), 109–113.
- Crooke, E. 2011. Museums and Community. In: Macdonald, S. (ed.). *A Companion to Museum Studies*. Wiley/Blackwell, 170–185.
- Cummins, A., Farmer, K. and Russel, R. 2013. *Plantation to Nation: Caribbean Museums and National Identity (Inclusive Museum)*. Common Ground Publishing.
- Davies, 1999. *Ecomuseums: A Sense of Place*. Leicester University Press.
- Falk, J. H. and Dierking, L. D. 2012. *The Museum Experience Revisited*. Left Coast Press.
- Fouseki, K. 2010. Community Voice, Curatorial Choices: Community Consultation for the 1807 Exhibitions. *Museum and Society* 8(3), 180–192.
- Hooper–Greenhill, E. 2004. *The Educational Role of the Museum*. Routledge.
- Golding, V. and Modest, W. (eds). *Museums and Communities: Curators, Collections and Collaboration.* Bloomsbury, 13–31.
- ICTOP. 2010. *ICOM Curricula Guidelines for Museum Professional Development.*
- ICOM. 1986. *Museum Code of Ethics*: https://icom.museum/en/standards-guidelines/code-of-ethics/ (acc. March 2020).
- — 2013. *ICOM Code of Ethics for Museums*: https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM-code-En-web.pdf (acc. March 2020).
- Nutley, D. 2006. Heritage at Risk, Special Edition. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds).*Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS.
- Simon, N. 2010. *The Participatory Museum.* Museum 2.0.
- UNESCO. 1970. *Convention on the Means of Prohibiting and Preventing the Illicit Import, Export and Transfer of Ownership of Cultural Property*: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13039&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (acc. March 2020).
- — 2001. *Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*: *http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/2001-convention/official-text/* (acc. March 2020).
- — 2013. Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. (eds). *Manual for Activities Directed at the Underwater Cultural Heritage*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220708.locale=en (ENG) (acc. March 2020).
- — 2013. Maarleveld, Th. J., Guérin, U. and Egger, B. (eds). *Manual para Actividades Dirigadas al Patrimonio Cultural Subacuático: Directrices para el Anexo de la Concención de la UNESCO de 2001*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220716.locale=en (ESP) (acc. March 2020).
- — 2015. *Recommendation Concerning the Protection and Promotion of Museums and Collections, their Diversity and their Role in Society*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245176 (acc. March 2020).
- UNIDROIT. 1995. *Convention on Stolen or Illegally Exported Cultural Objects*: https://www.unidroit.org/instruments/cultural-property/1995-convention (acc. March 2020).
- — 1985. *Intergovernmental Committee for Promoting the Return of Cultural Property to its Countries of Origin or its Restitution in case of Illicit Appropriation*: http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000632/063270eo.pdf (acc. March 2020).
- United Nations. 1948. *The Universal Declaration of the Human Rights*: http://www.un.org/en/documents/udhr/index.shtml#a1. Article 27 (acc. March 2020).
- — 2007. *The UN Declaration on the Rights of Indigenous Peoples*: http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_en.pdf (acc. March 2020).


## SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *Asociación Española de Museólogos*: http://museologia.net (acc. March 2020).
- *Asociación Profesional de Museólogos de España*: https://www.apmemuseos.org/ (acc. March 2020).
- *International Council of Museums (ICOM)*: https://icom.museum/en/about-us/missions-and-objectives/ (acc. March 2020).
- *International Congress of Maritime Museums (ICMM)*: https://icmmonline.org/ (acc. March 2020).
- *Museu Paraense Emilio Goeldi in Belém do Pará, Brazil*: https://www.museu-goeldi.br/ (acc. March 2020).
- *Red Digital de Museos de España*: http://ceres.mcu.es/pages/SimpleSearch?index=true (acc. March 2020).
- *TMS, The Museum System*: https://www.gallerysystems.com/products-and-services/tms-suite/tms/ (acc. March 2020).



UNIDAD 16

# ARQUEOLOGÍA PÚBLICA

## Proyectos de Sensibilización y Participación del Público en la Arqueología Marítima y Subacuática

Autores: Martijn R. Manders y Christopher J. Underwood

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Hidroavión *Catalina* que formará parte de una zona marítima de conservación propuesta en *Biak,* Papúa Oriental (Indonesia). © Ministerio de Asuntos Marítimos y Pesca, República de Indonesia |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 16

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Conocimiento básico de la Parte I 2

Introducción de la Parte I 3

1. Sensibilización Preservación *in situ*: ¿bendición o maldición para la sensibilización 3
2. frente al patrimonio? 7

Conocimiento básico de la Parte II 9

Introducción de la Parte II 9

1. Participación del público 9
2. Iniciativas de arqueología pública dirigidas al buceo recreativo 14
3. Inclusión de los buzos recreativos en los proyectos arqueológicos 17

Programa propuesto 20

Parte I: Sensibilización 20

Parte II: Participación del público y eficacia del trabajo en equipo 21

Estudios monográficos: Proyectos para buzos recreativos 21

# UNIDAD 16

# ARQUEOLOGÍA PÚBLICA

## Proyectos de Sensibilización y Participación del Público en la Arqueología Marítima y Subacuática

**Autores:** Martijn R. Manders y Christopher J. Underwood

### CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

Muchos arqueólogos y gestores del patrimonio consideran que sensibilizar al público es una de las formas más eficaces de proteger el patrimonio cultural subacuático. Con el fin de alentar la participación de los interesados en la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático, es necesario identificar a los diferentes grupos de actores o interesados. Asimismo, es importante conocer cómo influir en cada uno de ellos con miras a garantizar su apoyo a la protección y la gestión apropiada del patrimonio cultural subacuático.

Esta unidad consta de dos partes:

- La Parte I brinda una introducción general de la arqueología comunitaria/pública.
- La Parte II examina varios proyectos e iniciativas cuya finalidad es sensibilizar y ayudar al público a apreciar la importancia del patrimonio cultural subacuático. Estos proyectos han sido formulados específicamente para incluir al público y reducir al mínimo los efectos del submarinismo recreativo en yacimientos arqueológicos subacuáticos, al tiempo que se mantienen normas arqueológicas profesionales.

## PARTE I: Sensibilización del público

### CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA PARTE I

**Al concluir la Parte I de esta unidad, los estudiantes:**

- Comprenderán los conceptos de arqueología pública y comunitaria
- Entenderán la importancia de aumentar la sensibilización del público frente al patrimonio cultural subacuático
- Podrán aplicar los conceptos relativos a la arqueología subacuática
- Reconocerán que la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001) contiene disposiciones relacionadas con el público
- Reconocerán que la arqueología pública es un componente clave del marco de gestión del patrimonio
- Comprenderán que despertar el interés del público puede influir en la adopción de políticas apropiadas en relación con la arqueología subacuática

## INTRODUCCIÓN DE LA PARTE I

El concepto arqueología pública o comunitaria se utiliza para describir la relación de esta disciplina con el público. Es esencialmente "arqueología del pueblo para el pueblo".

Según Uzi Baram (New College of Florida), la arqueología pública:

- Estimula el interés del público por el estudio de la arqueología mediante la demostración de técnicas y análisis arqueológicos, cursos prácticos, capacitaciones en materia de excavación y recuperación de objetos y accidentes, visitas a sitios, muestras y exposiciones o elaboración de programas y materiales educativos.
- Promueve la sensibilización frente a la preservación del patrimonio y los recursos culturales.
- fomenta los esfuerzos personales o colectivos en pro de la práctica ética de la arqueología.

El alcance de la arqueología pública abarca múltiples facetas. El diseño, los objetivos, las comunidades y los métodos que se emplean en los proyectos pueden variar en gran medida, pero hay dos aspectos generales comunes a todos.

En primer lugar, la arqueología pública permite que las comunidades hagan aportes al proceso de adopción de decisiones, sobre todo en los casos en que los proyectos de construcción, infraestructura o investigación estén vinculados directamente con esas comunidades. En segundo lugar, los arqueólogos públicos suelen considerar que su labor es altruista al beneficiar a las comunidades.

En la arqueología pública también existe una serie de objetivos comunes. Pueden hallarse similitudes incluso en países y regiones diferentes debido a la presencia de elementos comunes en comunidades arqueológicas, legislaciones, instituciones y tipos de sociedades.

Entre los objetivos comunes de la arqueología pública figuran:

- Fomentar la preservación histórica, la conservación y la educación del público
- Estudiar la memoria pública, el patrimonio local y las conmemoraciones del pasado
- Facilitar el compromiso activo con las comunidades locales y de descendientes respecto de su historia y paisaje cultural
- Mantener los lugares históricos como sitios de compromiso y de debate cívicos sobre el pasado
- Tratar de convertir a la arqueología en una disciplina más inclusiva y diversa

*Fuente: Uzi Baram (Disponible en: http://sites.ncf.edu/baram/HeritageStudies. Consultado en marzo de 2020).*

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Flatman, J., Chidester, R. C. and Gadsby, D. A. (eds). 2011. WhatPublic Engagement in Archaeology Really Means. In: Rockman M. and Flatman J. (eds). *Archaeology in Society*. Springer Link, 65–76.

Historic Scotland. 2005. *Towards a Strategy for Scotland's Marine Historic Environment.*

ICOMOS. 2006. Heritage at Risk, Special Edition. In: Grenier, R., Nutley, D. and Cochran, I. (eds). *Underwater cultural heritage at risk: Managing natural and human impacts.* ICOMOS.

Schandler–Hall, T. (ed.). 2012. *Public Archaeology*. Taylor & Francis: http://www.tandfonline.com/loi/ypua20?open=14&repitition=0#vol_14 (acc. March 2020).

## 1. SENSIBILIZACIÓN

La sensibilización suele considerarse la mejor forma posible de preservar nuestro patrimonio cultural. En esencia, se trata de cualquier actividad que promueva la comprensión y aceptación del significado y valor del patrimonio, con el propósito de conservarlo para generaciones futuras. Solo cuando se comprenden y aceptan la riqueza, belleza y significación histórica de nuestro patrimonio y las amenazas que penden sobre él, pueden adoptarse decisiones sobre la forma de abordarlo.

De conformidad con la trinidad clásica de la gestión del patrimonio, la perspectiva futura de un pasado material está determinada por el compromiso político, la conciencia pública y la viabilidad económica. Sin conciencia del público, el compromiso político perderá su legitimidad, y la viabilidad económica, su sostenibilidad. Por ello, el apoyo a la sensibilización es de importancia primordial.

Para lograrlo, debemos tener en cuenta quién es el "público" y cómo dirigirnos a él con eficacia. ¿Acaso debe ser este un diálogo unidireccional? ¿Corresponde únicamente a los profesionales del patrimonio cultural crear esta conciencia, o es responsabilidad de todos?

## 1.1 LA SENSIBILIZACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

La gestión del patrimonio cultural solo puede ser eficaz cuando los principales interesados son conscientes del proceso de gestión y participan activamente en él. Los grupos de interesados pueden ser diferentes; puede tratarse de escolares, comunidades locales, expertos culturales o dependencias gubernamentales en los planos local, regional y nacional. Es necesario acercarse a cada uno de estos grupos de una manera específica, por ejemplo, mediante la educación escolar, los proyectos de arqueología pública y las prácticas de las comunidades. Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.*

Una forma eficaz de crear conciencia es organizar proyectos de participación pública que ayuden a los interesados no profesionales a comprender el valor de la investigación y de la protección y valoración del patrimonio cultural. Véase el estudio monográfico que aparece infra.

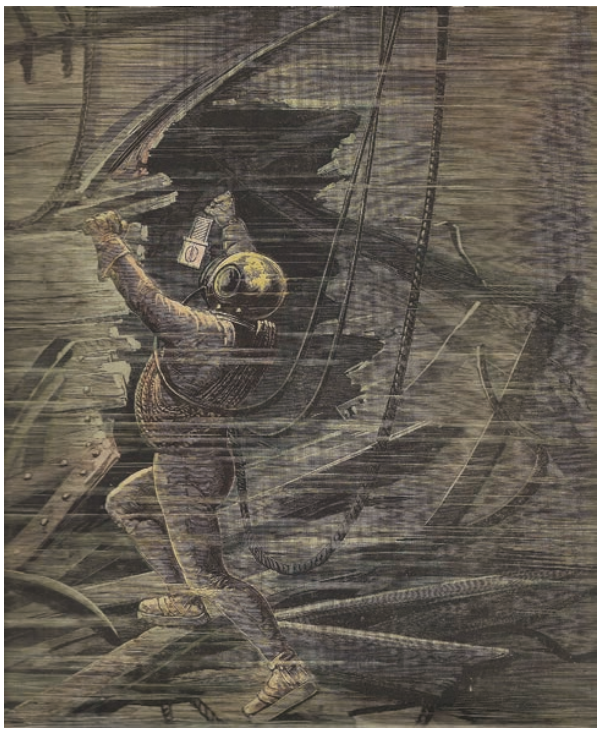
## 1.2 ÉNFASIS EN EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

La participación del público desempeña un papel fundamental en la gestión y protección del patrimonio cultural subacuático. Así se ha reconocido en la Convención de la UNESCO de 2001 y en otras convenciones internacionales y documentos normativos nacionales. El término "público" suele definirse como actores que no intervienen profesionalmente en el patrimonio; puede incluir a la población en su conjunto, o segmentarse en grupos más pequeños de destinatarios identificados.

Además de otros actores que interactúan ocasionalmente con el patrimonio cultural subacuático, o tienen un efecto en él, los pescadores, submarinistas recreativos u oficiales de la marina a menudo descubren pecios. Como resultado de ello, estos grupos se han convertido en los ojos y oídos de los arqueólogos subacuáticos. A pesar de que en ocasiones se les reconozca como descubridores de numerosos yacimientos arqueológicos subacuáticos, desde que surgió la profesión no se considera que los buzos recreativos desempeñen una función activa en la gestión general de yacimientos. Sin embargo, en la actualidad se despliegan cada vez más esfuerzos por reconocerlos e incorporarlos en el proceso.

La protección del patrimonio cultural subacuático suele ser más eficaz en el plano local, gracias a la existencia de comunidades que entienden su historia y patrimonio compartidos. En este caso, los arqueólogos y otros profesionales del patrimonio pueden colaborar como guías y asesores y, con ello, contribuir a la sensibilización. Es posible encontrar ejemplos de colaboración entre profesionales del patrimonio cultural subacuático y otros actores en algunos países de América Latina y el Caribe, como Argentina, el Brasil, Chile, México, el Perú, Tobago, y otros que poseen una tradición de larga data en la materia, como Australia, los Países Bajos, el Reino Unido y los Estados Unidos. La Convención de la UNESCO (París, 2001) ha propiciado un mayor interés por el patrimonio cultural subacuático en muchos países. Aunque en el momento de redactar la presente unidad (enero de 2016) un total de 52 países había ratificado la Convención, muchos otros han tomado más en serio la gestión del patrimonio cultural subacuático y han elaborado sus propios códigos de buenas prácticas de conformidad con lo dispuesto en las Normas del Anexo de la Convención de la UNESCO y con la legislación nacional en vigor.

Dado que el patrimonio cultural subacuático tiene un carácter universal singular, ha cobrado cada vez más importancia la necesidad de fomentar la cooperación entre los gobiernos (a saber, países vecinos o países con un pasado compartido) y otros interesados. La mayoría de los países están vinculados por la cultura, la religión y el comercio. La relación existente entre dos países pudo haber sido beneficiosa para ambos o solo para uno. Independientemente del carácter de este vínculo en el pasado, los países interesados y sus ciudadanos deben ser informados sobre su patrimonio compartido o común. Este intercambio de información es una de las metas prioritarias de los países que han ratificado la Convención. En la Unidad 8, Sistemas de información geográfica (SIG) en la arqueología subacuática, se brindan ideas sobre métodos que pueden ser de utilidad en este empeño.



Para muchos, la arqueología subacuática tiene el atractivo de la aventura. Suele imaginarse que los arqueólogos portan cascos pesados y penetran en pecios misteriosos que yacen intactos en el lecho marino. Esta atracción puede conducir a la realización de actividades negativas, como el saqueo o el hurto de los pecios, pero también puede tener efectos positivos al alentar a las personas a formar parte de la comunidad que protege el patrimonio cultural subacuático. Scaphandriers à la recherche d'épaves au Havre (escafandristas en busca de pecios en El Havre), en Le Petit Journal, 13 de febrero de 1892, pág. 56

**Información complementaria 1**

Todo naufragio nos cuenta algo sobre el período en que la nave se hundió. Por ello, puede considerarse una cápsula del tiempo. Entre los naufragios bien preservados que han brindado un gran volumen de información sobre el pasado se hallan el conocido *Vasa* en Suecia; el *Mary Rose* en el Reino Unido; el *Buque fantasma,* filibote holandés del siglo XVII; el *Vrouw Maria*, bergantín-goleta holandés del siglo XVIII hallado en el mar Báltico; la corbeta HMS Swift (1770), en el sur de Argentina; y *La Belle* (1686), en el Golfo de México. Las goletas *Hamilton* y *Scourge* (1812), y los numerosos buques encontrados en el fondo de los Grandes Lagos de los Estados Unidos, también están muy bien preservados, aunque en ellos no se ha producido prácticamente ninguna intervención. La gestión futura de sitios *in situ*, muchos de los cuales se verán posiblemente afectados por el cambio climático, es motivo de profunda preocupación para los profesionales del patrimonio, que pueden desempeñar una función crucial al acercarse al público en general y crear conciencia sobre la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático. Véanse las unidades 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático,* 6: *Evaluación de relevancia,* y 9: *Preservación in situ* (sobre el tema de los pecios bien preservados).

Bajo el agua pueden hallarse reliquias de estos vínculos del pasado, que a menudo están en excelente estado de preservación, y constituyen "cápsulas del tiempo". Lamentablemente, la mayoría de estos importantes sitios son inaccesibles en la actualidad, o se encuentran severamente amenazados por la intervención natural o humana. *Véase Información complementaria 1.*

Los sitios de nuestro patrimonio compartido o común hallados bajo el agua deben preservarse de manera adecuada. Véanse las unidades 9: *Preservación in situ* y 11: *Conservación y manejo de hallazgos*. En algunos casos, los sitios patrimoniales pueden revestir igual importancia o relevancia para más de un país. Véase la Unidad 6: *Evaluación de relevancia.* En consecuencia, debe compartirse la información disponible sobre ellos. En el Artículo 19 de la Convención de la UNESCO de 2001 se menciona específicamente la utilización compartida de la información entre Estados interesados.

## 1.3 ENFOQUES INDUCTIVOS Y DEDUCTIVOS

El Artículo 20 de la Convención de la UNESCO de 2001 se relaciona directamente con la sensibilización del público al estipular: "Cada Estado Parte adoptará todas las medidas viables para que el público tome conciencia del valor y de la relevancia del patrimonio cultural subacuático, así como de la importancia que tiene su protección en virtud de esta Convención". Ello entraña la aplicación de un enfoque verticalista, del gobierno a los ciudadanos, y deberá analizarse si esta es la forma más eficaz de proceder.

La sensibilización frente al patrimonio cultural puede propiciarse si se reúne y comparte la información, de forma inductiva o deductiva. Un enfoque inductivo aprovecha las experiencias adquiridas y se manifiesta en la cooperación entre los descubridores de pecios y los arqueólogos submarinistas no profesionales (véase la Parte II de esta unidad. La responsabilidad y libertad de algunos grupos para decidir qué hacer con los sitios que han descubierto son cada vez mayores.

La aplicación de un enfoque deductivo fomenta la sensibilización frente al patrimonio al abordar, desde una base teórica, la forma de hacerlo. En los últimos decenios se han adoptado muchos de estos planteamientos teóricos. Entre ellos figuran el Tratado de La Valeta de 1992 (Convenio Europeo para la Protección del Patrimonio Arqueológico [revisado], también conocido como Convenio de Malta; el Convenio de Faro, e incluso el programa holandés Belvedere. Todos ellos cuentan con respaldo político. Aunque estos conceptos han sido concebidos en virtud de un marco científico, han sido adoptados en el plano político y a menudo, se han aplicado en marcos jurídicos o normativos. En esencia, el enfoque deductivo es un planteamiento eficaz, valioso y profesional, similar a lo que propone la Convención de la UNESCO de 2001.

En los últimos años, el enfoque deductivo se ha popularizado en Europa. Por definición, este enfoque es más metódico que el inductivo. Sin embargo, la aplicación del enfoque deductivo puede provocar el distanciamiento de algunos grupos de interesados al basarse, sobre todo, en principios académicos. Además, como el patrimonio despierta poco interés entre actores que no pertenecen a grupos culturales profesionales, puede depender en demasía del financiamiento externo u oficial, contrario a la política gubernamental de muchos países que tienden a confiar más en las contribuciones comunitarias, privadas y filantrópicas que en la financiación del gobierno central.

El enfoque inductivo funciona normalmente con la dinámica de abajo hacia arriba. Depende principalmente del entusiasmo y compromiso del público. En este caso, el patrimonio es aceptado como parte funcional de la sociedad y por tanto, mantiene su pertinencia e importancia en la vida contemporánea. Después de todo, el patrimonio cultural compartido es de dominio público y sin su apoyo, puede desaparecer. La debilidad de este enfoque radica en el hecho de que se confía en gran medida en los esfuerzos de personas que no son profesionales, y de esta forma puede perder eficacia y valor y volverse errático. El enfoque inductivo también corre el riesgo de emplear normas éticas que pueden diferir de las profesionalmente establecidas. Ello puede generar serios conflictos respecto de la interpretación de la relevancia de los sitios y de las normas éticas empleadas para abordar el patrimonio cultural subacuático. Véase la Unidad 6: *Evaluación de la relevancia.*



Arqueólogos aficionados debaten con un especialista del nivel provincial. Los buzos no profesionales desempeñaron una importante función en las investigaciones del sitio romano de Nehalennia, provincia de Zelanda (Países Bajos). © Martijn R. Manders

La colaboración inductiva entre otros interesados puede ser beneficiosa si los profesionales tratan al público en pie de igualdad. El desafío está en cómo estimular la colaboración y crear conciencia con respeto mutuo hacia todas las partes. ¿Acaso es posible que diferentes grupos de intereses cooperen al mismo nivel? ¿Cómo pueden todos los grupos interesados debatir una base ética para la protección del patrimonio y adoptar decisiones al respecto?

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Belvedere. 1999. *The Belvedere Memorandum: A policy document examining the relationship between cultural history and spatial planning*, Ministery of Education, Culture and Science.
- Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 11–14.
- Council of Europe. 1992. *European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Treaty of Valletta, Revised)*: https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/143 (acc. March 2020).
- — 2005. *The Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society* (Faro Convention): https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/199 (acc. March 2020).
- Halsey, J. 1985. Michigan's Great Lakes Bottomland Preserves. In: Lien, J. and Graham, R. (eds).*Marine Parks & Conservation: Challenge and Promise* 2. National and Provincial Park's Association of Canada, 65–76.
- Hannahs, T. 2003. UnderwaterParks versus Preserves: Data or Access. In: Spirek, J. D and Scott, D. A. (eds)*The Plenum Series in Underwater Archaeology: Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Sunken Maritime Heritage*. Kluwer/Plenum, 5–16.
- Ringer, R. J. and Folkes, P. 1991. *A Marine Archaeological Survey of Fathom Five National Marine Park*. National Historic Parks and Sites Branch, Environment.
- Rule, M. 1982. *The Mary Rose: The Excavation and Raising of Henry VIII's Flagship*. Conway Maritime Press.
- Scott–Ireton, D. A. 2003. Florida's Underwater Archaeological Preserves. In: Spirek, J. D. and Scott, D. A. (eds). *The Plenum Series in Underwater Archaeology: Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Sunken Maritime Heritage*.

Kluwer/Plenum, 95–105.
— 2007. The Value of Public Education and Interpretation in Submerged Cultural Resource Management. In: Jameson, J. H. Jr. and Scott–Ireton, D. (eds). *Out of the Blue: Public Interpretation of Maritime Cultural Resources*. Springer.
Smith, S. 2002. Education: The Power Tool of Underwater Archaeology. In: Ruppé, C. V. and Barsted, J. F. (eds). *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academics/Plenum Publishers, Chapter 35, 585–592.
Underwood, C. J. 2009. *Public Archaeology. Proceedings of the Shared Heritage Seminar, School of Legal Studies*. University of Wolverhampton 2008. Historic England.
— 2013. Out of Sight, Out of Mind and At Risk: The United Kingdom Public's Engagement with Heritage. In: Scott–Ireton, D. (ed.), *Between the Devil and the Deep: Meeting Challenges in the Public Interpretation of Maritime Cultural Heritage*. Springer, 27–42.

## 2. PRESERVACIÓN *IN SITU*: ¿BENDICIÓN O MALDICIÓN PARA LA SENSIBILIZACIÓN FRENTE AL PATRIMONIO?

La preservación *in situ* ha sido considerada la opción preferida para la gestión del patrimonio arqueológico en los últimos 15 a 20 años. Véase la Unidad 9: *Preservación in situ.* Los marcos jurídicos y normativos, como el Tratado de la Valeta del Consejo de Europa (1992, la Carta Internacional del ICOMOS sobre la Protección y la Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático (Sofía, 1996 y la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001, señalan específicamente que esta debe ser la opción prioritaria. Sin embargo, este enfoque estricto ha conducido a críticas que alegan que los políticos y gestores del patrimonio cultural no están brindando a algunos sitios la atención que merecen. Plantean que los sitios permanecen en el lecho marino y en ocasiones se cubren con una capa protectora, de modo que ni siquiera los submarinistas recreativos pueden disfrutarlos. Pudiera haber algo de cierto en estas afirmaciones pues se ha hecho cada vez más difícil investigar el pasado por medio de la fuente material de manera intrusiva.

Aún más problemático es el hecho de que los sitios suelen dejarse *in situ* sin que se preste la atención debida a su protección sostenida en el futuro. Los buzos recreativos y los pescadores son los primeros en quejarse, pues sienten que el acceso a estos sitios, que forman parte de su entorno y la oportunidad de disfrutarlos, ya están restringidos. En la actualidad, los profesionales del patrimonio cobran conciencia de los beneficios de que otros interesados participen en el proceso de gestión. Comprenden ahora que las comunidades locales tienen un interés importante en el patrimonio que se halla en su entorno. Mantener los sitios *in situ* fortalece su relación con el medio y, con ello, las comunidades que los rodean. Conviene respetar los deseos de todos los interesados, incluidas las comunidades de origen (que ostentaban la propiedad original del sitio).

Crear conciencia e inculcar responsabilidad compartida ofrece una mayor oportunidad para la protección y gestión satisfactorias de un sitio. El proceso de atribuir relevancia a estos sitios ya no debe considerarse dominio exclusivo de los profesionales del patrimonio, sino que debe invitarse a las comunidades de origen y a otros interesados a determinar la relevancia de un sitio.

Para aplicar con éxito la política *in situ*, al tiempo que se hace participar en el proceso a otros interesados, las normas estrictas deben flexibilizarse. Si es necesario aprender y compartir la historia para enriquecer nuestras vidas, se impone entonces investigar de manera tanto intrusiva como no intrusiva. Es importante elegir con sabiduría la opción correcta y la justificación adecuada, con los interesados pertinentes y en plazos razonables. Esto entraña un equilibrio delicado entre la investigación, que puede emplear algunos procesos intrusivos, y la preservación *in situ*, para el disfrute y la investigación en el futuro.

La sensibilización frente al patrimonio también tiene que ver con la responsabilidad compartida. Sin embargo, es necesario determinar y convenir cuidadosamente las funciones específicas de los profesionales y otros grupos de interesados.

### 2.1 DATOS, INFORMACIÓN Y ACCESO A LOS SITIOS

Para elevar con eficacia el nivel de conciencia sobre el patrimonio cultural subacuático, hay que disponer de datos e información sobre los sitios. El tipo de información depende en gran medida del grupo destinatario. Entre los interesados pueden figurar los escolares, los miembros de la comunidad local, el público en general, los gobiernos y la comunidad arqueológica.

Hay diferentes estructuras gubernamentales en los planos local, regional y nacional, que deben conocer la importancia y relevancia de un sitio arqueológico subacuático y su efecto positivo en la identidad local, nacional, o incluso internacional. Asimismo, deben estar al tanto de las amenazas que encara el patrimonio cultural subacuático. Para ofrecer este tipo de información y análisis pormenorizados se requiere cierta pericia y es por ello que los gestores de sitios del patrimonio deben participar en el Curso Introductorio de la UNESCO.

Gracias a la ayuda de otros gobiernos, se han formado arqueólogos subacuáticos y gestores del patrimonio cultural de la región de América Latina y el Caribe. Por medio de programas de capacitación, los gobiernos nacionales son ahora más conscientes de la necesidad de proteger su patrimonio cultural subacuático. En el proceso, estos gobiernos han adquirido más conocimientos y están en mejores condiciones de sensibilizar al público mediante la aplicación de enfoques inductivos y deductivos.

Deben concebirse diferentes formas de dirigirse a otros grupos de interesados. Se estima que existen más de 20 millones de submarinistas recreativos en el mundo. Esta importante comunidad mundial disfruta de los arrecifes y naufragios que yacen bajo las aguas de muchos sitios, desde las cristalinas del Caribe hasta las aguas más frías y a veces turbias de la parte meridional del continente sudamericano. Se reconoce que los sitios de pecios realzan los atractivos del buceo recreativo, y tienen el valor añadido de ofrecer oportunidades de conocer el pasado.

En muchas comunidades costeras se ha fomentado la conciencia cultural. Gracias al patrimonio compartido, existe colaboración entre miembros de la comunidad, los buzos, los proveedores de servicios y las autoridades locales debido a los beneficios socioculturales y económicos que puede brindar el buceo responsable en los sitios del patrimonio cultural subacuático. Las comunidades de buzos están creando sus propias bases de datos sobre pecios y participando activamente en los foros de debate relacionados con su entorno.

Aquí, los organismos oficiales (que suelen ser a menudo las autoridades competentes para la gestión del patrimonio cultural subacuático tienen la función de facilitar los debates relacionados con la investigación, protección y accesibilidad de los sitios, e influir en dichos intercambios. Para lograrlo, las autoridades deben disponer de la información correcta y estar dispuestas a compartirla con otros interesados, incluidos los extranjeros.

Es posible intercambiar información mediante un sistema de información geográfica que también pueda emplearse en la gestión colectiva del patrimonio cultural subacuático. Véase la Unidad 8: *Sistemas de información geográfica (SIG) en la arqueología subacuática. A*simismo, los simposios y otros eventos afines pueden ser medios eficaces de cooperación e intercambio de información. Un elemento novedoso es la creación de museos en línea que comparten colecciones y fomentan el debate sobre la función y la procedencia de los objetos, o los problemas éticos que entraña extraer recuerdos de los pecios. Véase, por ejemplo, el Sistema de Gestión de Contenidos Escalones de la Historia Marítima (https://mass.cultureelerfgoed.nl de los Países Bajos donde se exhiben objetos de pecios de colecciones privadas.

Aunque es imprescindible que se comparta la información sobre los sitios, muchas bases de datos están disponibles solo para los profesionales del patrimonio debido al carácter sensible de la información que contienen. La localización exacta de los yacimientos arqueológicos se considera información restringida y no se revela fácilmente a los no profesionales, pese al hecho de que algunos de los sitios se conocieron gracias a ellos. Sin embargo, esta actitud crea una atmósfera de desconfianza que puede traer como resultado una disminución del número de sitios que se informan. Esta dificultad puede superarse si se crea, por ejemplo, un sistema de gestión de contenidos que comprenda la información brindada por diferentes grupos de interesados y al que todos tengan acceso. Un ejemplo de ello es el sistema antes mencionado.

Los grupos de interesados pueden tener opiniones propias sobre el patrimonio cultural subacuático que difieran de las de los profesionales del patrimonio. Los profesionales tienen que pensar con cuidado cómo acercarse y tratar adecuadamente a estos grupos, de modo que pueda facilitarse un diálogo activo sobre cómo compartir responsabilidades.

Identificar un grupo destinatario y tratarlo por separado puede entrañar una desventaja para otros grupos que puedan sentirse excluidos o alejados. A veces, los interesados que han tenido una participación prolongada en la gestión de un sitio pueden sentirse excluidos si la atención se centra de repente en un grupo que no haya participado desde el inicio. Este puede ser el caso de profesionales que súbitamente muestran preocupación por un sitio.

Se impone, pues, que los órganos oficiales encargados del patrimonio establezcan mecanismos que estimulen al público, así como a las partes interesadas, incluidos los buceadores, a adquirir mayor conciencia de la importancia del patrimonio cultural subacuático, disfrutar del acceso y participar de manera más activa en su preservación y protección.

# Parte II: Participación del público, ventajas del trabajo en equipo

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA PARTE II

El objetivo de la Parte II de esta unidad es analizar las iniciativas emprendidas para elevar el nivel de conciencia y estimular la participación del público en la protección y gestión de sitios del patrimonio cultural subacuático.

**Al concluir la Parte II de esta unidad, los estudiantes:**

- Comprenderán que existe una amplia gama de iniciativas cuya finalidad es sensibilizar al público sobre la importancia del patrimonio cultural subacuático y las amenazas para su preservación
- Entenderán que el acceso del público a sitios arqueológicos puede representar una amenaza para la preservación y protección del patrimonio cultural subacuático
- Reconocerán que el público puede contribuir a nuestro conocimiento del patrimonio cultural subacuático
- Reconocerán que el público puede custodiar eficazmente el patrimonio cultural subacuático
- Comprenderán que los proyectos de inclusión del público deben tener propósitos y objetivos específicos y seguir una serie de directrices.

## INTRODUCCIÓN DE LA PARTE II

En la Parte II de esta unidad se destacan algunos de los temas y desafíos principales que tienen que ver con la relación entre los profesionales y el público. Las iniciativas que figuran en la Parte II de la unidad representan una selección de las que se han puesto en práctica para elevar la conciencia y hacer participar al público en proyectos arqueológicos.

## 1. PARTICIPACIÓN DEL PÚBLICO

Como el interés del público por el patrimonio cultural aumenta (tal como se reconoce en la Convención de la UNESCO de 2001, véase Información complementaria 2), no es de sorprenderse que la arqueología pública se haya convertido en una de las esferas de mayor desarrollo de la disciplina. Esta rápida evolución constituye un problema ya que este sector absorbe una parte significativa de los recursos de gestión que pudieran utilizarse en otros ámbitos como la investigación, la planificación y la gestión real de los sitios. Desafortunadamente, el presupuesto general destinado a la arqueología a menudo no aumenta con la celeridad requerida para dar cabida a la rápida expansión del sector de la arqueología pública. Por tanto, todo el apoyo que se brinde a este sector debe traducirse en resultados significativos y medibles que justifiquen la inversión, por ejemplo, un análisis de costos-beneficios.

En los últimos decenios, se ha puesto en práctica una gama cada vez más amplia de iniciativas diseñadas para elevar el nivel de conciencia del público y brindarle acceso directo o indirecto a proyectos arqueológicos. Muchas de estas iniciativas han sido llevadas a cabo por organizaciones no gubernamentales (ONG) sin fines de lucro, cuyas actividades suelen financiarse con subvenciones de donantes, incluidos organismos culturales. En las secciones siguientes se esbozan algunas de las iniciativas de arqueología pública más comunes.

**Información complementaria 2**

En la introducción de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001 se observa "el creciente interés y aprecio del público por el patrimonio cultural subacuático", así como "que el público tiene derecho a gozar de los beneficios educativos y recreativos que depara un acceso responsable y no perjudicial al patrimonio cultural subacuático *in situ* y que la educación del público contribuye a un mejor conocimiento, aprecio y protección de ese patrimonio".

## 1.1 PEGATINAS, VOLANTES, FOLLETOS INFORMATIVOS Y CARTELES

Las pegatinas y volantes suelen transmitir sencillos "mensajes positivos" al público. Los folletos y carteles brindan más espacio, de modo que es posible ampliar el mensaje para incluir información más detallada y ejemplos de patrimonio cultural.




foto "Peligro en el mar. Algunos destruyen nuestra historia. No seas uno de ellos". Iniciativas tan sencillas como esta suelen formar parte de una amplia gama de actividades. © Fundación Terra Firme/ Carlos Del Cairo y Catalina García

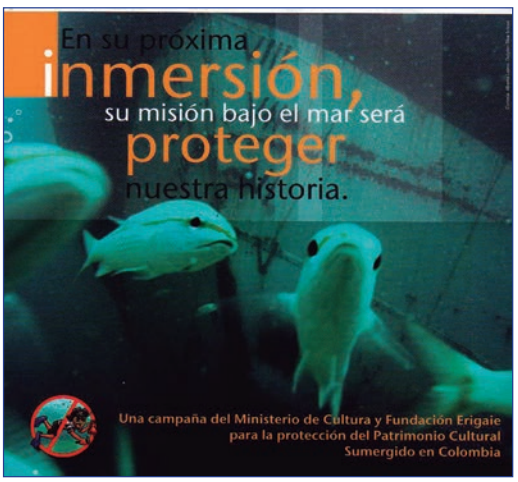



Volantes promocionales sobre la protección del patrimonio cultural subacuático. © Martijn R. Manders










Argentina. El mensaje principal es que el público debe conocer el patrimonio cultural subacuático para poder protegerlo. En el subtexto que figura al pie de la página se señala que las generaciones presentes y futuras deben tener la posibilidad de disfrutar de este patrimonio, que constituye un tema importante de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001. © PROAS/Christopher J. Underwood

Si el mensaje se centra en amenazas para la preservación, los folletos y carteles pueden brindar información importante, como con quién comunicarse si se descubre un sitio patrimonial o se ha observado algún daño en uno de ellos.

## 1.2 EXPOSICIONES

Las exposiciones pueden estimular simultáneamente diferentes sentidos. Aunque haya mucho que ver y leer, los objetos tridimensionales e incluso los olores pueden aportar algo más a la experiencia. Una exposición puede organizarse en un museo u otro lugar que visite un gran número de personas del grupo destinatario de interesados.

En noviembre de 2014 se inauguró una exposición en el Castillo de la Real Fuerza de La Habana donde se mostraba la relación marítima entre Cuba y los Países Bajos en el siglo XVII. La información histórico-marítima se combinó con la arqueología subacuática; en este caso, la investigación sobre dos posibles pecios holandeses: el *Zorrita* en *La Tabla*, y otro en Punta Holandés. La difícil relación entre ambos países (que a la sazón formaban parte del Reino de España también fue abordada desde ambas perspectivas.

Los temas marítimos suelen generar una enorme atracción en el público, se consideran interesantes y llenos de aventuras, al tiempo que los objetos presentados suelen tener una muy buena calidad. No obstante, desde el punto de vista arqueológico, debe transmitirse un mensaje claro sobre la importancia del patrimonio cultural subacuático, que va más allá del interés y la aventura. Véase la Unidad 15: *Museología.*




En La Habana, Cuba, el Programa Marítimo de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos organizó una exposición en colaboración con los asociados cubanos: el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural (CNPC), la Empresa de Servicios Marítimos (SERMAR), y la Embajada de los Países Bajos, con el tema Presencia Holandesa en las Aguas Cubanas. © RCE

## 1.3 CLASES Y CONFERENCIAS

Debido a su carácter excepcional, la arqueología subacuática siempre ha sido una disciplina que ha propiciado la interacción entre los profesionales y el público. Los arqueólogos aficionados suelen asistir a conferencias sobre arqueología y presentar ponencias en ellas, como el Congreso Internacional de Arqueología Subacuática de Europa o la reunión anual de la Sociedad de Arqueología Histórica de los Estados Unidos. Estos arqueólogos son los que a menudo descubren e investigan nuevos sitios y ofrecen perspectivas interesantes sobre temas pertinentes.





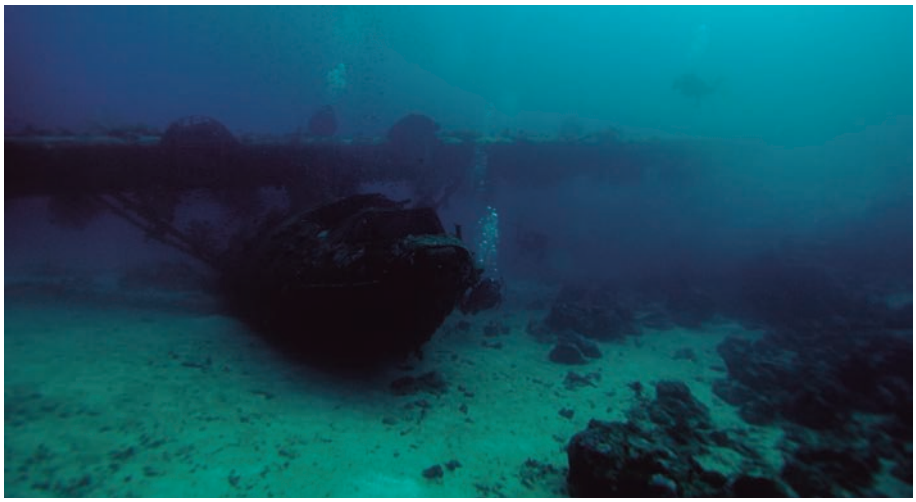

Volantes promocionales de conferencias, programas y proyectos centrados en la arqueología subacuática. © Martijn R. Manders




Estos volantes muestran cómo la cultura marítima se ha convertido en una atracción turística en todo el mundo, desde Portsmouth (Inglaterra), hasta la isla de Itaparica (Brasil), y la isla de Wieringen (Países Bajos). © Martijn R. Manders



El E.B Allen, uno de los más de 50 sitios del Santuario Marino Nacional de Thunder Bay.
© NOAA/Tane Casserley



Hidroavión Catalina que formará parte de una zona marítima de conservación propuesta en Biak, Papúa Occidental (Indonesia).
© Ministerio de Asuntos Marítimosy Pesca, República de Indonesia

## 1.4 SANTUARIOS, RESERVAS, ÁREAS PROTEGIDAS Y PARQUES MARINOS

Se han creado museos de sitios y senderos de patrimonio subacuático excepcionales en todo el mundo. Entre ellos figuran el Parque Subacuático Kronprinz Gustav Adolf en Finlandia, el Oceanário en Portugal, el Baiheliang en China, el parque subacuático Biak en Indonesia, las reservas marinas de la Florida y los santuarios marinos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica en América del Norte. En Europa, los submarinistas de la región del Báltico tienen acceso a pecios bien preservados que se encuentran en los Nordic Blue Parks.

## 1.5 MUSEOS Y MEMORIALES (COMUNITARIOS O NACIONALES)

Puede tratarse de edificios tradicionales de "ladrillo y argamasa", dedicados específicamente al patrimonio cultural marítimo o subacuático, como el Museo Marítimo de Curazao o el Museo Brozoski de Puerto Deseado (Argentina), que tienen secciones marítimas o de temas específicos. Véase la Unidad 15: *Museología. En la actualidad,* también hay museos virtuales como los *Museums in the Sea (Museos en el Mar)* del Departamento del Estado de la Florida. Visítese http://www.museumsinthesea.com. En este sitio electrónico los visitantes pueden obtener información a partir de guías de vídeo sobre las reservas acuáticas de la Florida (Consultado en marzo de 2020). Otro ejemplo es el *Museo de Arqueología Subacuática* (Disponible en: www.themua.org/. Consultado en marzo de 2020).

## 1.6 PUBLICACIONES E INFORMES

Además de los informes impresos, cada vez se publican más informes de actividades sobre el terreno a partir de fuentes en línea, como *Academia.edu* (Disponible en: https://www.academia.edu/. Consultado en marzo de 2020). Véase también la Unidad 17: *Publicación arqueológica.*



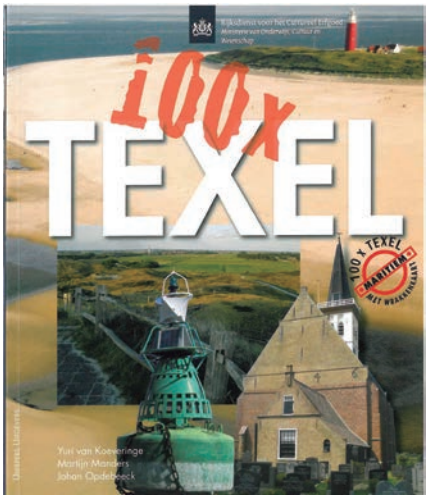
El Centro de Patrimonio Marítimo de los Grandes Lagos construyó una réplica de una goleta de madera que simula un pecio. Dicho centro también construyó una serie de túneles que permite a los visitantes apreciar el "pecio" como si fueran buzos.
© NOAA/Tane Casserley




Este sendero patrimonial de las Islas Caimán comprende 36 sitios histórico-marítimos, incluidos faros, exponentes de la arquitectura marítima y de la construcción naval y fondeaderos. © M. Leshikar-Denton




Mapa que muestra la localización de los sitios marítimos de la isla de Texel y sus alrededores. © RCE




100 x Texel explora la historia marítima de la isla de Texel y sus alrededores en los Países Bajos. En el libro se muestran cien sitios terrestres y subacuáticos.
© RCE/Martijn R. Manders

## 1.7 SENDEROS DEL PATRIMONIO CULTURAL MARÍTIMO-TERRESTRE

Estos senderos del patrimonio adoptan formas diferentes. Algunos muestran tanto el patrimonio natural como el cultural, mientras que otros se centran en sitios del patrimonio cultural subacuático y de la franja costera intermareal, como el Sendero subacuático de descubrimiento de pecios en Victoria (Australia), el Sendero del patrimonio marítimo de las Islas Caimán y el 100 x Maritime Texel de los Países Bajos.

Los puntos de observación, cercanos a los lugares en que se encuentran los sitios, suelen tener pizarras interpretativas o incluso transmisiones de audio que brindan explicaciones complementarias. Sin embargo, es posible que los visitantes tengan que hacer uso de su imaginación para poder apreciar plenamente los sitios subacuáticos. Por ello, su interpretación puede representar todo un desafío para los administradores de estos sitios. Dichos administradores deben er creativos para incrementar el nivel de conciencia del púbico y su valoración de la relevancia de los sitios.

## 1.8 SENDEROS DEL PATRIMONIO MARÍTIMO PARA EMBARCACIONES

Diversos países han creado senderos del patrimonio marítimo, o incluso de agua dulce, que se visitan a bordo de embarcaciones, como botes de fondo de cristal, kayaks, canoas y hasta submarinos. En las Islas Caimán, los submarinos turísticos ofrecen al público no submarinista la oportunidad de visitar arrecifes y naufragios, mientras que en Scapa Flow (Escocia), los visitantes pueden apreciar los pecios de la flota alemana de alta mar por medio del ojo de un vehículo operado a distancia (ROV, por sus siglas en inglés).

## 2. INICIATIVAS DE ARQUEOLOGÍA PÚBLICA DIRIGIDAS AL BUCEO RECREATIVO

La popularidad del buceo recreativo ha crecido con rapidez en los últimos 40 años. El aumento de las actividades submarinistas representa una amenaza importante para la preservación y protección del patrimonio cultural subacuático. Esta amenaza puede contrarrestarse si los buzos también supervisan los sitios arqueológicos subacuáticos, al actuar como los "ojos y oídos" de los arqueólogos y administradores de sitios. Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático y la Información complementaria 3* y *4.*



El Sarmiento forma parte de un sendero patrimonial alrededor de Puerto Madero, construido en Buenos Aires en el siglo XIX.
© Christopher J. Underwood




Al marcar el número que aparece en la placa, situada junto a la nave, puede accederse a información en varios idiomas.
© Christopher J. Underwood

Los submarinistas integran un grupo especial de interesados. A diferencia del público en general, los buzos tienen acceso a sitios *in situ* del patrimonio cultural subacuático, a menudo sin reglamentación alguna. Al tiempo que disfrutan de su pasatiempo, los submarinistas a menudo descubren nuevos sitios mediante búsquedas planificadas, accidentalmente o debido a los cambios que provocan en el lecho marino las tormentas severas que pueden dejar al descubierto material cultural de importancia y valor diversos. Por tanto, es importante que los gestores del patrimonio y los arqueólogos mantengan buenas relaciones y contactos sistemáticos con los submarinistas y los propietarios de centros de buceo y de barcos fletados, de modo que sea más probable que se informen los nuevos descubrimientos y se supervisen los sitios conocidos. Es crucial sensibilizar a los submarinistas frente a la fragilidad de los sitios y la importancia de mantenerlos intactos.

Otras iniciativas están destinadas específicamente a submarinistas y esnorquelistas. Los programas de arqueología pública, por ejemplo, solían centrarse en sensibilizar a los buceadores a la amenaza que representaban para la preservación del patrimonio. Además de emplear técnicas de inmersión inadecuadas que pueden alterar el entorno del sitio, los submarinistas extraen objetos y partes de pecios como recuerdos, o simplemente los dañan o cambian de lugar. La cooperación puede lograrse solo si se basa en la confianza. Quizás en un inicio los interesados que tienen ideas, objetivos y metas diferentes desconfíen unos de otros. Aunque resulte difícil, conviene buscar la forma de vencer este obstáculo. Empero, deberá crearse un marco jurídico que siente las bases de la cooperación con el fin de que se procese a los que violen lo dispuesto. De esta forma, se establecerán los "límites" en virtud de los cuales toda cooperación es posible. Véase la Unidad 3: *Gestión del patrimonio cultural subacuático.*



foto Buzos recreativos se preparan para explorar pecios en Oostvoornsche Meer, Países Bajos. © Martijn R. Manders

Información complementaria 3

Entre 1967 y 2014, se otorgaron 23 millones de certificaciones de formación de buzos PADI (todos los niveles de calificación), con un promedio de 900.000 anuales entre 1998 y 2014.

Véase: https://www.padi.com/corporate/company-info (consultado en marzo de 2020).

**Información complementaria 4**

Las técnicas novedosas de inmersión que comprenden el trimix y los sistemas de recirculación de aire de circuito cerrado y semicerrado, permiten a los submarinistas acceder a pecios en aguas más profundas que eran tradicionalmente inalcanzables para la mayoría de ellos. La sensibilización y la promoción de una política "mirar y no tocar" son un desafío permanente.

## 2.1 SENDEROS DEL PATRIMONIO SUBACUÁTICO

El acceso del público a sitios arqueológicos subacuáticos plantea una serie de desafíos importantes para los administradores de sitios, que deben garantizar que el acceso a ellos no acelere su deterioro. Por la propia naturaleza de los sitios, es muy difícil, cuando no imposible, supervisar a diario el efecto de las visitas. Lamentablemente, la mayoría de los visitantes no son acompañados por administradores competentes.

En Inglaterra y Gales, los buzos recreativos pueden solicitar una licencia de visitante de sitios protegidos, mientras que en Escocia se han creado Áreas Protegidas Histórico-Marinas (HMPA, por sus siglas en inglés) que brindan a los buzos recreativos acceso libre a sitios que anteriormente requerían licencia. Puede restringirse el acceso a sitios que exigen la presentación de una licencia o a una de las áreas antes mencionadas, en dependencia de la fragilidad del sitio y la investigación que se esté realizando en él. Esta restricción se ajusta a lo dispuesto en la Norma 7 de la Convención de la UNESCO de 2001 que señala: "Se fomentará el acceso del público al patrimonio cultural subacuático *in situ*, salvo en los casos en que éste sea incompatible con la protección y la gestión del sitio".

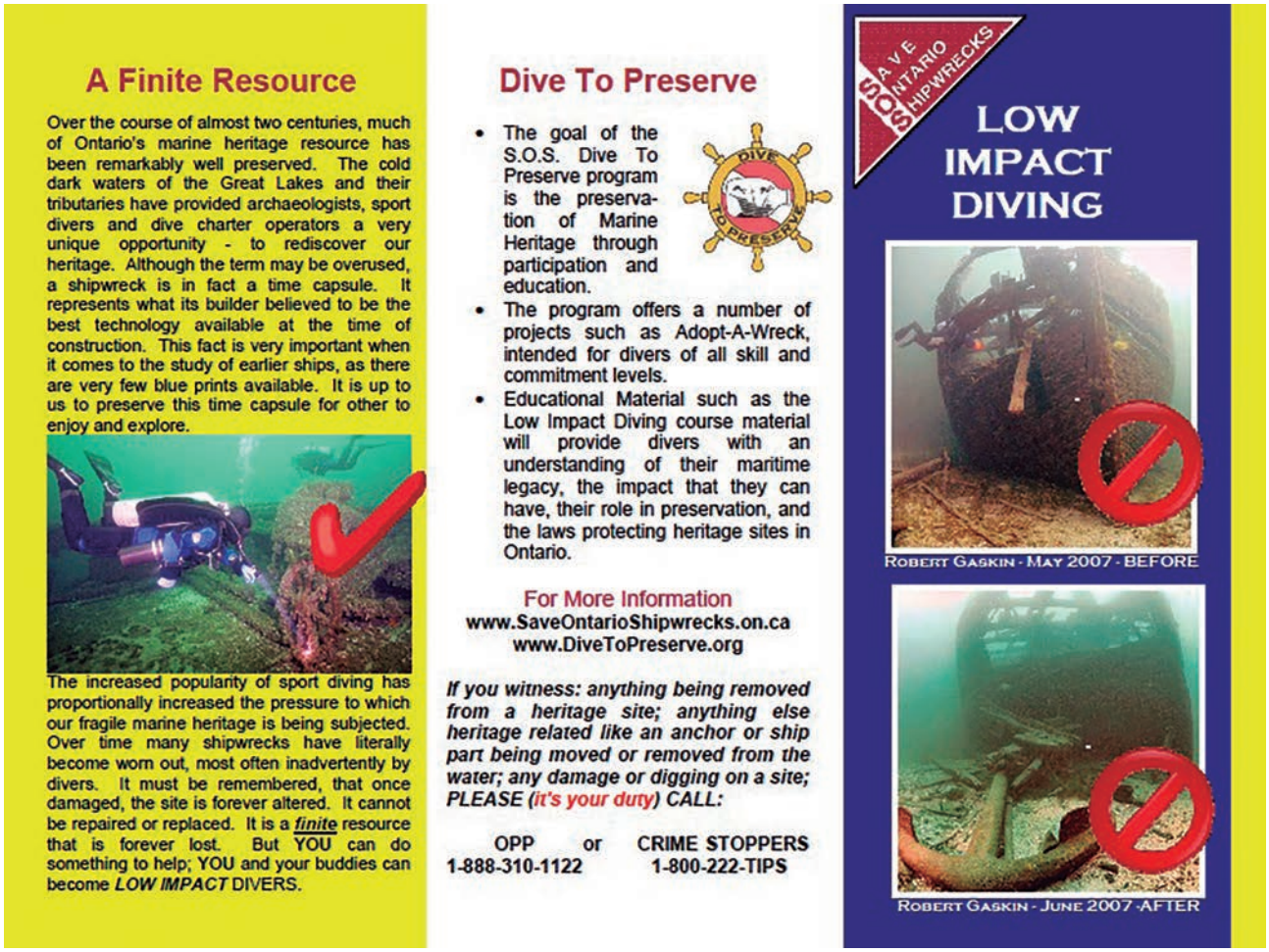
Aunque los restos de la flota alemana de alta mar en Scapa Flow, Escocia, están protegidos por la legislación, no se exige licencia para bucear en el sitio. En este caso, debe alentarse a los submarinistas a adoptar el enfoque de "mirar y no tocar". La supervisión de este sitio es evidentemente difícil, por lo que se requiere la colaboración de la industria local de submarinismo para salvaguardar el sitio con eficacia.



Los pecios situados en aguas someras pueden ser visitados por esnorquelistas o incluso personas a bordo de pequeñas embarcaciones. © NOAA/John Brooks

## 2.2 INICIATIVA DE BUCEO DE BAJO IMPACTO

Esta iniciativa canadiense estimula a los submarinistas a tratar los sitios con respeto y a adoptar el enfoque de "mirar y no tocar". La iniciativa incluye un código de buceo no intrusivo que procura reducir los efectos del submarinista en los sitios. El código alienta a los buzos a perfeccionar sus técnicas de flotabilidad, no alterar objetos ni cienos protectores, evitar el contacto físico con partes del pecio y no utilizar anclas en los sitios. En el volante informativo del sitio se incluye el número de teléfono de "Crime Stoppers" (sistema de número telefónico de emergencia para brindar información anónima sobre actividades delictivas) para que pueda informarse del anclaje en sitios de pecios o la extracción de objetos.




Volante promocional sobre el buceo de bajo impacto. © Save Ontario Shipwrecks/Vlada Deking

## 2.3 INICIATIVA RESPÉTENSE NUESTROS PECIOS

Esta iniciativa, similar a la del buceo de bajo impacto, está específicamente diseñada para poner freno a prácticas inadecuadas de inmersión en los pecios. Aprobada por varias organizaciones internacionales de submarinismo, como la Asociación Profesional de Instructores de Buceo (PADI), el British Sub-Aqua Club (Club subacuático británico - BSAC) y la Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas - CMAS), la iniciativa estimula la adopción de prácticas éticas de buceo, recuerda a los submarinistas cuáles son sus responsabilidades y describe la importancia de respetar la integridad de los sitios de pecios.

## 2.4 PROTECCIÓN DE LOS SITIOS CONTRA LOS DAÑOS PROVOCADOS POR LAS ANCLAS

Varias iniciativas, como las del buceo de bajo impacto y Respétemos nuestros pecios, procuran específicamente evitar daños producidos por el anclaje directo en un sitio. El daño provocado por las anclas ha tenido un efecto negativo significativo en los pecios. Se ha hecho uso de anclas de garfio para engarzar el lecho marino donde se encuentra el pecio antes de la actividad de buceo. Muchas veces se atan líneas de conexión a partes de un pecio para facilitar el acceso y la salida. Con el tiempo, el anclaje y la sujeción de líneas de conexión a partes de un pecio pueden debilitar y romper partes de este. Estos factores aceleran el "proceso de destrucción". Sensibilizar a los efectos de estas prácticas y brindar anclas fijas y atracaderos cerca del sitio han ayudado a disminuir al mínimo los efectos de las visitas a los sitios arqueológicos subacuáticos.



Ancla de bronce poco común, recuperada en la bahía de Monterrey en 1944.
© Christopher J. Underwood

### 2.5 CURSOS DE FORMACIÓN

Varias organizaciones arqueológicas y patrimoniales organizan cursos de formación para el público, como la Sociedad de Arqueología Náutica (NAS: http://www.nauticalarchaeologysociety.org/), la Red de Arqueología Pública de la Florida (FPAN: http://www.flpublicarchaeology.org/) y la Sociedad de Historia y Arqueología Marítimas (MAHS: http://www.mahsnet.org/). Las organizaciones de buceo recreativo, como PADI, también ofrecen cursos especiales que se centran en la arqueología y la sensibilización

## 3. INCLUSIÓN DE LOS BUZOS RECREATIVOS EN LOS PROYECTOS ARQUEOLÓGICOS

El concepto de la participación de submarinistas recreativos en proyectos arqueológicos es polémica, y las opiniones de los profesionales del patrimonio se dividen entre quienes piensan que los no profesionales deben participar, y los que piensan que no deben hacerlo. La mayoría, cuando no todos, considera que el acceso controlado del público a sitios del patrimonio cultural *in situ* es aceptable, siempre que se disponga de salvaguardias adecuadas para reducir al mínimo los efectos, y mantener la restricción sobre el acceso a los sitios más frágiles e importantes. La Norma 7 del Anexo de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 estipula: "Se fomentará el acceso del público al patrimonio cultural subacuático *in situ,* salvo en los casos en que éste sea incompatible con la protección y la gestión del sitio".

Algunos consideran que los buzos recreativos deben desempeñar un papel más directo, como trabajar en sitios con o sin la supervisión o presencia de un arqueólogo formado. Además de los posibles problemas jurídicos que entraña la inclusión de buzos recreativos en un entorno de trabajo, se plantean interrogantes sobre el valor de su contribución, si los resultados se ajustan a normas profesionales aceptadas y si puede confiarse en los aficionados.

Estos temas no se debaten aquí pues son específicos de los marcos jurídicos y de gestión de cada país y solo pueden abordarse casuísticamente. La presente unidad se centra en ilustrar cómo puede gestionarse satisfactoriamente la participación del público de modo que arroje resultados positivos. No se sugiere que los submarinistas recreativos participen en proyectos de infraestructura marina comercial, pero puede resultar valioso asignarles una función definida que les permita realizar una contribución positiva. A continuación figura una lista de principios recomendados para los casos en que submarinistas recreativos participen en proyectos arqueológicos.

### 3.1 PRINCIPIOS

- Deben mantenerse normas arqueológicas. Para garantizarlo, los arqueólogos capacitados deben brindar asesoramiento y apoyo a proyectos en que participen buzos recreativos.
- Los buzos recreativos deben ser capaces de demostrar habilidades en las técnicas arqueológicas que se requieran para el proyecto.
- Debe brindarse a los buzos recreativos la formación necesaria para garantizar que adquieran habilidades en las técnicas arqueológicas que se requieran para el proyecto.
- Los buzos recreativos deben estar calificados para las condiciones de inmersión previstas.
- Los buzos recreativos deben recibir toda la información pertinente sobre el proyecto.
- En todo momento deben adoptarse prácticas seguras de inmersión.
- Los resultados del proyecto deben ser difundidos tan ampliamente como sea posible.

### 3.2 NORMAS ARQUEOLÓGICAS

Todos los proyectos deben cumplir normas arqueológicas aceptables, principio este que no debe sacrificarse por la inclusión de buzos recreativos voluntarios en un proyecto determinado. La Sociedad de Arqueología Náutica (NAS, por sus siglas en inglés) emplea un plan de proyecto que sigue principios similares a los bosquejados en la Norma 10 de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (París, 2001).

El plan de proyecto de NAS incluye:

- Una evaluación de los estudios previos o preliminares
- El enunciado y los objetivos del proyecto
- La metodología y las técnicas que se utilizarán
- La financiación prevista
- El calendario previsto hasta el cierre del proyecto
- La conformación del equipo y las calificaciones, las responsabilidades y la experiencia de cada integrante

- Los planes para el análisis y otras actividades posteriores al trabajo de campo
- Un programa de conservación de los objetos y del sitio, en estrecha colaboración con las autoridades competentes
- Una política de gestión y mantenimiento del sitio que abarque toda la duración del proyecto
- Un programa de documentación
- Una política de seguridad
- Una política ambiental
- Arreglos de colaboración con museos y otras instituciones, en particular de carácter científico
- La preparación de informes
- El depósito de los archivos
- Un programa de publicaciones
- La dirección del proyecto

Para lograr normas arqueológicas aceptables, se recomienda con vehemencia que los voluntarios sean supervisados por un arqueólogo calificado. Sin embargo, el nivel de supervisión dependerá hasta cierto punto de la reglamentación nacional y los objetivos de cada proyecto.

## 3.3 CALIFICACIÓN DE LOS VOLUNTARIOS

Los voluntarios deben estar calificados para bucear en el sitio (las organizaciones submarinistas especifican parámetros tales como las profundidades máximas recomendadas). Deben tener experiencia o haber recibido formación en técnicas arqueológicas con el fin de garantizar que cuentan con las competencias necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto arqueológico de forma satisfactoria.

## 3.4 RECURSOS

Es importante que todos los proyectos arqueológicos cuenten con los recursos adecuados. En los proyectos bosquejados en los estudios monográficos que figuran al final de esta unidad, ello se alcanzó mediante solicitudes de subvenciones que dieron buenos resultados y brindaron fondos para la dirección arqueológica, el apoyo logístico y la difusión y publicación de los resultados. No obstante, se reconoce que el financiamiento colectivo puede convertirse en una modalidad cada vez más importante de financiar un proyecto.

Además, es práctica normal que los voluntarios contribuyan:

- A los costos directos del proyecto
- A los costos de la capacitación
- Al suministro de equipamiento de buceo (en ciertos casos, se la comunidad local brinda apoyo con el fin de sufragar algunos de estos costos).

## 3.5 SEGURIDAD

Los proyectos deben cumplir con la legislación de seguridad pertinente, contar con una persona competente que se encargue de la seguridad del buceo y tener protocolos de seguridad apropiados para las condiciones prevalecientes en el sitio.

## 3.6 DIFUSIÓN

Los resultados de proyectos con participación del público deben tratarse de modo exactamente igual a aquellos en los que participan profesionales. Los resultados deben publicarse. En dependencia de los recursos y de los objetivos del proyecto, sus resultados pueden difundirse mediante una publicación académica, un boletín informativo, medios públicos, sitios electrónicos, carteles, volantes y presentaciones.

## 3.7 CONCLUSIÓN

Antes de que el público intervenga en los proyectos, deben examinarse con cuidado las posibles consecuencias de su participación. Hay factores como las normas arqueológicas y los resultados de proyectos que son importantes y no deben comprometerse. Sin embargo, en las condiciones adecuadas y con un elevado nivel de dirección arqueológica, los resultados pueden ser satisfactorios.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Underwood, C. J. 2008. The Development of the Nautical Archaeology Society's Training Program and Diving with a Purpose. In: Pydyn, A. and Flatman, J. (eds). *Collaboration, Communication & Involvement: Maritime Archaeology & Education in the 21st Century.* Nicolaus Copernicus University.

## SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *British Sub–Aqua Club*: https://www.bsac.com/advice-and-support/respect-our-wrecks/ (acc. March 2020).
- *Florida Public Archaeology Network*: http://www.flpublicarchaeology.org/ (acc. March 2020).
- *NAS current list of adopted sites*: https://www.bsac.com/advice-and-support/respect-our-wrecks (acc. March 2020).
- *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) National Marine Sanctuaries*: http://sanctuaries.noaa.gov/ (acc. March 2020).
- *PADI Project AWARE*: http://www.youtube.com/watch?v=z02J4P4WWjo (acc. March 2020).
- *Remotely Operated Vehicle (ROV) tourist experience*: http://www.scapaflow.co.uk/dive.htm (acc. March 2020).
- *Save Ontario Shipwrecks*: http://saveontarioshipwrecks.ca/ (acc. March 2020).
- *Tourist submarines*: www.caymanislandssubmarines.com (acc. March 2020).

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Se reconoce que la sensibilización del público es un factor clave en la gestión eficaz del patrimonio cultural subacuático. Sensibilizar no solo tiene que ver con la influencia que tienen los gestores del patrimonio cultural en la opinión pública en general. Esta actividad también debe dirigirse a diversos actores, como dependencias oficiales en los niveles local, provincial y nacional, organismos locales y federales encargados de hacer cumplir la ley, guardacostas, submarinistas recreativos, instructores de buceo, escolares, e incluso los propios gestores del patrimonio cultural.

Para convencer a los distintos grupos de interesados se requieren habilidades especiales: es necesario ponerse a su nivel y utilizar un lenguaje que comprendan. Es de importancia que los grupos participen en la recopilación de datos y en la utilización compartida de la información para garantizar la inclusión de todos los actores. Para la gestión eficaz del patrimonio cultural subacuático es vital ofrecer una plataforma que propicie un diálogo activo entre los diversos grupos de interesados y les permita hablar abiertamente y desempeñar sus funciones. La sensibilización frente al patrimonio puede hacer uso de un enfoque deductivo (enfoque de abajo hacia arriba) o inductivo (verticalista).

Independientemente del enfoque que se utilice, los profesionales tienen un papel propio que desempeñar. Los gestores del patrimonio cultural subacuático deben brindar orientación, actuar como asesores y agentes de información y ser parte de una comunidad del patrimonio cultural subacuático compuesta por distintos actores que comparten un mismo propósito, a saber, la investigación, la protección y el disfrute de su patrimonio cultural subacuático compartido.

En esta unidad se ha descrito una serie de iniciativas que han contribuido eficazmente a la sensibilización. Se han creado varias organizaciones, como la Red de Arqueología Pública de la Florida (FPAN, por sus siglas en inglés), para atraer al público a la esfera de la arqueología subacuática.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **20 min** | Introducción: Sensibilización |
| **75 min** | Objetivos de la arqueología pública |
| **40 min** | Ejemplos de los enfoques deductivo e inductivo |
| **Receso** | |
| **50 min** | Conferencia: Introducción de las iniciativas de arqueología pública en la arqueología subacuática y de la franja costera intermareal |
| **30 min** | Participación del público: Estudios monográficos |
| **20 min** | Conclusiones y clausura |

### SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

A lo largo de esta unidad, se presenta a los estudiantes la arqueología pública y la sensibilización y se les brinda una comprensión de cómo el público puede contribuir con eficacia a la protección del patrimonio cultural subacuático. Los debates pueden ampliar la comprensión de los estudiantes. Aunque no es posible abarcar todos los aspectos pertinentes, a continuación se relacionan algunos temas que merece la pena abordar.

## PARTE I: SENSIBILIZACIÓN

Para complementar la primera serie de conferencias, se recomienda que los docentes debatan:

- Objetivos de la arqueología pública
- Ejemplos de enfoque deductivo e inductivo en diferentes países
- Percepción general del público sobre la protección *in situ*

## PARTE II: PARTICIPACIÓN DEL PÚBLICO, EFICACIA DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se recomienda que antes de que se inicie la conferencia, los docentes alienten a los estudiantes a examinar los beneficios, riesgos y temas éticos conexos vinculados con la sensibilización y la participación de los submarinistas recreativos y del público en proyectos arqueológicos. El debate previo a la conferencia permite que los estudiantes expresen sus puntos de vista y experiencias en relación con la participación del público sin la influencia de las opiniones del docente.

Los docentes deben tener en cuenta que otros países tienen tradiciones de submarinismo recreativo y marcos reglamentarios diferentes, por ejemplo, el Reino Unido, donde el submarinismo no está prácticamente reglamentado y los buzos tienen acceso a casi todos los sitios sin tener que solicitar un permiso previo, salvo un pequeño número de sitios protegidos con límites bien definidos.

Para concluir, los docentes deben analizar si las conferencias de la unidad han propiciado un cambio en las opiniones de los estudiantes o revelado otros temas que no se plantearon durante el debate previo.

### ESTUDIOS MONOGRÁFICOS: PROYECTO DESTINADO A BUZOS RECREATIVOS

El proyecto que se esboza en el siguiente estudio monográfico incluye los objetivos siguientes:

- Brindar oportunidades para que el público participe en proyectos arqueológicos que aporten información a los archivos de sitios del patrimonio cultural local y nacional
- Utilizar las habilidades arqueológicas adquiridas durante los cursos de formación
- Divulgar los resultados del trabajo de campo.

### ESTUDIO MONOGRÁFICO 1: Cooperación entre profesionales y voluntarios: Proyecto arqueológico del Estrecho de Mull (SOMAP, por sus siglas en inglés)

El Estrecho de Mull es una extensión de agua de 34 kilómetros de largo que separa la isla de Mull del territorio continental de Escocia y ha constituido un paso relativamente protegido para las embarcaciones desde tiempos prehistóricos.

La zona posee un patrimonio cultural subacuático importante y diverso que incluye dos sitios, *Swan* (1653) y Dartmouth (1690), ambos considerados áreas protegidas histórico-marinas, conjuntamente con una variedad de buques de vapor, veleros y hallazgos aislados. El Estrecho de Mull se ha convertido en un lugar de submarinismo muy popular debido a la diversidad de los pecios, muchos de los cuales se encuentran en excelente estado, con abundante vida marina y rodeados por un paisaje costero espectacular.

#### Introducción del proyecto

El objetivo del proyecto, iniciado en 1994, era utilizar a voluntarios, formados por la Sociedad de Arqueología Náutica, para que volvieran a explorar el sitio del Dartmouth (1690) y del John Preston, goleta del siglo XIX de la que supuestamente se habían extraído objetos.

La nueva exploración del Dartmouth durante la ejecución del proyecto reveló que faltaban, o estaban enterrados en el sedimento, dos cañones y dos anclas, lo que fue confirmado en 2003 por el equipo de inspección arqueológica del gobierno. También se realizó una prospección de referencia del John Preston para supervisar cualquier alteración o pérdida de material cultural. Las temporadas de submarinismo posteriores fueron supervisadas por un arqueólogo local, con donaciones de Historic Scotland. Aproximadamente 200 voluntarios participaron en el proyecto entre 1995 y 2005.

#### Objetivos del proyecto

El alcance del proyecto arqueológico del Estrecho de Mull se amplió en comparación con sus objetivos originales en ambos sitios hasta incluir evaluaciones iniciales complementarias de un mayor número de sitios de naufragios y anclaje, restos estructurales y hallazgos aislados. Estas evaluaciones estaban destinadas a determinar la extensión, el carácter, el estado, la fecha y el origen de cada uno de estos sitios. Entre los productos de las evaluaciones figuraron mapas de referencia, localizaciones exactas, batimetría del lecho marino y pruebas registradas de actividad humana.

El proyecto comprendía investigaciones teóricas y exploraciones geofísicas y otras realizadas por buzos. En total, el apoyo público y privado permitió emprender cuatro prospecciones geofísicas, al margen de las actividades de los voluntarios sobre el terreno. Además, se pusieron en práctica planes de visitantes autorizados en el Swan (1653) y el Dartmouth (1690). Véase Información complementaria 5.

**Información complementaria 5**

Exploraciones geofísicas de SOMAP

1995: Búsqueda con sonar realizada por la Marina Real en dos secciones de la zona del proyecto

1999: Exploración con magnetómetro protónico y sonar de barrido lateral llevada a cabo por la Escuela de Ciencias Oceánicas, Universidad de Gales

1999: Sonar de barrido lateral empleado en dos sitios de naufragios de la zona

2004: Estudio con sonar multihaz llevado a cabo por el Mapping Consortium (Consorcio Cartográfico) del Estrecho de Mull

### Archivo

Al concluirse la monografía del SOMAP en 2007, todo el archivo del sitio fue depositado en la Comisión Real sobre Monumentos Arqueológicos e Históricos de Escocia (RCAHMS por sus siglas en inglés), que se encargará de la curaduría del archivo. El sitio sigue gestionándose por Historic Scotland.

### Resultados del proyecto

La iniciativa permitió realizar exploraciones preliminares en varios sitios de la zona del proyecto, incluido un registro más pormenorizado del vapor Thesis, la goleta John Preston y un grupo aislado de cañones de hierro fundido. El Thesis y el John Preston se integraron posteriormente al programa Adopte un pecio de la NAS.

### Informes y publicaciones

Los resultados del trabajo de campo (de 1994 a 2005) y la información reunida a partir de los informes del proyecto, presentados como parte del programa de capacitación de la NAS, fueron publicados en una monografía (BAR 453, 2007). Los resultados del proyecto también se difundieron mediante el sitio electrónico de la NAS y durante presentaciones realizadas en conferencias sobre arqueología o patrimonio.

### Reconocimiento del éxito del proyecto

El éxito del proyecto fue reconocido en el documento normativo Hacia una estrategia para el entorno histórico marino de Escocia. En el documento se afirma que iniciativas como el Proyecto arqueológico del Estrecho de Mull han logrado fomentar habilidades a nivel comunitario y hacer participar al público en el registro y la conservación de bienes históricos en las zonas costeras de Escocia (Historic Scotland, 2005).

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Cook, J. K. and Kaye, B. 2000. A New Method for Monitoring Site Stability In Situ. *Nautical Archaeology* 2000/4. Nautical Archaeology Society.
- Robertson, P. 2003. The Visitor Schemes on the Historic Shipwrecks of the Swan and HMS Dartmouth. In: Spirek, J. D. and Scott, D. A. (eds). *The Plenum Series in Underwater Archaeology: Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Sunken Maritime Heritage*. Kluwer/Plenum, 71–84.
- — *Sound of Mull Remote Sensing Report Project Report*. Data Structure Report for Historic Scotland. Archived with the Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland.
- — *The Sound of Mull Archaeological Project 1994–2005*. BAR 453. Nautical Archaeology Society.


## ESTUDIO MONOGRÁFICO 2: Adopte un pecio: Responsabilidad compartida con miras a supervisar el estado de los pecios *in situ*

### Introducción

El plan *Adopte un pecio* vio la luz con el propósito de alentar a los submarinistas a asumir una actitud más responsable en los sitios de pecios donde buceaban. El proyecto es el fruto de la amnistía relativa a los pecios concebida por el organismo marítimo y de guardacostas del Reino Unido en 2001, que reveló la existencia de más de 30.000 objetos que no habían sido informados, incluidos unos 1.000 considerados históricos (con más de 100 años de antigüedad). Con la amnistía se creó conciencia sobre la necesidad de informar los descubrimientos y la importancia del patrimonio cultural subacuático. Ello permitió alentar a los buzos para que supervisaran el estado de los sitios que normalmente no eran visitados por los arqueólogos ni por los equipos de inspección gubernamental, que centraban su atención fundamentalmente en los sitios protegidos desde el punto de vista jurídico.

### Objetivos y finalidades

El objetivo del plan fue alentar a los equipos de voluntarios para que promovieran el sentido de pertenencia y buena administración del patrimonio cultural costero y subacuático.

Las finalidades fueron:

- Aportar información a los registros de organizaciones arqueológicas y ambientales
- Divulgar información pública sobre sitios costeros y subacuáticos
- Fortalecer y ampliar la comprensión y valoración del patrimonio cultural subacuático
- Comprender la repercusión que tienen en el patrimonio cultural subacuático factores como el submarinismo recreativo
- Emprender exploraciones de referencia
- Supervisar cambios ulteriores en el sitio adoptado
- Realizar investigaciones históricas más amplias
- Divulgar los resultados de las investigaciones.

### Exploraciones de referencia

Adopte un pecio alienta a los grupos a realizar exploraciones de referencia y a supervisar los cambios observados durante visitas ulteriores a los sitios. Los grupos pueden emplear diversas técnicas, como vídeo, fotografía fija, croquis y mediciones con cinta métrica. Aunque el proyecto se dirigió inicialmente a los submarinistas recreativos, se estimuló la participación de otras personas.

### Premio anual

Como incentivo, se ofrece un premio anual a la "persona o grupo que haya realizado la contribución más significativa a la arqueología y la investigación marítimas mediante el proceso de adopción" (NAS, 2016). Un elemento importante es que el premio es respaldado por organismos de protección del patrimonio, como el British Sub-Aqua Club, PADI y la Sub-Aqua Association. La lista completa de galardonados y sus proyectos figura en: https://www.nauticalarchaeologysociety.org/adopt-a-wreck-award (Consultado en marzo de 2020).

Los criterios para el otorgamiento del premio abarcan:

- Número de participantes
- Estancia en el sitio
- Tipo de trabajo realizado, como vídeo, fotografía y croquis
- Difusión de la investigación histórica por distintos medios, como televisión, radio, prensa plana, sitios electrónicos y conferencias y si dicha información ha sido presentada a las autoridades competentes como contribución a los registros históricos.

### Resumen

En virtud del plan se han registrado 120 sitios, principalmente en el Reino Unido, así como otros en Gibraltar, las Maldivas y Polonia. No todos los pecios adoptados permanecen activos, pero cabe concluir que el plan ha demostrado buenos resultados al brindar un marco para que los grupos cumplan los objetivos y finalidades originales del proyecto. Se espera que los logros de estos grupos destacados inspiren a otros a emprender proyectos similares en sitios que aún no se consideran lo suficientemente importantes como para ser protegidos y por ello permanecen fuera de la jurisdicción del Estado.

Los docentes deben destacar que:

- El plan es totalmente voluntario
- Para adoptar un sitio es preciso iniciar un proceso administrativo entre las personas que lo adoptan y la Sociedad de Arqueología Náutica
- La adopción no trae aparejado ningún derecho jurídico ni pago de honorarios.



## SUGGESTED READING

*Bailey, C., Georma, F., Mayger, C. M. G., Micha, P., Sa Pintao, S., Soussi, E. and Taylor, J. 1998. Site Report on the Cannon Site at Scallastle Bay, Sound of Mull*. Scotland. Unpublished MA Dissertation, Dept. of Archaeology, University of Bristol.

## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Adopt a Wreck scheme*: https://www.nauticalarchaeologysociety.org/adopt-a-wreck (acc. March 2020).

## ESTUDIO MONOGRÁFICO 3: El Gran Proyecto Ancla: Intercambio de información

### Introducción

Este proyecto está destinado a públicos de todas las edades. La justificación arqueológica del proyecto es que aunque las anclas constituyen un símbolo omnipresente del patrimonio marítimo, la labor arqueológica para verificar su paradero o la información que pueden contener ha sido escasa.

Durante milenios, las anclas han sido utilizadas por los navegantes, se han convertido en elementos emblemáticos del paisaje marino y representan la relación de la humanidad con el mar. Adoptan múltiples formas y tamaños, están hechas de materiales diversos y son prueba de tecnologías, naufragios, comercio y exploración.

Pueden hallarse en muchos lugares:

- Asociadas con naves hundidas
- Como hallazgo aislado, perdido por haberse enredado en el lecho marino o durante un accidente de navegación
- En museos marítimos y otros museos locales
- En lugares públicos y privados

La imagen del ancla también se utiliza en otros contextos:

- Como logotipo de empresas y mercancías
- El ancla de cepo es el símbolo del Almirantazgo Británico que data de hace más de 400 años y aparece en el equipamiento utilizado por la Armada y la Marina Real
- Como nombre de lugares públicos de reunión asociados con el entorno marítimo, como "El Ancla" o "El Barco y el Ancla"
- Decorativamente en forma de tatuajes corporales artísticos.




Ancla de Trotman, caracterizada por sus "anchas protuberancias en forma de pica" (Curryer, 1999, pág. 79) patentada en 1852, Monterey Stanton Centre, California (Estados Unidos).
© Christopher J. Underwood

## Recursos educativos

Para ayudar a los participantes a registrar anclas, la NAS ha elaborado un conjunto de modelos de registro que pueden obtenerse en el sitio electrónico. Es posible entonces introducir estos registros en una base de datos que también puede emplearse con fines de investigación.
Asimismo, se organizan cursos para especialistas que ayudan a los participantes a clasificar, registrar y datar las anclas.

Submit your anchor record to
www.biganchorproject.com

**Iron Stocked Anchor Recording Form**

**Section 1: General Information**

| Context | |
|---|---|
| Category: | |
| Site: | |
| Location: | |
| | |
| Reference # : | |
| Ship name: | |
| Ship type: | |
| Ship size: | |
| Function: | |
| Anchor type: | |
| Category: | |

| Features | |
|---|---|
| Stock: | ☐ |
| Squaring of shank: | ☐ |
| Ring: | ☐ |
| Shackle: | ☐ |
| Number of arms: | |
| Inscriptions | ☐ |

| Recorders | |
|---|---|
| Names: | |
| | |
| Date: | |
| Group/Org: | |
| | |
| Big Anchor ID: | |

| Date and Origin | |
|---|---|
| Date: | |
| Period: | |
| Nationality: | |
| Certainty: | |

| Features | |
|---|---|
| Shape of flukes: | |
| Stock type: | |
| Stock section: | |
| Stock shape: | |
| Stock fasteners: | |
| Stock key: | |
| Shank form: | |
| Crown: | |
| Arms: | |
| Weight: | |

**Section 2: Anchor Dimensions** (recorded in m, cm, mm units)

| Shank | |
|---|---|
| Length of shank: | |
| Diameter of top of shank: | |
| Diameter of bottom of shank: | |
| Diameter of stock eye: | |
| **Arms** | |
| Length of one arm: | |
| Amplitude of arms: | |
| Height of bills: | |
| Distance between bills: | |
| **Shackle** | |
| Diameter of shackle: | |
| Diameter of eye of shackle: | |
| Thickness of shackle pin: | |
| Opening of shackle: | |

| Key | |
|---|---|
| Height of key: | |
| Distance of key: | |
| **Fluke** | |
| Width of fluke: | |
| Length of fluke: | |
| **Ring** | |
| Diameter of ring: | |
| Diameter of eye of ring: | |
| Thickness of ring: | |
| **Stock** | |
| Length of stock: | |
| Max. diametre: | |
| Min. diametre: | |
| Max. thickness: | |
| Min. thickness: | |
| Max. width: | |
| Min. width: | |

The Big Anchor Project is coordinated by the Nautical Archaeology Society - www.nauticalarchaeologysociety.org

Modelo de registro empleado como parte del Gran Proyecto Ancla. © Sociedad de Arqueología Náutica

| Ubicación | |
|---|---|
| | |
| # Referencia | |
| Nombre del Barco | |
| Tipo de Barco | |
| Tamaño del Barco | |
| Función | |
| Tipo de Ancla | |

| Arganeo | ☐ |
|---|---|
| Grillete | ☐ |
| Nº de brazos | |
| Inscripciones | ☐ |

| Fecha | |
|---|---|
| Grupo/Organización | |
| | |
| Nº Ident. de Gran Ancla | |

| Fecha y Origen -REGISTRO DE PLATA | |
|---|---|
| Fecha: | |
| Periodo: | |
| Nacionalidad: | |
| Certeza: | |

| Rasgos - REGISTRO DE PLATA (Trazar un círculo donde corresponda) | |
|---|---|
| Tipo de cepo | Moderna/cerrada · Madera a través · Metal recta · Metal doblado |
| Sección de cepo | Circular · Oval o alta · Cuadrado · Rectangular · Otra · Bordes Facetados |
| Forma de cepo | Recta · Hacia arriba · Cónica · Convexa · Otra |
| Herrajes del cepo | Cabillas · Clavos · Zunchos metálicos · Pasante/Chaveta · Otros |
| Llave del cepo | Paralela · Perpendicular · Ninguna · Desconocida |
| Forma de Caña | Redonda/Ovalada · Facetada · Achatada · Desconocida · Otra |
| Forma de uñas | Triangular · Pala · Pala puntiaguda · Almendra · Otra |
| Cruz | Redondeada · Puntiaguda · Punta · Orificio para enganche · Basculante |
| Brazos | Recto · Angulares · Arco · Arco Segmentado · Móviles · Otros |
| Peso | |

Sección 2: Dimensiones del Ancla (registradas en unidades de cm y mm - p/ej 10.5cm (10cm 5mm) o 182.5cm (1m 82cm 5mm))

| Caña - REGISTRO DE ORO | |
|---|---|
| Largo de Caña | |
| Diámetro de extremo superior de Caña | |
| Diámetro de extremo inferior de Caña | |
| Diámetro de ojo de cepo | |
| **Brazos - REGISTRO DE ORO** | |
| Largo de un brazo | |
| Amplitud de brazos | |
| Alto de picos de loro | |
| Distancia entre picos de loro | |
| **Uña - REGISTRO DE ORO** | |
| Ancho de Uña | |
| Largo de Uña | |
| **Grillete - REGISTRO DE ORO** | |
| Diámetro del Grillete | |
| Diámetro del Ojo de Grillete | |
| Espesor de la barra de Grillete | |
| Apertura de Grillete | |

| Arganeo - REGISTRO DE ORO | |
|---|---|
| Diámetro del Arganeo | |
| Diámetro del Ojo de Arganeo | |
| Espesor del Arganeo | |
| **Llave - REGISTRO DE ORO** | |
| Altura de llave | |
| Distancia de llave | |
| **Cepo - REGISTRO DE ORO** | |
| Largo del Cepo | |
| Diámetro Máx.(Si redondo/oval) | |
| Diámetro Mín.(Si redondo/oval) | |
| Espesor Máx.(Si cuadrado/recto) | |
| Espesor Mín.(Si cuadrado/recto) | |
| Ancho Máx.(Si cuadrado/recto) | |
| Ancho Mín.(Si cuadrado/recto) | |

*El "Gran Proyecto Ancla" es coordinado por la Nautical Archaeology Society*
www.nauticalarchaeologysociety.org

Modelo de registro empleado como parte del Gran Proyecto Ancla (en castellano). © Sociedad de Arqueología Náutica

### Gama de tipos de anclas

La base de datos y el procedimiento de presentación de información del proyecto se dividen actualmente en dos categorías generales: anclas de piedra y anclas de cepo. Asimismo, la base de datos abarca información sobre anclas sin cepo.

### Resultados

Hasta la fecha, los 120 usuarios registrados han presentado más de 500 registros de anclas.

Se ha registrado una amplia gama de anclas, desde antiguas anclas de pesca de piedra hasta anclas relativamente modernas, así como diversas anclas de metal. Un número importante de estas anclas no siguen el patrón de diseño del tipo almirantazgo, sino patrones más atípicos. Algunas pueden resultar extraordinarias, aunque ello deba verificarse mediante investigaciones ulteriores.

Para obtener más información sobre el Gran Proyecto Ancla, visítese: www.biganchorproject.com/ (consultado en marzo de 2020).

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Curryer, N. B. 1999. *Anchors: An Illustrated History*. Chatham Publishing.

Dawson, T. 2016. Community Rescue: Saving sites from the sea. *AP: Online Journal of Public Archaeology. Special Volume* 2, 5–42: http://dx.doi.org/10.23914/ap.v6i2.78 (acc. March 2020).

Robertson, P. 2005. *Sound of Mull Remote Sensing Report Project Report*. Data Structure Report for Historic Scotland. Archived with the Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Belvedere. 1999. *The Belvedere Memorandum: A policy document examining the relationship between cultural history and spatial planning*. Ministery of Education, Culture and Science.

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell.

Coan, B. A. and Dennis, M. J. 2011. Maritime Archaeology, the Dive Community, and Heritage Tourism. In: Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.

Council of Europe. 1992. *European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Treaty of Valletta, Revised)*: https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/143 (acc. March 2020).

— 2005. *The Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society (Faro Convention)*: https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/199 (acc. March 2020).

Curryer, N. B. 1999. *Anchors: An Illustrated History*. Chatham Publishing.

Dawson, T. 2016. Community Rescue: Saving sites from the sea. *AP: Online Journal of Public Archaeology*. Special Volume 2, 5–42: http://dx.doi.org/10.23914/ap.v6i2.78 (acc. March 2020).

Grey, D. E. 2008. The Jamaican version: Public archaeology and the protection of underwater cultural heritage. *Underwater and Maritime Archaeology in Latin America and the Caribbean*. Left Coast Press, 245–257.

Fish, A. 2003. *Debris Field at the Bow of the SS Thesis. Eilean Rubba and Ridire, Sound of Mull*. Unpublished NAS Part II Project Report.

Flatman, J., Chidester, R. C. and Gadsby, D. A. (eds). 2011. WhatPublic Engagement in Archaeology Really Means. In: Rockman M. and Flatman J. (eds). *Archaeology in Society*. Springer Link, 65–76.

Guest, R. and Guest, J. 2000. *SOMAP 2000*. Unpublished NAS Part II Project Report.

Grenier, R. Nutley, D. and Cochran, I. (eds). 2006. *Heritage at Risk Special Edition*. ICOMOS.

Halsey, J. 1985. Michigan's Great Lakes Bottomland Preserves. Marine Parks & Conservation: Challenge and Promise. In: Lien, J. and Graham, R. (eds). *National and Provincial Park's Association of Canada* 2, 65–76.

Hannahs, T. 2003. Underwater Parks versus Preserves: Data or Access. In: Spirek, J. D. and Scott, D. A. (eds). *The Plenum Series in Underwater Archaeology: Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Sunken Maritime Heritage*. Kluwer/Plenum, 5–16.

Historic Scotland. 2005. *Towards a Strategy for Scotland's Marine Historic Environment*. Historic Scotland.

Maarleveld, Th. J., Guerin, U. and Egger, B (eds) 2013. *Manual for Activities Directed at Underwater Cultural Heritage – Guidelines to the Annex of the UNESCO 2001 Convention*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Ringer, R. J. and Folkes, P. 1991. *A Marine Archaeological Survey of Fathom Five National Marine Park*. Canada, National Historic Parks and Sites Branch, Environment.

Robertson, 2003. The Visitor Schemes on the Historic Shipwrecks of the Swan and H.M.S Dartmouth. In: Spirek, J. D. and Scott, D. A. (eds). *The Plenum Series in Underwater Archaeology: Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Sunken Maritime Heritage*. Kluwer/Plenum, 71–84.

Robertson, 2005. *Sound of Mull Remote Sensing Report Project Report*. Data Structure Report for Historic Scotland. Archived with the Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland.

— 2007. *The Sound of Mull Archaeological Project 1994 – 2005*. BAR 453. Nautical Archaeology Society.

Rule, M. 1982. The Mary Rose: *The Excavation and Raising of Henry VIII's Flagship*. Conway Maritime Press.
Scott–Ireton, D. A. 2003. Florida's Underwater Archaeological Preserves. In: Spirek, J.D. and Scott, D. A. (eds), *The Plenum Series in Underwater Archaeology: Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Sunken Maritime Heritage*. Kluwer/Plenum, 95–105.
— 2007. The value of Public Education and Interpretation in Submerged Cultural Resource Management. In: Jameson, Jr. J. H. and Scott–Ireton, D. (eds). *Out of the Blue: Public Interpretation of Maritime Cultural Resources*. Springer.
Schandler–Hall, T. (ed.). 2012. *Public Archaeology*. Taylor & Francis: http://www.tandfonline.com/loi/ypua20?open=14&repitition=0#vol_14 (acc. March 2020).
Smith, S. 2002, Education: The Power Tool of Underwater Archaeology. In: Ruppe. C. V. and Barsted, J. F. (eds). *International Handbook of Underwater Archaeology*. Kluwer Academics/Plenum Publishers, Chapter 35, 585–592.
Underwood, C. J. 2008. The Development of the Nautical Archaeology Society's Training Program and Diving with a Purpose. In: Pydyn, A. and Flatman. J. (eds). *Collaboration, Communication and Involvement: Maritime Archaeology and Education in the 21st Century*. Nicolaus Copernicus University.
— 2009. Public Archaeology. *Proceedings of the Shared Heritage Seminar. School of Legal Studies, University of Wolverhampton 2008*. Historic England.
— 2013. Out of Sight, Out of Mind and At Risk: The United Kingdom Public's Engagement with Heritage. In: Scott–Ireton, D. (ed.). *Between the Devil and the Deep: Meeting Challenges in the Public Interpretation of Maritime Cultural Heritage*. Springer, 27–42.
UNESCO. 2001. *Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage*.

## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Adopt a Wreck scheme*: https://www.nauticalarchaeologysociety.org/adopt-a-wreck (acc. March 2020).
*Australian Institute for Maritime Archaeology (AIMA)*: http://www.aima-underwater.org.au/ (acc. March 2020).
*Big Anchor Project*: www.biganchorproject.com/ (acc. March 2020).
*British Sub–Aqua Club (Underwater Heritage)*: https://www.bsac.com/advice-and-support/respect-our-wrecks/ (acc. March 2020).
*Cayman Islands National Museum*: http://www.museum.ky/ (acc. March 2020).
*Fathom Five National Marine Park of Canada*: https://www.pc.gc.ca/en/amnc-nmca/on/fathomfive (acc. March 2020).
*Florida Public Archaeology Network*: http://www.flpublicarchaeology.org/ (acc. March 2020).
*Florida's Museums in the Sea*: http://www.museumsinthesea.com/ (acc. March 2020).
*NOAA Thunder Bay National Marine Sanctuary*: http://thunderbay.noaa.gov/ (acc. March 2020).
*Online Journal in Public Archaeology*: http://revistas.jasarqueologia.es/index.php/APJournal (acc. March 2020).
*PADI Project Aware*: https://www.youtube.com/watch?v=z02J4P4WWjo (acc. March 2020).
*Public Archaeology*: http://www.tandfonline.com/loi/ypua20?open=14&repitition=0#vol_14 (acc. March 2020).
*Save Ontario Shipwrecks (SOS)*: https://www.saveontarioshipwrecks.on.ca (acc. March 2020).
*Texas A&M University – Early modern shipwrecks*: http://tamu.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=da41bddb126241fea235ec934428d48c (acc. March 2020).
*Underwater Archaeological Society of British Columbia (UASBC)*: http://www.uasbc.com/ (acc. March 2020).




UNIDAD 17

# Publicación Arqueológica

**Autores:** Hans K. Van Tilburg y Mark Staniforth

unesco
Protección del patrimonio
cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Publicaciones arqueológicas.<br>© Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# UNIDAD 17

# ÍNDICE


Conocimiento básico de la unidad 2

Introducción de la unidad 2

1. Redacción de un artículo para su publicación 3
2. Directrices para la redacción de un artículo académico 4
3. Ilustración del artículo 7
4. Derechos de autor y autorizaciones 13
5. ¿Qué sucede tras la presentación de un artículo para su publicación? 14
6. Conclusión 15

Cronograma propuesto 16

Sugerencias pedagógicas 16

# UNIDAD 17

# PUBLICACIÓN ARQUEOLÓGICA

**Autores**: Hans K. Van Tilburg y Mark Staniforth

## CONOCIMIENTO BÁSICO DE LA UNIDAD

En la unidad Publicación Arqueológica se describen los diversos aspectos de la publicación formal y se recalca la necesidad de esta actividad. La unidad presenta directrices y prácticas ejemplares para la publicación satisfactoria de proyectos sobre el patrimonio cultural subacuático.

**Hay múltiples aspectos relacionados con las publicaciones formales. Esta unidad comprende:**

- Redacción de un artículo para su publicación
  - Introducción
  - Datos
  - Análisis
  - Conclusiones
- Directrices para la redacción de un artículo académico
  - Texto
  - Tablas
  - Apéndices
  - Agradecimientos
  - Pies de foto y créditos
  - Referencias y bibliografía
  - Obras publicadas
  - Materiales inéditos
  - Próxima publicación / en prensa
  - Sitios electrónicos
  - Comunicaciones personales
  - Revisión del trabajo
- Ilustración del artículo
  - Barras, diagramas y gráficos
  - Fotos y dibujos
  - Calidad
  - Fondo
  - Iluminación
  - Exposición
  - Composición
  - Escala
  - Resolución y tipos de ficheros
  - Escaneado de fotografías
  - Dibujos
  - Imágenes generadas por ordenador
  - Escaneado de dibujos
  - ¿Por qué deben incluirse ilustraciones?
- Derechos de autor y autorizaciones
- ¿Qué hace el editor de una revista académica?
- Conclusiones

## INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

¿Qué significa el término publicación? Significa presentar los hallazgos, las ideas o los resultados propios de una manera organizada y formal al público, generalmente por escrito. Existen otras formas, como las presentaciones, exposiciones y transmisiones, pero estas no tienen el carácter permanente de la publicación impresa, ni podrá hacerse referencia a ellas en el futuro.

Puede que el trabajo arqueológico sobre el terreno sea divertido, pero exige un esfuerzo físico intenso. Este día a día puede requerir mucho tiempo y voluntad. Pese a ello, es necesario e importante pensar más allá del trabajo de campo. Este trabajo permitirá obtener resultados en cuanto a la comprensión del sitio y sus hallazgos, la documentación y la satisfacción personal. La recaudación de fondos que se requieren para emprender este trabajo y la publicidad que genera pueden resultar beneficiosas para la superación profesional, pero la información recopilada seguirá siendo desconocida por un público más amplio a menos que se publique.

Publicar es crucial, pues sin él pueden desaparecer los avances logrados en la adquisición de conocimientos en la cual se invirtieron tantos esfuerzos y gastos. No es un complemento opcional; es parte esencial del proceso de la arqueología y así lo reconocen hoy los donantes.

Según se afirma en Bluff your Way in Archaeology, entre las razones por las que muchos arqueólogos no logran publicar sus obras figuran las siguientes:

- Pereza, apatía o autocomplacencia (los que tienen empleos permanentes)
- Incompetencia (a veces un descuido extremo)
- Miedo (temor a exponerse a críticas)
- Ajetreo intenso (por lo general, al tratar de forjarse un lugar en la profesión)
- Efecto de "la cinta transportadora" (hay que pasar al próximo proyecto, por lo que no queda tiempo para publicar los resultados del anterior)



**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**


- Bahn, G. 1989. *Bluff your Way in Archaeology*. Ravette Publishing Ltd.
- Martin, P. 2008. *Writing with References.* Nautical Archaeology Society.
- Strunk, W. Jr. and White, E. B. 1959. *The Elements of Style*. Pearson Education Company.


## 1- REDACCIÓN DE UN ARTÍCULO PARA SU PUBLICACIÓN

Esta unidad versa sobre la publicación final, incluida la presentación tanto de ideas como de hechos. Existen fórmulas para redactar informes arqueológicos sencillos con fines de archivo, pero lo que se debate aquí es la redacción de artículos académicos o monografías que requieren no solo fórmulas sino también pensamientos e ideas. Quizás se concluyó el trabajo de campo, pero el análisis y la interpretación de ese trabajo van más allá de él y se reflejan en la publicación.

La publicación final descrita en esta unidad está destinada a una comunidad académica conocedora de la arqueología. En la redacción de artículos deben tenerse en cuenta los elementos siguientes.

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Contextualizar brevemente el proyecto; por ejemplo, fundamentar por qué se emprendió.

### 1.2 DATOS

Describir, con toda la objetividad posible, los datos primarios, o sea, los resultados de la exploración o excavación, o presentar una síntesis de los datos secundarios, es decir, los de otras fuentes.

### 1.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Independientemente de que se trate de datos primarios o secundarios, se impone un análisis exhaustivo del significado de los datos.

### 1.4 CONCLUSIONES

En un artículo deben aparecer conclusiones sólidas que sean más originales y pormenorizadas que las de un estudio básico de fuentes secundarias, como si se tratara del ensayo de un estudiante. También es importante profundizar más de lo que se haría en un informe arqueológico sencillo.

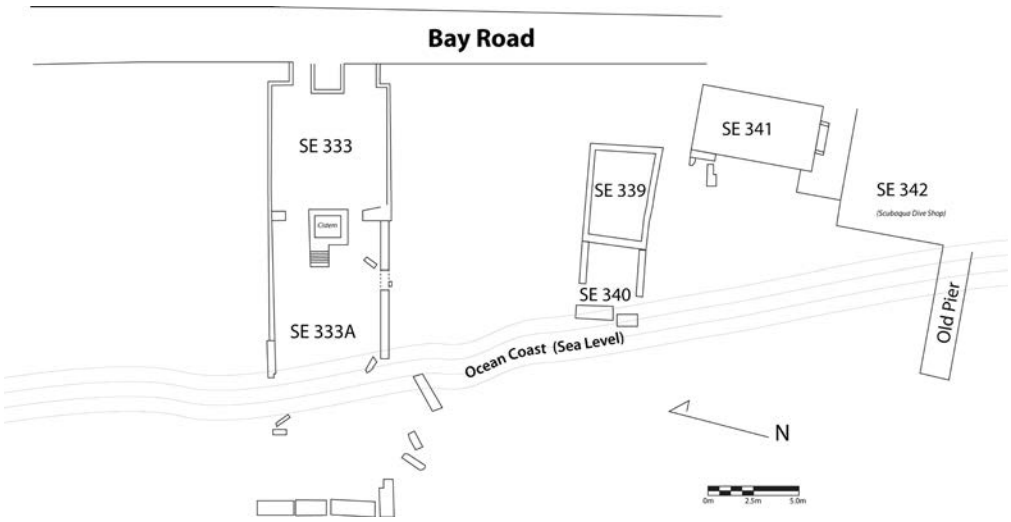
La mejor forma de abordar un proyecto de redacción de envergadura es desglosarlo en secciones manejables. El material que se necesita para una publicación arqueológica puede dividirse en texto e ilustraciones y cada uno de estos puede subdividirse en varias categorías. Cada una de ellas se ha perfeccionado con el paso de los años para ofrecer un método de presentar la información de la forma más clara y concisa posible.

Se ha dicho que "una imagen vale más que mil palabras". A menudo este es el caso y puede aplicarse también a otras formas de presentación de la información, como las tablas, los gráficos y los diagramas.

Un artículo (monografía o libro) debe incluir lo siguiente:

- Texto principal
- Tablas (datos)
- Apéndices (datos)
- Agradecimientos
- Pies de foto y créditos
- Referencias/bibliografía
- Gráficos (diagramas, gráficas, etc.)
- Fotos
- Mapas
- Planos o dibujos de líneas

Aunque escribir es relativamente fácil, para que una publicación académica tenga éxito es preciso crear algo que el lector destinatario quiera leer. Los editores garantizan que las publicaciones satisfagan las exigencias del público.




Ejemplo de un plano de sitio elaborado durante el curso introductorio impartido en San Eustaquio en 2014, marcado con escala y brújula de referencia. © Curso Introductorio de la UNESCO

## 2. DIRECTRICES PARA LA REDACCIÓN DE UN ARTÍCULO ACADÉMICO

### 2.1 TEXTO

La parte principal de un artículo o monografía debe ser un texto fluido donde se eviten las abreviaturas, la jerga, las expresiones del habla popular, las viñetas u otros recursos que pueden ser adecuados para un informe o un manual de formación. Los párrafos deben tener una extensión razonable y debe tenerse presente que aquellos formados por una sola oración muestran pobreza de lenguaje y distraen la atención. La redacción correcta de los párrafos ayuda a orientar al lector; el comienzo de un nuevo párrafo tiene la misma función que un subtítulo, es decir dirigir al lector hacia la próxima idea importante.

Utilícense comillas para las citas, no cursiva. La cursiva debe reservarse para títulos de libros, nombres de embarcaciones y, ocasionalmente, para hacer énfasis. Las citas deben ser tan breves como sea posible. Si se omiten palabras dentro de un bloque de texto, entonces debe representarse las palabras que falten con tres puntos, separados de las palabras siguientes por un espacio. Puede que también sea necesario añadir una o varias palabras entre corchetes para garantizar la corrección gramatical de las oraciones siguientes. Por ejemplo, si es necesario omitir palabras [ellas] deben representarse con tres puntos. En su defecto, puede ser preferible dividir la cita en dos partes con otras palabras entre ellas. No es necesario añadir tres puntos al principio o al final de cada cita, aunque puede pensarse en esto ocasionalmente para recalcar el carácter incompleto del material que se cita.

Evítese el uso de palabras innecesarias, el lenguaje florido o la prosa exaltada. Con frecuencia los adjetivos y superlativos resultan redundantes. Planifíquese la estructura del tema y avánces de manera lógica, es decir plantear el argumento y desarrollarlo a continuación. Las palabras largas y las oraciones demasiado complicadas pueden afectar la claridad de una explicación. Divídanse las oraciones largas en dos o más oraciones cortas. Variar la longitud de oraciones y párrafos a menudo puede mejorar el estilo de redacción. Por último, recuérdese que la corrección gramatical no es signo de pedantería, sino que contribuye a una redacción clara e inequívoca.

A menos que el propio autor publique el artículo o que el editor solicite un original listo para la reproducción, limítese la edición al mínimo posible. Confíense los detalles de presentación al encargado de la edición definitiva o la composición tipográfica. Deshacer ediciones innecesarias puede consumir mucho tiempo. Absténgase de insertar notas al pie de manera automática. Con frecuencia, los editores utilizan programas informáticos diferentes y es posible que durante la conversión se produzcan pérdidas o distorsiones de los caracteres.

Información complementaria

Bulletin Notes for Authors: Australasian Institute for Maritime Archaeology (AIMA). (Disponible en: http://www.aima-underwater. org.au/uploads/52708/ufiles/Publications/Notes_to_Authors_AIMA_Bulletin.pdf. Consultado en marzo de 2020).

Notes for Authors: International Journal for Nautical Archaeology (IJNA). (Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/10959270/homepage/forauthors.html (ISSN) 1095-9270. Consultado en marzo de 2020).

Notes for Authors: Journal of Maritime Archaeology (JMA). (Disponible en: https://www.springer.com/journal/11457/submission-guidelines. Consultado en marzo de 2020).

Solicítese una copia de las notas a los colaboradores y respétense las orientaciones ofrecidas. Así se ahorrará tiempo y energía. Es de especial importancia lograr un diseño correcto de la bibliografía, pues ello es de ayuda para el editor. Véase Información complementaria.

## 2.2 TABLAS

Las tablas son muy útiles ya que en ellas puede presentarse la información de forma clara y concisa. Pueden generarse en Microsoft Word. Evítense los formatos complicados y limítese el tamaño de la tabla a una página. Puede utilizarse un tamaño de letra más pequeño que el del texto principal, o colocarse la tabla en una página con orientación horizontal. Recuérdese escribir con claridad el título de las tablas e incluir la referencia a la fuente de datos.

## 2.3 APÉNDICES

Los apéndices son útiles para los bloques de datos que sustentan el argumento, pero que quizás sean demasiado detallados para insertarse en el cuerpo del texto. Puede tratarse de datos demasiado extensos para incluirlos en una tabla. En la arqueología, los informes de los especialistas se colocan por lo general en los apéndices.

## 2.4 AGRADECIMIENTOS

Debe reconocerse formalmente la ayuda recibida, ya sea de carácter académico, físico, financiero o en especie. Ante la duda sobre si debe incluirse o no a una persona, inclúyala.

## 2.5 PIES DE FOTO Y CRÉDITOS

Todas las ilustraciones deben tener un pie de imagen que describa lo que muestran. Puede ser muy sencillo, como "Mapa de localización", o ser explicativo, por ejemplo, para indicar el ángulo desde el que se tomó la foto o el tamaño de las divisiones de una escala. Es muy importante ver las cosas desde la perspectiva del lector e incluir pies de fotos para la información y las imágenes.

Debe darse crédito a los autores de las imágenes y a la persona o institución que facilitó la copia. Si la imagen procede de una biblioteca, un museo o archivo, podrá pedirse que dichas instituciones proporcionen la redacción precisa que se empleará en el crédito y garantícese que se utilice tal cual.



## 2.6 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Al emprender una investigación, consérvense las notas precisas de todas las referencias; de otro modo, se perderá mucho tiempo en la búsqueda de citas perdidas o del número de la página. Una de las ventajas de utilizar un procesador de texto o programa como Endnote (www.endnote.com) o un programa gratuito como Zotero (www.zotero.org) es que permite al escritor incluir automáticamente la bibliografía, las notas al pie u otras notas útiles. Este es un recurso valioso que debe utilizarse.

Las referencias tienen dos objetivos. Uno es validar lo que se ha escrito. El otro, a menudo soslayado, pero que a la larga es más importante, es permitir a los estudiosos, tal vez de aquí a muchos años, dar seguimiento a las ideas concretas expresadas, tal vez porque coincidan con su propia investigación o la contradigan, o quizás solo por mera curiosidad. Por tanto, todas las referencias deben respetar ciertas normas para que sean útiles a los estudiosos del futuro.

## 2.7 OBRAS PUBLICADAS

Debe hacerse referencia a materiales publicados y ofrecerse detalles suficientes para poder localizarlos con facilidad. Generalmente, ello incluye el nombre y las iniciales de todos los autores, el título completo, la fecha y el lugar de publicación. No siempre es necesario mencionar el nombre del editor, pero puede ser útil incluir el nombre de la

organización que apoya la publicación, o tal vez el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN) en el caso de periódicos, publicaciones anuales, revistas especializadas y otras, colecciones, sitios electrónicos, blogs y bases de datos, o el Número Internacional Normalizado del Libro (ISBN), en el de libros. Si se trata del capítulo de un libro, debe incluirse el nombre del editor o los nombres de los editores, pues es con su nombre o sus nombres que se catalogará el libro. En el caso de una revista especializada, habrá que incluir el título, el año y el número del tomo. También es de utilidad incluir los números de las páginas del artículo específico.

## 2.8 MATERIAL INÉDITO

El material inédito debe citarse solo si puede ser consultado en teoría. Es aceptable hacer referencia a una tesis inédita, pues se conservará una copia en la universidad de que se trate (a la que podrá accederse mediante préstamo interbibliotecario). Solo deben incluirse referencias a otros materiales inéditos, como los informes arqueológicos, si la institución que los conserva cuenta con una biblioteca que los tenga archivados y catalogados. En caso de duda, piénsese si dentro de 20 años un interesado podrá acceder a dicha copia.

## 2.9 PRÓXIMA PUBLICACIÓN/EN PRENSA

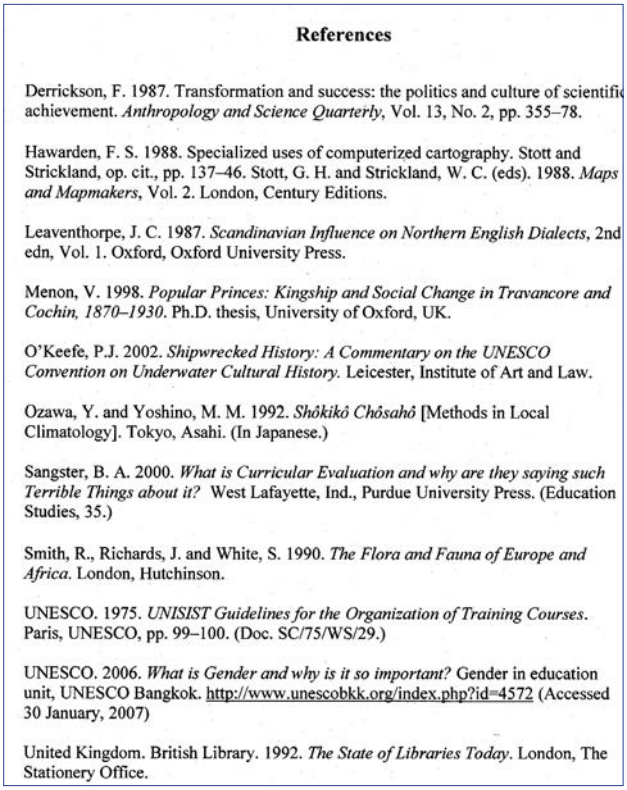
Solo puede hacerse referencia a una obra inédita si dicha obra ha sido aceptada por una revista especializada o, en el caso de un libro, se ha firmado un contrato con un editor y se ha acordado un título. En otras palabras, la obra en cuestión definitivamente verá la luz en un plazo razonable. No es aceptable nada que aún no haya sido definido, como un artículo en proceso de revisión (y por ello, aún no aceptado) o una tesina inconclusa (o en fase de examen). En ese caso, será necesario utilizar otra referencia o deberá aparecer como "comunicación personal" o "com. pers." (Véase la sección 2.11). Hay publicaciones que han estado "próximas a aparecer" durante muchos años. En caso de duda, piénsese en el investigador hipotético del futuro.

## 2.10 SITIOS ELECTRÓNICOS

En los sitios electrónicos pueden hallarse desde versiones en línea de obras de referencia respetables, hasta otras poco conocidas y efímeras. Deben utilizarse con cuidado y solo cuando no exista una alternativa impresa. Debe citarse el nombre de la persona o la institución responsable, la fecha de la última actualización y la fecha de consulta del material. Debe evitarse la referencia a sitios en los que no aparezca claramente el nombre de la persona o institución responsable.

## 2.11 COMUNICACIÓN PERSONAL

Cualquier otro material debe referenciarse como "com. pers.". En esta categoría se incluyen no solo las conversaciones sostenidas con la persona en cuestión o los trabajos inéditos presentados en una conferencia, sino también los carteles y otros materiales típicos de estos eventos. En caso de duda, piénsese en el estudioso hipotético de los años venideros. Las comunicaciones personales, o "com. pers.", deben utilizarse lo menos posible, pues no son verificables ni son coherentes con el objetivo supremo de las referencias, que es verificar lo que se ha escrito. Algunos especialistas incluyen la información "com. pers." en sus listas de referencias, lo que es beneficioso ya que permite al autor brindar información complementaria como la fecha, el lugar, el título del trabajo o el cartel presentado en una conferencia, o la institución a la que está adscrita la persona (con lo que se fundamentan los motivos por los que la persona está calificada para brindar esa información). No obstante, la desventaja está en que se alienta a considerar esas referencias como correctas.



**References**

Derrickson, F. 1987. Transformation and success: the politics and culture of scientific achievement. *Anthropology and Science Quarterly*, Vol. 13, No. 2, pp. 355–78.

Hawarden, F. S. 1988. Specialized uses of computerized cartography. Stott and Strickland, op. cit., pp. 137–46. Stott, G. H. and Strickland, W. C. (eds). 1988. *Maps and Mapmakers*, Vol. 2. London, Century Editions.

Leaventhorpe, J. C. 1987. *Scandinavian Influence on Northern English Dialects*, 2nd edn, Vol. 1. Oxford, Oxford University Press.

Menon, V. 1998. *Popular Princes: Kingship and Social Change in Travancore and Cochin, 1870–1930*. Ph.D. thesis, University of Oxford, UK.

O'Keefe, P.J. 2002. *Shipwrecked History: A Commentary on the UNESCO Convention on Underwater Cultural History*. Leicester, Institute of Art and Law.

Ozawa, Y. and Yoshino, M. M. 1992. *Shôkikô Chôsahô* [Methods in Local Climatology]. Tokyo, Asahi. (In Japanese.)

Sangster, B. A. 2000. *What is Curricular Evaluation and why are they saying such Terrible Things about it?* West Lafayette, Ind., Purdue University Press. (Education Studies, 35.)

Smith, R., Richards, J. and White, S. 1990. *The Flora and Fauna of Europe and Africa*. London, Hutchinson.

UNESCO. 1975. *UNISIST Guidelines for the Organization of Training Courses*. Paris, UNESCO, pp. 99–100. (Doc. SC/75/WS/29.)

UNESCO. 2006. *What is Gender and why is it so important?* Gender in education unit, UNESCO Bangkok. http://www.unescobkk.org/index.php?id=4572 (Accessed 30 January, 2007)

United Kingdom. British Library. 1992. *The State of Libraries Today*. London, The Stationery Office.

Muestra de referencias. © UNESCO

### 2.12 REVISIÓN DEL TRABAJO

Es muy probable que este proceso crucial se tome más tiempo de lo esperado. Prepárese a hacer frente a varias versiones; con cada una se mejorará tanto la cohesión como la fluidez del argumento escrito y su presentación.

Los correctores ortográficos son herramientas excelentes, pero no pueden:

- Determinar si una palabra tiene sentido en el contexto
- Detectar los errores mecanográficos que constituyen palabras escritas correctamente pero que no expresan lo que se quiso decir, por ejemplo "de él" en lugar de "del" o "si no" en lugar de "sino"
- Determinar que el autor no es consecuente. Si los autores han creado un diccionario personalizado es vital que solo se dé entrada a una versión de la palabra, sobre todo en el caso de los nombres propios
- Determinar que se utiliza una palabra bien escrita, pero cuyo significado ha sido mal interpretado

Ante la duda, consúltese un diccionario tradicional. Dedíquese tiempo suficiente a las correcciones y a los retoques finales. Es más fácil ser autocrítico cuando se cuenta con tiempo suficiente para dejar "reposar" el material durante unas semanas y volver a él con la mente fresca. Ello ayuda a que se lea la publicación como lo harían otros. Otra forma adecuada de comprobar la redacción es leer en voz alta o entregarle el material a un colega, que simpatice con uno pero que sea sincero, para que corrija la prueba y haga comentarios.

Lo que antecede ofrece algunas ideas sobre lo que debe tomarse en consideración antes de presentar un artículo a un editor o a una editorial. Publicar no es solo el deber del arqueólogo, sino que constituye asimismo una forma de mejorar las perspectivas de carrera. Por ello, es interés del autor hacerlo bien.



### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Bowens, A. (ed.). 2009. Presenting, Publicizing and Publishing Archaeological Work. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 189–197.

## 3. ILUSTRACIÓN DEL ARTÍCULO

Es fácil crear diagramas de barras y gráficos con ayuda de Microsoft Excel. Una vez más, se imponen sencillez y claridad. Recuérdese incluir un pie (por separado, no dentro del diagrama o gráfico) y referenciar la fuente o las fuentes.

Si la versión definitiva se publicará en blanco y negro, el autor debe saberlo e introducir los cambios pertinentes. En la escala de grises, por ejemplo, un gráfico pequeño solo admite alrededor de cuatro líneas. No obstante, la posibilidad de crear gráficos y diagramas de barras en el ordenador es algo impresionante, sobre todo porque pueden modificarse sus propiedades para mostrar una tendencia sin exagerarla. Asimismo, es posible apreciar cómo se ven los datos en diferentes etapas.



### 3.1 FOTOS Y DIBUJOS

Cuando se redactan ensayos o se elaboran presentaciones de PowerPoint es muy fácil conseguir imágenes en la red de redes o copiarlas de libros. Cuando se trata de una publicación con todas las de la ley, ello no puede hacerse por dos motivos: la calidad y los derechos de autor (véase infra).

### 3.2 CALIDAD

Todas las imágenes que se publicarán deben tener la resolución adecuada. Ello se logra normalmente con no menos de 300 puntos por pulgada (ppp) para fotografías en colores, 600 ppp para las fotografías en blanco y negro y no menos de 800 ppp para dibujos de líneas. Las imágenes deben tener esta resolución o una mayor, de acuerdo con el tamaño de la página que se publicará, o sea, el tamaño en que se reproducirán. No debe pensarse que la resolución de una imagen pueda aumentarse con el uso del programa Photoshop; no es posible crear más pixeles que los que aparecen en la imagen original; lo único que puede hacerse es ampliar toda la imagen, pero con ello disminuye la calidad.

Es necesario pensar detenidamente en el fondo, la iluminación, la composición y la escala, así como en la calidad general de la imagen.

## 3.3 FONDO

A continuación, el ejemplo de un fragmento de botella con dos fondos diferentes. ¿Cuál se ve mejor?







Fragmentos de botella hallados en el sitio del pecio de un ballenero. © NOAA

El fondo rojo en el laboratorio húmedo de la embarcación es demasiado abrumador, demasiado intenso y por ello provoca distracción. En condiciones de iluminación controlada, el fondo blanco revela la mayoría de los detalles del objeto en sí.

A la derecha figura otro ejemplo, a saber, la roldana de madera de una polea pequeña. El motivo del fondo es muy similar al del objeto, lo que desdibuja la imagen.

Aunque los niveles de contraste, brillantez y color pueden ajustarse con los programas informáticos como Photoshop, siempre conviene que la foto original sea de alta calidad. Toda manipulación de imágenes entraña una pérdida posterior de datos de la original y existen límites en cuanto a lo que puede obtenerse mediante la manipulación de una foto.



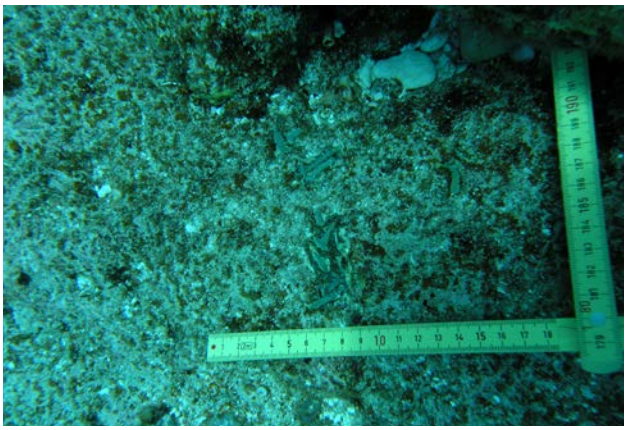
Roldana de madera vinculada con el pecio de un ballenero británico (1822). © NOAA

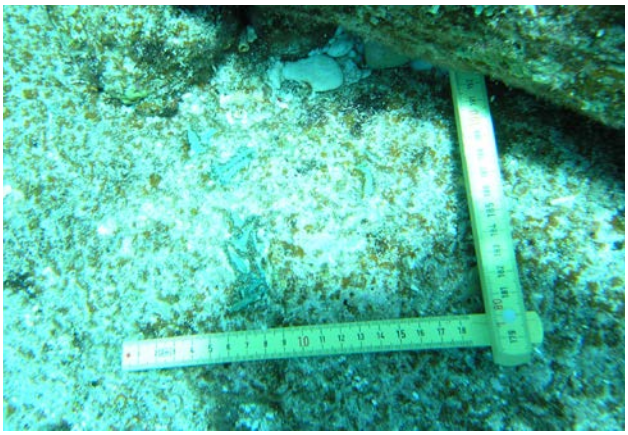
## 3.4 ILUMINACIÓN

El objetivo de la iluminación fotográfica es resaltar los elementos esenciales del objeto, al tiempo que se evita la distracción de la reflexión y la reducción de las sombras. Para una fotografía de registro inicial, la utilización de la luz natural bien puede ser el método de iluminación más adecuado y sencillo. Ello se logra principalmente cuando hay buena luz, pero no luz solar directa. Es muy difícil controlar la iluminación bajo el agua, lo que significa que hay que tener un cuidado extremo con la selección de fotografías de objetos *in situ.*

La imagen subexpuesta de estas tachuelas de un forro de latón (que se muestran más adelante) empotradas en el sustrato de un arrecife coralino las hace casi invisibles. La sobreexposición de la imagen de las tachuelas del forro puede traer como resultado una imagen deficiente.

Cuando se utilizan luces fotográficas bajo techo, el fotógrafo puede controlar la dirección de donde viene la luz y emplear reflectores para reducir las sombras al mínimo. No obstante, es necesario ajustar la cámara a la luz artificial para lograr los mejores resultados.





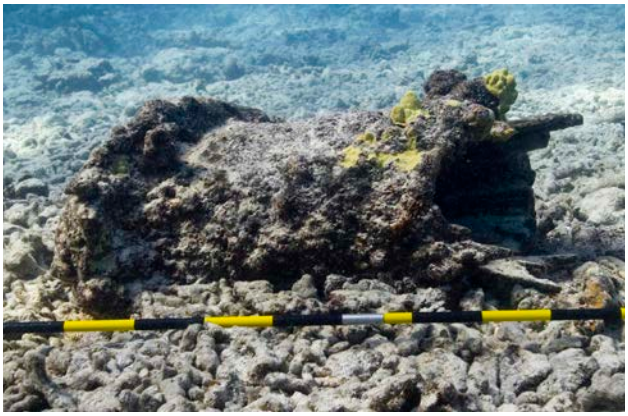
Pequeñas tachuelas de un forro de latón empotradas en el sustrato de sedimento. © NOAA

## 3.5 COMPOSICIÓN

Las imágenes deben ser nítidas y claras y estar encuadradas a fin de concentrarse en el elemento central sin que aparezca un gran fondo en blanco ni un material que distraiga la atención o resulte incongruente. Estas imágenes de la bocina del escobén y la polea de una embarcación tienen un solo objeto en el centro.

En esta imagen de calidad deficiente de un recubrimiento de forro de cobre enterrado parcialmente en el sedimento, los datos del panel de señales magnéticas están en el centro de la imagen, pero el objeto como tal está recortado, cercenado en la parte superior.

En el medio subacuático, la composición correcta de las imágenes puede ser esencial para contrarrestar los problemas de contraste. En el caso particular de sitios de pecios donde los objetos y elementos están muy incrustados, puede resultar difícil discernir los objetos del fondo natural. Si se cambia el ángulo desde donde se toma la imagen, y se ajusta la altura por encima del objeto, puede lograrse un contraste más adecuado gracias a la composición. En la primera imagen del cañón de hierro muy incrustado en el borde de un canal de sedimentos (que aparece más adelante) resulta difícil discernir el elemento artificial. Aunque está incrustado, el cañón es más visible en la segunda imagen.



Pequeña bocina del escobén, sitio de pecio de una goleta de 100 años de antigüedad. © NOAA




Recubrimiento de forro de cobre, rasgado y enterrado en el sedimento. © NOAA



Pequeña polea de un velero cuyos componentes de madera acusan deterioro. © NOAA



Cañón de hierro muy incrustado en el sitio de pecio del ballenero británico Pearl, que naufragó en el atolón Pearl y Hermes en 1822. © NOAA

## 3.6 ESCALA

El término escala tiene dos significados. El primero es comparar una cosa con otra a determinada escala. Por ejemplo, la medición de objetos pequeños con referencias más grandes no es una práctica adecuada. El segundo es cómo y cuándo emplear una regla fotográfica graduada, necesaria para las fotografías de registro. Cuando se está en el terreno es importante tomarse el tiempo suficiente para hacerlo bien. No debe confiarse en una moneda ni en el cuchillo de buceo. En su lugar, debe llevarse una regla fotográfica graduada en la funda de la cámara. No obstante, las imágenes sin una regla de este tipo suelen ser más adecuadas con fines de publicación y como alternativa pueden incluirse las mediciones en el texto del pie.

Debe prestarse atención a la colocación cuidadosa de la regla en las imágenes de registro. Las reglas deben situarse cerca del objeto o elemento o próximas a él (sin ocultarlo). Con frecuencia se usan cintas negras y amarillas para marcar las escalas, ya que una cinta blanca puede, en determinadas condiciones, "diluirse" y quedar sobreexpuesta en la fotografía.

Para que resulte útil, la regla fotográfica graduada debe colocarse perpendicularmente al lente de la cámara. Las escalas que se registren en ángulos extremos de la cámara carecen de sentido y no pueden utilizarse como referencias.

En las publicaciones populares, a menudo es útil incluir a los buzos en las imágenes subacuáticas, pues ello ayuda a mantener el interés del lector y a establecer un vínculo humano con el sitio. En vez de emplear reglas fotográficas graduadas, que pueden resultar excesivamente académicas para el profano, pueden utilizarse buzos en la composición para dar una idea general de la escala con respecto a elementos de grandes dimensiones.



Documentación de un ancla en San Eustaquio (Caribe Neerlandés). Regla colocada en posición perpendicular. © Hans K. Van Tilburg



Un buzo situado cerca del remolcador sumergido resulta de utilidad para mostrar la escala. Nueva Providencia (Bahamas).
© Hans K. Van Tilburg

## 3.7 TIPOS DE FICHERO Y RESOLUCIÓN

Las imágenes deben guardarse con el formato .tiff o ficheros tiff. Pueden tomarse como jpeg y convertirse después. Muchas cámaras digitales solo pueden generar imágenes en formato jpeg. Sin embargo, se trata de un formato comprimido y cada vez que se hacen cualesquiera cambios o manipulaciones en una imagen se pierde una parte de la imagen original. En consecuencia, al transferir fotografías de la cámara a un ordenador, o cuando se manipulan en él, lo primero que debe hacerse es guardar las imágenes originales como tiff.

La norma de resolución general para la publicación de imágenes digitales establece que estas imágenes deben ser de al menos 300 ppp, de acuerdo con el tamaño de página completa. En las directrices para los autores aparecerán las instrucciones específicas sobre la resolución de imágenes.

## 3.8 DIBUJOS

Todo lo dicho sobre composición, tamaño de escala y otros temas relacionados con las fotografías, también se aplica a los dibujos, aunque estos últimos permiten introducir muchos más cambios.

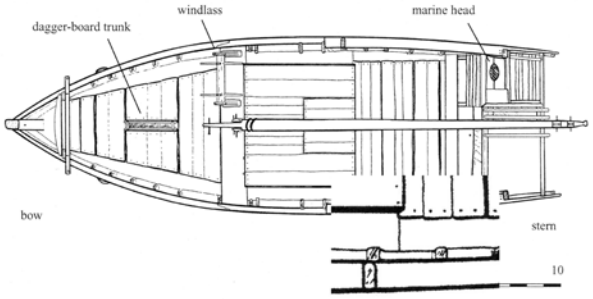
## 3.9 ESCANEO DE PLANOS O DIBUJOS DE LÍNEAS

La norma más importante en el caso de los planos o dibujos de líneas no generados por ordenador es escanearlos correctamente y garantizar que la calidad de la resolución sea lo suficientemente alta. Con frecuencia es necesario que para las publicaciones se escaneen los dibujos lineales a una resolución mucho mayor que la de las fotografías (por ejemplo, a 1.200 ppp). En las directrices para autores aparecerán instrucciones específicas sobre la resolución de los planos o dibujos de líneas.

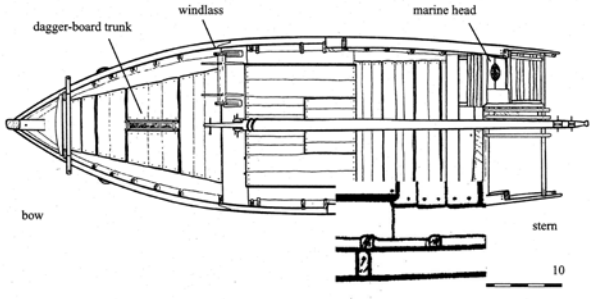
Es muy importante que se utilice una escala de grises y no el *line art* (arte lineal) para escanear dibujos de líneas. Más adelante aparece el mismo dibujo escaneado de dos maneras: la primera es una escala de grises y la segunda es line art (escaneo en blanco y negro en forma de ráster o vectorial).

Las irregularidades de la imagen de escala de grises se deben al temblor de la mano del ilustrador y podrían retocarse ligeramente con Photoshop, pero será imposible mejorar la línea escalonada de la imagen de *line art.*

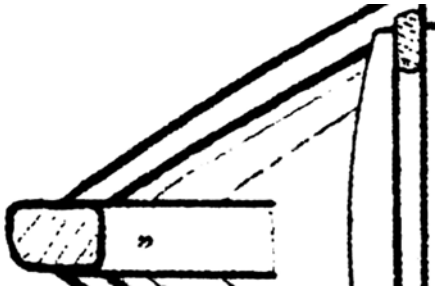
Para que puedan verse con claridad, las imágenes, los títulos, las escalas, las agujas de brújulas y las leyendas deben ser tan grandes como sea necesario. Por ejemplo, las reproducciones de mapas antiguos pueden ser inútiles si se reproducen a una escala tan pequeña que resulten ilegibles. De igual forma, el título, la escala y la brújula de un mapa deben ser lo suficientemente grandes como para ser leídos con facilidad, y colocarse correctamente para no sobrecargar el dibujo del sitio.



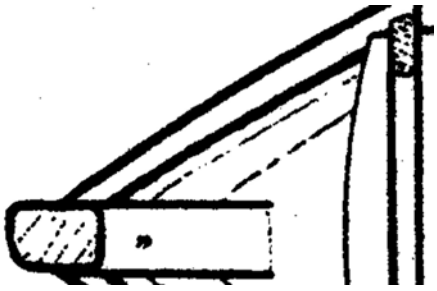

Dibujo en l*ine art* de la planta de un pequeño pesquero de madera. © Hans K. Van Tilburg



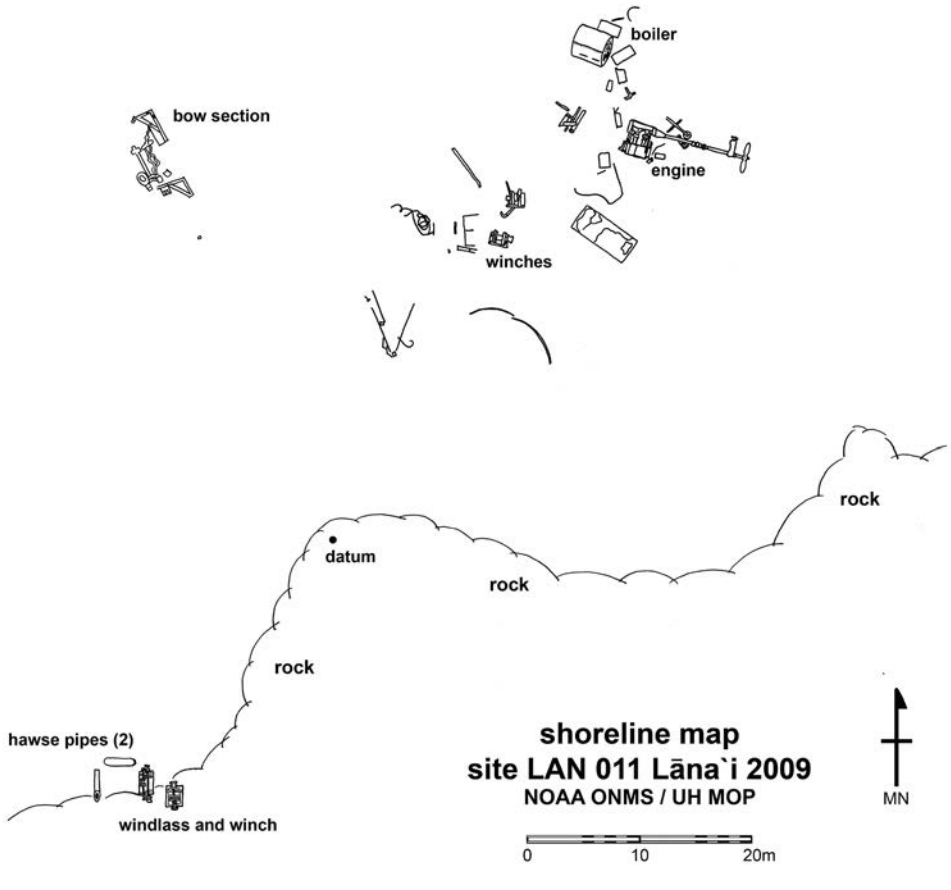

Dibujo en *line art* de la planta de un pequeño pesquero de madera. © Hans K. Van Tilburg



Dibujo en escala de grises de la planta de un pequeño pesquero de madera. © Hans K. Van Tilburg



Dibujo en *line art* de la planta de un pequeño pesquero de madera. © Hans K. Van Tilburg




Mapa de localización del sitio del pecio del SS *Hornet,* encallado en la costa norte de la isla de Lanai (Hawái), 1924. © NOAA

### 3.10 ¿QUÉ DEBE ILUSTRARSE?

El número y tipo de ilustraciones dependen de las disponibilidades y las limitaciones impuestas por el editor o la editorial. No obstante, hay algunos elementos imprescindibles, como el mapa del sitio. Lo ideal sería localizar todos los lugares mencionados en el texto, ya sea visualmente en un mapa o mediante información, como la del condado, de manera que puedan encontrarse en un mapa disponible (como un atlas de carreteras). La confección de mapas originales es la mejor forma de centrar la atención en la información pertinente.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

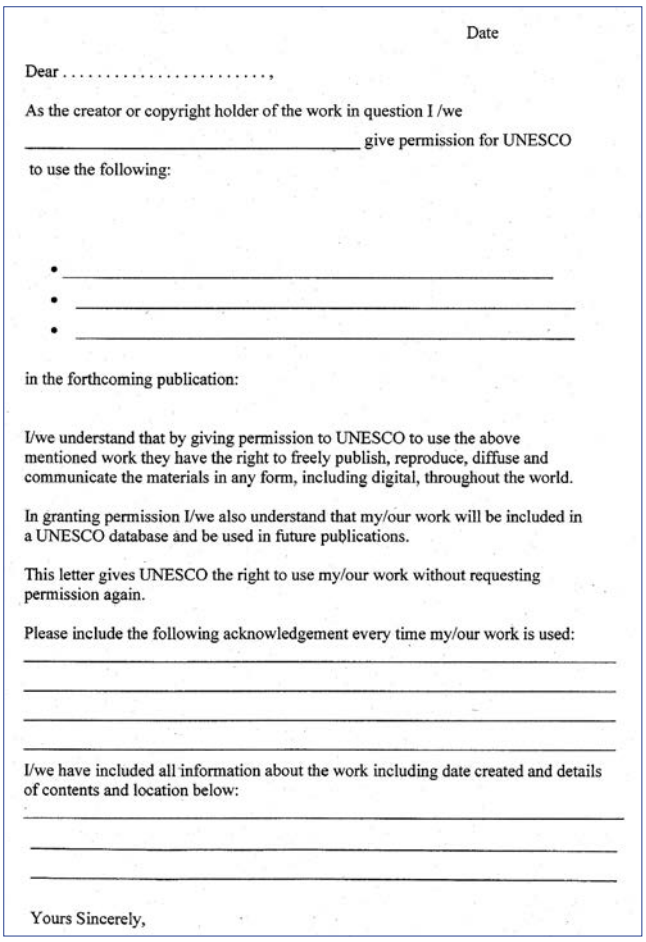

- Bowens, A. (ed.). 2009. Archaeological Illustration. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 170–180.
- — 2009. Photography. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 71–82.


## 4. DERECHOS DE AUTOR Y AUTORIZACIONES

Los derechos de autor pueden abarcar todas las formas de publicación, incluidas las radiofónicas y electrónicas. Estos derechos se aplican automáticamente y no tienen que figurar en un registro formal. En muchos casos, el autor también tiene derecho a exigir que se le identifique y a hacer objeciones si la obra es distorsionada o mutilada. Los derechos de autor sobre una imagen pertenece al fotógrafo o ilustrador, a menos que la imagen haya sido producida para el empleador que ostenta dichos derechos.

Los derechos de autor son una forma de los derechos de propiedad intelectual y, como los bienes físicos, puede comprarse y venderse, heredarse o cederse de cualquier otra forma. Los derechos de autor no son ostentados por la editorial que publica la imagen ni por el editor o autor del libro donde se publica la imagen, a no ser que se especifique en el libro. El autor no adquiere los derechos de autor al tomar una foto de la imagen tomada por otro.

Los derechos de autor existen independientemente del medio en el que se registre una obra. Por ejemplo, si una persona adquiere o hereda una pintura solo poseerá derechos de autor sobre ella si estos también le han sido cedidos. De cualquier otra forma, los derechos de autor siguen perteneciendo al artista. En determinadas ocasiones, los derechos caducan. Por ejemplo, en la Argentina los derechos de autor sobre las obras literarias, teatrales, musicales o artísticas (incluidas las fotografías) tienen validez mientras el autor esté vivo, a lo que se añaden otros 70 años a partir del 1ro de enero del año de su fallecimiento.
Como no existe una ley universal de derechos de autor, es importante ser consciente de las diferencias existentes entre diversos países.
Con frecuencia, el proceso de derechos de autor requiere autorizaciones. Se necesita la autorización por escrito del titular de los derechos para reproducir legalmente su obra. Si se trata de una obra rara o única, quizá se requiera también la autorización de la persona o institución que tiene la obra y proporcionó la imagen, incluso cuando hayan caducado los derechos de autor sobre la obra. Por lo general, este es el caso de bibliotecas y museos, pero podría tratarse del propietario privado de una pintura o un dibujo.
Es permisible copiar un dibujo y luego modificarlo con fines propios. En este caso en el crédito debe expresarse claramente como "según" Fulano. Otra forma es mediante una referencia específica al lugar donde puede encontrarse el original. A veces, ello se aplica cuando se dibuja de nuevo solo una parte de un dibujo más grande. Legalmente no puede escribirse "según" para expresar "copiado exactamente de", así que nunca debe utilizarse el término "según" para describir una fotografía. Tampoco debe modificarse un dibujo solo para evadir los derechos de autor, pues con ello se vería afectado el valor de la obra original.



Date

Dear .....,

As the creator or copyright holder of the work in question I /we

_____ give permission for UNESCO

to use the following:

- _____
- _____
- _____

in the forthcoming publication:

I/we understand that by giving permission to UNESCO to use the above mentioned work they have the right to freely publish, reproduce, diffuse and communicate the materials in any form, including digital, throughout the world.

In granting permission I/we also understand that my/our work will be included in a UNESCO database and be used in future publications.

This letter gives UNESCO the right to use my/our work without requesting permission again.

Please include the following acknowledgement every time my/our work is used:

_____

_____

_____

_____

I/we have included all information about the work including date created and details of contents and location below:

_____

_____

_____

Yours Sincerely,

Ejemplo de formulario de autorización de derechos de autor de la UNESCO. © UNESCO

El proceso de derechos de autor es muy similar al uso de citas y referencias en una obra escrita. Algunos editores se muestran poco rigurosos en este sentido, pero la responsabilidad legal y moral es absolutamente clara y es deber del autor estar informado con respecto a las cuestiones relativas a los derechos de autor. Toda imagen debe tener un pie y un crédito, incluso cuando sea propiedad del autor, de manera que los lectores y los investigadores del futuro puedan saber quién ostenta este derecho.

Si pese a todos los esfuerzos desplegados no fuera posible localizar los derechos sobre una imagen que se necesite, aún es posible utilizarla en una publicación. En este caso, el editor puede sugerir que se incluya una nota como la siguiente: "Se hicieron todos los esfuerzos posibles por localizar al titular original de los derechos sobre cada imagen que figura en esta publicación, pero fueron infructuosos. Si el lector tuviera alguna información, le rogamos que se comunique con el editor".

## 5. ¿QUÉ SUCEDE TRAS LA PRESENTACIÓN DE UN ARTÍCULO PARA SU PUBLICACIÓN?

Los autores deben familiarizarse con el proceso de presentación y la función del editor de una publicación. ¿Qué hace el editor de una revista académica?

1. El editor acusa recibo de todo lo que se le envíe, fundamentalmente por correo electrónico. Por lo general, se considera una presentación formal, pero a veces se envía una propuesta al editor para que la comente. También puede abordarse al editor para conocer la conveniencia de un tema o las fechas límite de presentación.
2. El editor lee el texto con detenimiento con el fin de evaluarlo y hallar el revisor adecuado.
3. El editor analiza las imágenes y las evalúa en cuanto a la calidad y los derechos de autor o las autorizaciones.
4. El editor puede rechazar de plano el trabajo presentado o devolverlo para que se mejoren la redacción, las fotos o ambas. Si esto no fuera necesario, lo envía al revisor.
5. Cuando el editor recibe el informe del revisor, se le retira el nombre de este último si fuese necesario y se envía de nuevo al autor, generalmente con los comentarios del editor. A veces los comentarios son de índole general, pero en ocasiones se envía de vuelta una copia del texto con comentarios. Entonces el editor aguarda la respuesta del autor.
6. Si el revisor recomienda que se rechace el trabajo, el editor redactará una carta adjunta en la que expresa su simpatía y aliento. Si se aceptara el artículo, ello se expresará con claridad y se adjuntará un Modelo de Licencia Exclusiva. Los derechos de autor se debatirán más adelante.

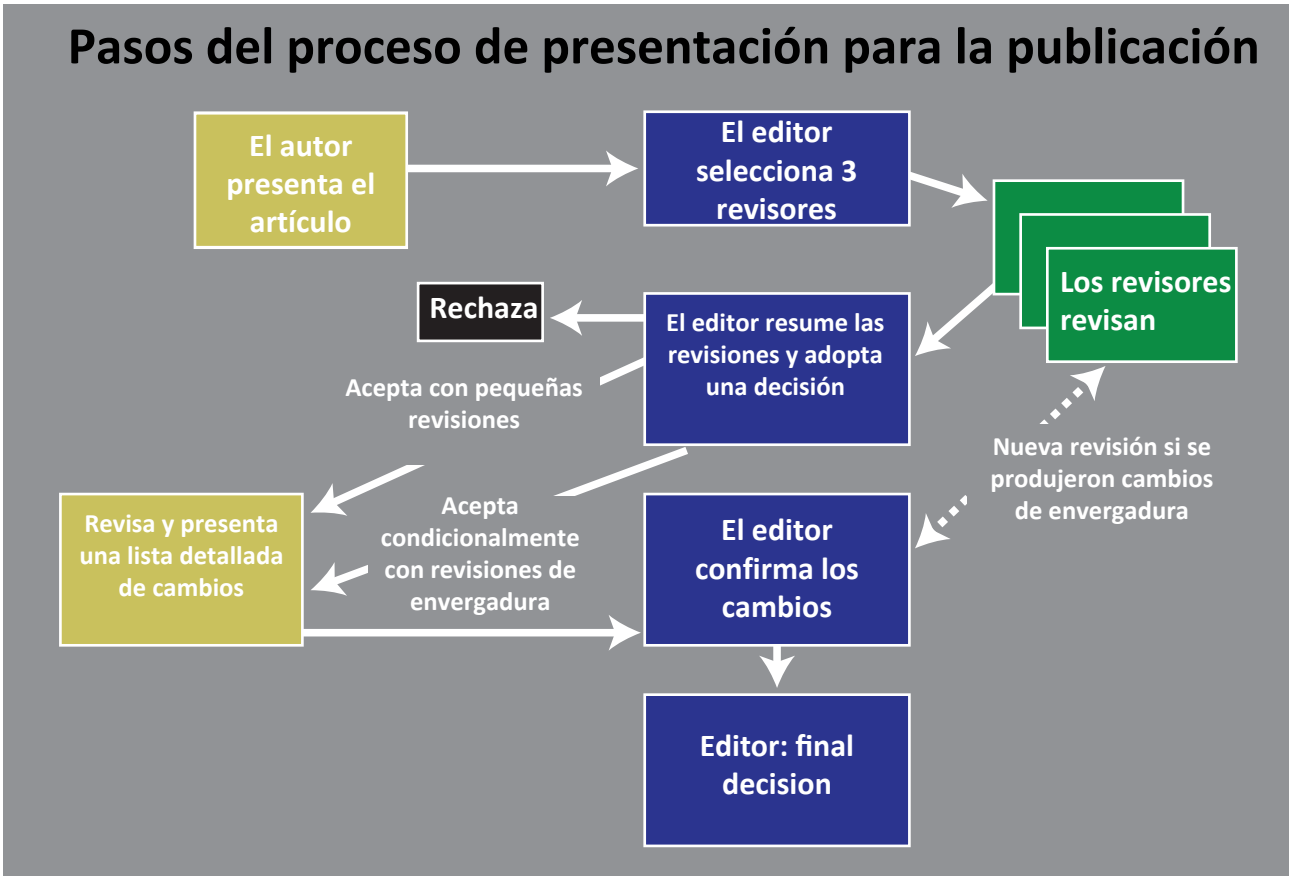



Diagrama de los pasos del proceso de presentación para la publicación de un artículo. © Mark Staniforth (reelaborado por Sasja van der Vaart-Verschoof)

7. Por lo general, el autor debe aceptar la mayoría, cuando no todos, los comentarios del revisor e introducir los cambios necesarios. Esta tarea puede tomarse cierto tiempo pues la mayoría de las personas tendrá que integrarla en jornadas de mucho ajetreo. De la misma forma que el trabajo de campo es más interesante que la redacción, la inclusión de los cambios finales en un artículo no es tan atractiva como la redacción inicial.

8. Cuando el texto revisado es devuelto, el editor comprueba que se han tenido en cuenta exhaustivamente los comentarios del revisor. Si ese es el caso, entonces puede sugerir otros cambios menores en el texto o puede simplemente hacer los ajustes que se avengan al estilo de la editorial. El volumen de trabajo que habrá que asumir en esta etapa varía enormemente. Parte de este trabajo es tedioso, como por ejemplo verificar que cada referencia que aparece en el texto se corresponda con el título que figura en la bibliografía y viceversa. La comunicación por correo electrónico facilita este intercambio.

Si bien este proceso parece estar bien estructurado, el editor se ocupa de un gran número de artículos, todos en diferentes etapas de publicación. Si los cambios y las comprobaciones no se realizan oportunamente se corre el riesgo de que el proceso de publicación se embrolle y traiga como resultado repeticiones innecesarias. El editor elabora listas de comprobación para reducir al mínimo este riesgo y recordar al autor todos los elementos que deben verificarse.

Como resultado de esta experiencia, el editor se halla en una situación privilegiada para sugerir todo lo que debe evitarse.

## 6. CONCLUSIÓN

Recuérdese que el objetivo, tanto del texto como de las ilustraciones, es transmitir un argumento de forma exacta y convincente, no impresionar ni asombrar a los lectores. La clave está en la sencillez de la expresión, sobre todo si los conceptos que se analizan son difíciles y las pruebas, complejas. Son pocos los autores capaces de redactar con naturalidad de manera clara, objetiva y explícita; ello exige tesón y paciencia y un grado elevado de comprensión y lógica. La redacción mal estructurada, enrevesada o pomposa es la antítesis del buen trabajo académico y revela, invariablemente, una mente imprecisa y poco crítica.

# RESUMEN DE LA UNIDAD

Al concluir esta unidad, los estudiantes deben conocer: 1) qué se entiende por publicación; 2) los procesos relacionados con la publicación de un artículo; 3) las prácticas ejemplares para ilustrar artículos con miras a su publicación; y 4) los temas relacionados con los derechos de autor y las autorizaciones necesarias para utilizar materiales protegidos por estos derechos.

Existen muchos aspectos que influyen en el éxito de una publicación, por lo que es importante conocer los componentes esenciales que deben incluirse en un artículo académico:

- Introducción: Contextualizar el proyecto y fundamentar por qué se emprendió, entre otros asuntos.
- Datos: Detallar, con toda la objetividad posible, los datos primarios, o sea, los resultados de la exploración o excavación, o presentar una síntesis de los datos secundarios, es decir, los de otras fuentes.
- Independientemente de que se trate de datos primarios o secundarios, se impone un análisis exhaustivo del significado de los datos.
- Conclusiones

También es importante conocer todos los elementos que realzan estos componentes:

- Tablas (datos)
- Apéndices (datos)
- Agradecimientos
- Pies de foto y créditos
- Referencias y bibliografía
- Gráficos (diagramas, gráficas, etc.)
- Fotos
- Mapas
- Dibujos lineales

En ocasiones, se considera que la publicación es un paso adicional u opcional. No obstante, la publicación de los resultados del trabajo de campo es un componente esencial de la arqueología y una responsabilidad profesional. ¡Buena suerte!

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **30 min** | Elementos básicos de la publicación<br>• Redacción de un material para su publicación<br>• ¿Qué hace el editor de una revista académica?<br>• Directrices para la redacción de un artículo académico<br>• Ilustración del artículo<br>• Derechos de autor y autorizaciones<br>• Conclusión |
| **Receso** | |
| **60 min** | Publicaciones seleccionadas para la región de América Latina y el Caribe |
| **90 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.
Los docentes deben presentar a los estudiantes los diversos aspectos de la publicación formal durante una conferencia de hora y media de duración. Lo ideal sería que a continuación se prevea una sesión donde se pida a los estudiantes que evalúen una selección de artículos de publicaciones regionales. Los docentes deben dividir a los estudiantes en pequeños grupos para que debatan tanto los elementos de un artículo que sirvan de ejemplo como aquellos que requieran pulirse.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Bahn, G. 1989. *Bluff your Way in Archaeology*. Ravette Publishing Ltd.

Bowens, A. (ed.). 2009. Archaeological Illustration. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 170–180.

— 2009. Photography. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 71–82.

— 2009. Presenting, Publicizing and Publishing Archaeological Work. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Edition). Nautical Archaeology Society/Blackwell, 189–197.

Joffe, A. H. 1999. *Archaeology's Publication Problem*. In: Shanks, H. (ed.). The University of Chicago Press Stable: http://www.jstor.org/stable/546163 (acc. March 2020).

Martin, P. 2008. *Writing with References*. Nautical Archaeology Society.

Strunk, W. Jr. and White, E.B. 1959. *The Elements of Style*. Pearson Education Company.

## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Bulletin Notes for Authors: Australasian Institute for Maritime Archaeology (AIMA)*: http://www.aima-underwater.org.au/uploads/52708/ufiles/Publications/Notes_to_Authors_AIMA_Bulletin.pdf (acc. March 2020).

*Notes for Authors: International Journal for Nautical Archaeology (IJNA)*: https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/10959270/homepage/forauthors.html (ISSN)1095–9270 (acc. March 2020).

*Notes for Authors: Journal of Maritime Archaeology (JMA)*: https://www.springer.com/journal/11457/submission-guidelines (acc. March 2020).

*Zotero*: www.zotero.org (acc. March 2020).



# APÉNDICE A

# Introducción de la Terminología y Tecnología de Construcción Naval

**Autores:** Christopher J. Underwood y Charlotte Minh-Hà L. Pham

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Secciones expuestas de las varengas y la caldera (al fondo) del barco de vapor *Presidente Roca.* Península Valdés (Argentina). © Christopher J. Underwood |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE A

# ÍNDICE


Conocimiento básico del apéndice 2

Introducción del apéndice 2

1. Conocimiento requerido de la terminología y tecnología navales para el Curso introductorio 3
2. Términos comunes empleados para describir embarcaciones de madera y metal 4
3. Descripción de las principales secciones estructurales 5
4. Estructura longitudinal 6
5. Estructura transversal 9
6. Características de la construcción de la cubierta 10
7. Métodos de montaje - construcción de madera 12
8. Métodos de montaje - construcción de metal 13
9. Gobierno 14
10. Accesorios de cubierta 15
11. Aparejos 17
12. Construcción de embarcaciones de madera 18
13. Propulsión por máquinas de vapor 20

Cronograma propuesto 23

Sugerencias pedagógicas 23

# APÉNDICE A

# Introducción de la Terminología y Tecnología de Construcción Naval

**Autores:** Christopher J. Underwood y Charlotte Minh-Hà L. Pham

## CONOCIMIENTO BÁSICO DEL APÉNDICE

**Este apéndice presenta a los estudiantes la terminología de construcción naval, incluida la comprensión de:**

- El carácter técnico de la terminología náutica
- La terminología y función de los componentes estructurales principales de las embarcaciones
- La terminología y función de accesorios, aparejos y equipamiento de cubierta
- La terminología y función del sistema de propulsión de buques de vapor
- La forma de identificar un pecio mediante el estudio de su estructura
- Dónde y en qué condiciones suelen encontrarse los componentes estructurales, los accesorios y el equipamiento en sitios de pecios
- La forma como la integridad estructural de un pecio se deteriora a ritmos diferentes, de acuerdo con las condiciones ambientales del sitio

## INTRODUCCIÓN DEL APÉNDICE

Como en cualquier profesión especializada, se impone utilizar el vocabulario apropiado a la hora de describir los diversos elementos de una embarcación. El estudio de embarcaciones de todos los tamaños suele ser un aspecto significativo del trabajo de los arqueólogos náuticos y marítimos. Cabe señalar que, antes del advenimiento de las naves aéreas, las embarcaciones se consideraban las construcciones más complejas que podían realizarse, formadas por múltiples elementos diferentes, pequeños y grandes. Los profesionales deben comenzar a entender la terminología conexa y su significado en el contexto de un vocabulario especializado muy extenso. Existen diccionarios marinos de especialistas como Steffy (1994) o Paasch (1997), en los que se basan gran parte de las descripciones que figuran en el presente texto.

Este apéndice se centra en los elementos fundamentales de una embarcación. La terminología se basa en términos internacionales comúnmente utilizados. No obstante, deberá entenderse que existen numerosas variaciones locales, regionales e internacionales que no han sido incluidas en el presente manual. Entre otras limitaciones puede mencionarse el hecho de que los términos que aquí figuran no siempre serán válidos para hacer referencia a la construcción naval de la antigüedad o a las tradiciones constructivas, los conceptos y la terminología propia de las Américas y el Caribe. Estos factores deberán tenerse en cuenta durante el estudio de embarcaciones, en especial cuando se visite un astillero, se dialogue con constructores navales o se acceda a fuentes bibliográficas. La descripción de las embarcaciones mediante el empleo de términos auténticos contribuye a preservar las tradiciones del patrimonio marítimo nacional y brinda las claves necesarias para interpretar los escritos antiguos o posibilitar vínculos sociales y lingüísticos.

Si bien es imposible normalizar todo el vocabulario náutico, existe una terminología básica ampliamente acordada que puede emplearse. Es importante utilizarla y entender el objetivo de cada elemento, de manera que los restos de embarcaciones puedan describirse e interpretarse de la forma más exacta posible, independientemente del contexto o del estado en que se encuentren

Además de la disponibilidad de obras con vocabulario normalizado de tecnología y terminología de construcción naval, cabe señalar que también existen tesauros en línea que contienen terminología local, regional, nacional e internacional, algunos en distintos idiomas. Estos tesauros digitales suelen apoyar bases de datos de búsqueda digital con el fin de utilizar el mismo tipo de información de dominio.
Véase, por ejemplo:



- *Historic England's FISH Maritime Craft Types Thesaurus*: http://thesaurus.historicengland.org.uk/thesaurus.asp?thes_no=143&thes_name=FISH%20Maritime%20Craft%20Types%20Thesaurus (acc. March 2020).
- *The heritage thesaurus from the Cultural Heritage Agency of the Netherlands*: https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/rce-thesaurus (acc. March 2020).

## 1. CONOCIMIENTO REQUERIDO DE LA TERMINOLOGÍA Y TECNOLOGÍA NAVALES PARA EL CURSO INTRODUCTORIO

Este apéndice brinda a los estudiantes los conocimientos necesarios sobre la terminología de construcción naval que les ayudará a describir la evaluación de la relevancia del sitio de pecio elegido para el Curso introductorio. Esta evaluación contribuye a la elaboración de su plan de gestión, que constituye uno de los objetivos centrales de dicho curso. Véanse la Información complementaria 1 y la Unidad 13: *Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe*

**Información complementaria 1**

La evaluación forma parte de la elaboración de un plan de gestión para el sitio, además de brindar información para los guiones gráficos que se abordan en la Unidad 15: *Museología.*

Este apéndice parte de la premisa de que los estudiantes poseen pocos conocimientos previos sobre la materia y, por consiguiente, está orientado a brindar una introducción de las características de la construcción naval, sus accesorios y aparejos. A los fines del Curso Introductorio, los estudiantes deben adquirir los conocimientos necesarios para:

- Identificar, interpretar y evaluar el estado de los componentes estructurales principales de un pecio, incluidos sus accesorios y aparejos
- Comprender la forma en que las relaciones entre factores como la ideología, la tecnología, la tradición, la economía, la utilización, el clima y los materiales influyen en la construcción naval
- Entender que los restos de un naufragio se deteriorarán a ritmos diferentes, en dependencia de varios factores (véase la Información complementaria 2);
- Comprender que la transición de embarcaciones de madera a embarcaciones de metal no es la misma en todas las regiones geográficas (véase la Información complementaria 4)
- Entender que las embarcaciones se diseñan con fines específicos, por ejemplo, la guerra, el comercio o la pesca, pero que dentro de estas categorías también existe una gran diversidad de formas, tamaños y diseños

Como este apéndice forma parte de los preparativos del trabajo de campo (véase la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del curso introductorio*), es importante que los formadores expliquen y muestren hasta qué punto puede esperarse la supervivencia de los componentes en el sitio de un pecio típico. Ello está vinculado con la ubicación del pecio que podría seleccionarse para el trabajo de campo.





### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA


- Gould, R. A., 2000. *Archaeology and the Social History of Ships*. Cambridge University Press.
- McCarthy, M., 2015. Exploration of iron, steel and steam shipwrecks in Australia. In: Tripati, Sila (ed.). *Shipwrecks Around the World: Revelations of the Past,* 221–258. Delta Book World.
- Paasch, H., 1997. *Illustrated Marine Dictionary.* Conway Maritime Press.
- Staniforth, M. and Richards, Nathan, 2015. Abandoned ships in Australia. In: Tripati, Sila (ed.). *Shipwrecks Around the World: Revelations of the Past*. Delta Book World, 285–307.
- Steffy, R., 1994. *Wooden Ship Building and the Interpretation of S hipwrecks*. Texas A&M University Press.
- Turner, M., 2015. Steamship technology through the ages: an overview. In: Tripati, Sila (ed.). *Shipwrecks Around the World: Revelations of the Past,* 258–284. Delta Book World.

**Información complementaria 2**

Deterioro del material del pecio. La supervivencia y la velocidad de cambio dependen de varios factores: el período de tiempo bajo el agua, el carácter dinámico del hundimiento y los efectos del ser humano en el sitio, incluidos el salvamento y la pesca, conjugados con características ambientales específicas del lugar, como la salinidad, la temperatura, la oxigenación, la iluminación, el crecimiento de especies marinas, el movimiento del agua y el enterramiento por sedimentos, entre otras. Nótese que el objetivo primordial de esta descripción es recordar que los objetos metálicos ferrosos suelen estar más corroídos y, por tanto, son menos reconocibles que los objetos no ferrosos. No se trata de una explicación detallada de los procesos físicos, biológicos o químicos que se producen y que se abordan con mayor detalle en la Unidad 11: *Conservación y manejo de hallazgos.* Muchos de los términos utilizados para describir los elementos estructurales, aparejos y accesorios de las embarcaciones son comunes, independientemente de que se trate de embarcaciones de vela o de motor y de que estén hechas de madera, metal o una combinación de ambos. Sin embargo, esta generalización comprende un sinfín de combinaciones. El presente glosario procura identificar solo lo que sea de utilidad a los fines de los cursos introductorios, aunque cuando la descripción general de una parte de una embarcación difiera entre un buque de metal y otro de madera, ambas descripciones figurarán con la misma denominación.

## 2. TÉRMINOS COMUNES EMPLEADOS PARA DESCRIBIR EMBARCACIONES DE MADERA Y METAL

En términos relativamente sencillos, una embarcación puede considerarse como una caja reforzado por numerosas partes que se unen, afianzan y apoyan unas a otras. La resistencia de la caja depende de cada uno de estos componentes individuales, aunque algunos son más importantes que otros a la hora de mantener la embarcación a flote, y es tan sólida como su componente más débil. Véase la Información complementaria 3.

**Información complementaria 3**

El objetivo del arquitecto naval es diseñar una embarcación que resulte adecuada para el fin previsto, permita ahorrar materiales en su construcción y se ajuste a las normas establecidas.

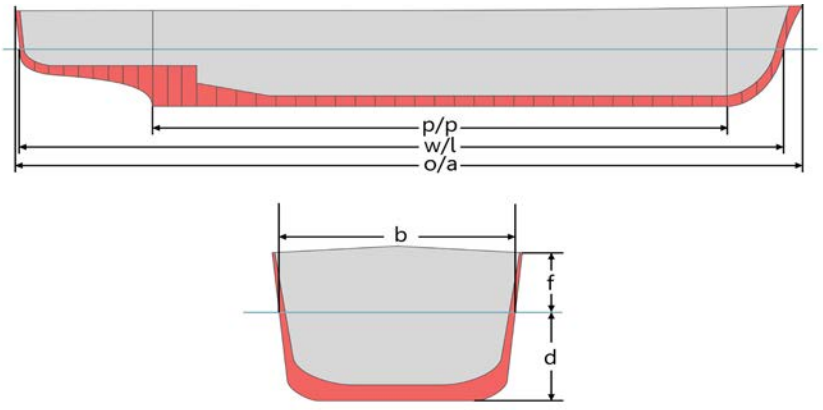
### DIMENSIONES / POSICIÓN / FORMA / PESO / DISTANCIA

**Eslora total (o/a.),** también denominada **LOA, o.a. u oa en inglés)**. Longitud máxima de un barco, medida desde dos puntos del casco, perpendicularmente a la línea de flotación.

**Eslora entre perpendiculares (p/p)**, también denominada **p.p., pp, LPP, LBP o Longitud BPP en inglés)**. Longitud de la línea de flotación del barco de proa a popa, o a la mecha del timón cuando no haya codaste. Como los extremos del buque no forman parte del cálculo, la medición ofrece una guía sobre su capacidad de carga.

**Longitud de la línea de flotación a plena carga (w/l),** también conocida como **LWL** en inglés o **longitud de la línea de flotación.** Longitud de una embarcación en el punto en que se asienta en el agua. No es igual que la longitud total de la embarcación ya que excluye diversas partes, como los accesorios que están fuera del agua. La mayoría de las embarcaciones se eleva en la popa y la proa, de modo que su longitud total puede ser superior a la longitud en su línea de flotación. Empero, esta medición es esencial a la hora de determinar gran parte de las propiedades de las embarcaciones, como son cuánta agua desplazan, dónde están las olas de proa y popa, la velocidad del casco y la cantidad necesaria de pintura en obra viva.

**Anchura o manga (b).** Anchura de la embarcación por la parte en que es mayor.




Dimensiones y características básicas de una embarcación. Basado en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ship_length_measurements.svg, editado por Robert de Hoop (RCE).

**Calado (d).** Medición vertical desde la línea de flotación hasta el punto más bajo del casco o altura de la parte del casco que queda sumergida.

**Francobordo (f).** Altura de los costados de la embarcación por encima de la línea de flotación.

Arrufo. Curvatura ascendente de las líneas longitudinales de una embarcación vista desde el costado.

**Desplazamiento.** Masa de un buque cuando se carga a capacidad máxima, expresada generalmente en toneladas métricas o toneladas largas.

**Tonelaje neto, también denominado NT, N.T. o nt en inglés.** Representación calculada del volumen interno de la bodega de un buque, expresada en toneladas.

**Proa y popa.** Relativos a los extremos del barco; la proa está situada en la parte anterior y la popa, en la posterior.

**Banda de babor.** Costado izquierdo de una embarcación, tal como lo percibe una persona a bordo, de cara a la proa.

**Banda de estribor.** Costado derecho de una embarcación, tal como lo percibe una persona a bordo, de cara a la proa.

**Eje transversal.** Se extiende de un lado a otro y es perpendicular a la quilla.

**Amurada.** Extensión vertical del costado del barco por encima del nivel de la cubierta de intemperie.

**Sección maestra o crujía.** Centro de una nave, longitudinal o transversalmente.

**Bodega.** Espacio situado entre la cubierta inferior y las varengas, la sobrequilla y las cuadernas, donde se almacenan el cargamento y los bastimentos del buque.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES SECCIONES ESTRUCTURALES

La proa y la popa constituían otrora "el corazón y la mente" de un barco. Allí solían vivir las tripulaciones y se almacenaban los aparejos y objetos de valor. En esas zonas se encontraban normalmente objetos personales, anclas, cables, herramientas, dinero, escalas y otros artículos que reflejaban la propiedad y funcionamiento del barco. Su construcción es hoy incluso más impresionante pues cambiaba constantemente. Los maderos de distintos tamaños se disponían de forma tal que satisficieran las exigencias de la navegabilidad. A este fin, era preciso contar con los mejores carpinteros de ribera. Todo ello nos permite conocer las disciplinas, la economía, las tecnologías y filosofías de las sociedades, y la forma como cada una abordó esos problemas (según Steffy, 1994, pág. 11).

**Proa.** Parte delantera del casco de una embarcación.

**Castillo de proa.** Cubierta de proa, corta y levantada, parte delantera de la cubierta superior, entre el palo trinquete y la roda, o las aletas situadas debajo de la cubierta de proa.

**Roda,** también conocida como proa (construcción de madera). Madero vertical o que se alza hacia arriba en forma curva, o conjunto de maderos empalmados (véase infra) a la quilla o tablón central en su extremo inferior, al que se unen los dos lados de la proa.

**Bauprés.** Palo de madera o metal que se proyecta hacia delante desde la proa de un velero y está firmemente fijado al casco o la cubierta de la embarcación para proporcionar un punto de apoyo al estay de proa (jarcia firme que impide la caída hacia atrás de un mástil).

**Roda,** también conocida como proa (construcción de metal). Unida a la quilla y se alza hasta el castillo de proa, remachada o soldada.

Las piezas auxiliares del buque y el equipo asociado con la proa incluyen la caja de la cadena y el cable, la cadena y el cable del ancla, las anclas, las grúas, los cabrestantes, los chigres de carga o molinetes y las bitas de amarre.

**Sección media**. Parte del casco entre las secciones de proa y popa. Por lo general, en dependencia de la función de la embarcación, tiene la forma aproximada de un cajón rectangular que contiene componentes como las bodegas de cargamento, los tanques de combustible y agua, las calderas, la sala de máquinas y, por encima de la cubierta, escotillas y cabrestantes de carga, el puente y las cámaras de los pasajeros.

**Sentina.** Zona del casco que se apoyaría en el fondo si el navío no flotara. A menudo se emplea para describir los espacios de las secciones inferiores del buque donde se acumula el agua.

**Pantoque.** Unión angular entre el fondo y el costado de un buque, generalmente hallada en las embarcaciones de fondo plano.

**Popa.** Parte posterior de un casco que comprende el timón, el aparato de gobierno y, a menudo, las cámaras de la tripulación.

**Estructura de la popa (construcción de metal).** El timón principal, el poste del cuerpo y el arco conector, con una extensión para la conexión a la quilla.

Las partes auxiliares de la embarcación y el equipo asociado con la popa incluyen el mecanismo de gobierno (véase timón), las grúas, los cabrestantes, los chigres de carga o molinetes y las bitas de amarre.

## 4. ESTRUCTURA LONGITUDINAL

**Quilla.** Estructura que se extiende por el centro de la embarcación, de proa a popa y sirve de base o columna. La quilla constituye la mayor proporción de la fuerza estructural del casco.

**Quilla (construcción de metal).** Situada a lo largo de la línea central exterior del casco de un buque, entre la roda y la estructura de popa, la quilla de metal realiza la misma función que una de madera. La diferencia reside en que una quilla de metal puede tener un perfil plano, conocido como quilla plana, o puede ser una sección de forma rectangular característica, conocida como quilla de barra.

**Quilla (construcción de madera).** Realiza la misma función.

**Escarpe de la quilla y la sobrequilla.** En los buques de mayor tamaño, la quilla y la sobrequilla están formadas por dos o varias secciones acopladas mediante un escarpe. En los barcos de madera se unían con cabillas (clavijas) o con pernos, mientras que en un barco de casco de metal normalmente serían remachadas o soldadas.



La roda de un navío de madera es el madero vertical o el que se alza hacia arriba en forma curva, o el conjunto de maderos empalmados (véase infra) a la quilla o el tablón central de su extremo inferior, al que se unen los dos lados de la proa.
© Martijn R. Manders



La sección de popa del casco de un navío se extiende desde el primer mástil hasta la roda y el bauprés se extiende más allá de la roda. ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina).
© Christopher J. Underwood




En una embarcación de metal, la roda, que puede ser curva, vertical o inclinada hacia delante o hacia atrás, se extiende desde la quilla hasta el castillo de proa y se remacha o suelda.
© Martijn R. Manders



Sección de popa del casco del ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Sección de proa muy erosionada del pecio de la Isla de Mannok. Golfo de Tailandia. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand



Arco del codaste y parte superior del timón del ARA Uruguay (1894), Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Arco del codaste y parte superior del timón del pecio de la Isla de Mannok. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand

**Quillas de balance**. A menudo se colocan en pareja a cada lado de la quilla, longitudinalmente paralelas, como las aletas de los peces, y se utilizan para amortiguar el balanceo lateral de una embarcación.

**Sobrequilla (construcción de madera).** Madero longitudinal interno, montado sobre la parte superior de las cuadernas a lo largo de la línea central de la quilla. Proporciona mayor resistencia longitudinal al fondo de la quilla, al actuar eficazmente como una quilla interna. Se fija a la quilla, en parte para aportarle mayor rigidez longitudinal, pero principalmente para unir los elementos longitudinales (quilla y tirante) a los elementos transversales (cuadernas y varengas).

**Sobrequilla (construcción de metal).** Placa o viga de refuerzo situada debajo del eje longitudinal interior del navío, entre la roda y la popa. La sobrequilla se fija a los componentes estructurales transversales como las varengas.

**Sobrequillas laterales.** Realizan una función similar a la sobrequilla, pero se colocan paralelas a la sobrequilla central.

Sobrequilla de balance, también denominada sobrequilla lateral. Parecida a la quilla lateral, pero en las embarcaciones de metal puede curvarse hacia arriba y hacia adentro siguiendo la forma de la proa y la popa.

**Escarpe.** Junta superpuesta utilizada para unir dos maderos o tablones sin aumentar sus dimensiones, a menudo asociada con la quilla, la sobrequilla, las varengas y las cuadernas.

**Quilla falsa.** también denominada madera ascendente (construcción de madera). Elemento constructivo que cubre la quilla por la parte interior de la nave, de popa a proa, para facilitar la fijación de la aparadura (primeras tracas, cerca de la quilla).

**Palmejares.** (construcción de metal). Maderos longitudinales a lo largo del interior del casco, fijados generalmente a las superficies interiores de las cuadernas para reforzar la estructura (Steffy, 1994, pág. 281).



Quilla de una embarcación de madera. Réplica de una nave vikinga exhibida en el Museo de barcos vikingos de Roskilde (Dinamarca). © Martijn R. Manders



Tracas de una embarcación de madera de casco a tingladillo. Réplica de una nave vikinga exhibida en el Museo de barcos vikingos de Roskilde (Dinamarca). © Martijn R. Manders



Escarpe sobre una porta para el cañón de la cubierta principal del Poltava (tras su reconstrucción), buque ruso de cuarta grada de 1712. © Christopher J. Underwood



El palmejar de una embarcación de madera (a la derecha del centro de la imagen) es un madero longitudinal de refuerzo fijado en el curvatón (con fleje de metal) en el HMS Victory (c.1778). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood

**Trancanil (construcción de metal).** Barra angular fijada a las cuadernas a lo largo del eje longitudinal interior del casco de la embarcación (remachada o soldada).

**Traca(s) (construcción de madera).** Tablón simple o combinación de tablones que se extienden de un extremo al otro del casco.

**Alefriz (construcción de madera).** Ranura que se abre a lo largo de la quilla para que encaje la primera traca.

**Tablones (construcción de madera).** Componentes de las tracas que no se construyen todos como una pieza. **Cinta (construcción de madera).** Traca gruesa unida horizontalmente a un buque y utilizada para reforzar el costado.

**Enchapado (construcción de metal).** Carcasa exterior del casco, los tabiques de las cabinas, las cubiertas y los mamparos. El enchapado se remacha o suelda a componentes estructurales como las cuadernas y los baos.

**Regala.** Borde superior horizontal del costado de una embarcación.



Sobrequilla (centro de la foto), sobrequillas laterales (longitudinales) y varengas (transversales) del velero de casco de metal Duchess of Albany (1893). Tierra del Fuego (Argentina). © Christopher J. Underwood



Sección de varengas del navío de casco de metal HMS Gannet (1878), atracado en el Chatham Historic Dockyard (Reino Unido). © Martijn R. Manders



Stringer lying horizontally across the frames of ARA *Presidente Sarmiento* (1897). Buenos Aires, Argentina. © Christopher J. Underwood



## 5. ESTRUCTURA TRANSVERSAL

**Cuadernas (construcción de madera).** Partes transversales, a menudo constituidas por varias piezas de madera, por lo general varengas y pares de genoles, fijados contra el forro para darle forma al casco.

**Varengas (construcción de madera).** Piezas estructurales transversales que descansan de un lado al otro de la quilla y que unen las cuadernas a cada uno de sus lados. También constituyen el genol o genoles centrales de una cuaderna aserrada, que descansa de un lado a otro de la quilla. Los maderos de las varengas unen ambos costados de una embarcación y forman la subestructura para las sujeciones externas de la quilla, la bancada de máquinas y las carlingas.

**Varengas (construcción de metal).** Desempeñan la misma función que en una embarcación de madera, pero a menudo son placas verticales que se extienden lateralmente de un lado a otro del buque, desde la sobrequilla hasta la zona donde el casco del barco comienza a formar el costado y proporciona solidez latitudinal a la estructura.



Armazón del HMS Victory (c.1778) expuesta temporalmente durante el reacondicionamiento del navío. Obsérvese la porta para el cañón (a la derecha de la imagen) y los escobenes (a la izquierda). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido).
© Christopher J. Underwood

**Cuadernas (construcción de metal).** Realizan la misma función que en una embarcación de madera, pero están formadas por barras angulares que se elevan desde las varengas hasta la regala (normalmente el borde superior del costado del buque, en la cubierta superior). Las cuadernas están situadas a lo largo de ambos costados de la embarcación, desde la roda hasta la popa, y también se conocen comúnmente como las "costillas" de un buque.

**Genol (construcción de madera).** Armazón de madera (que no es una varenga, semicuaderna o barraganete) que constituye una de las piezas intermedias de una cuaderna. Los genoles son pares de piezas de madera que, con una varenga, forman una cuaderna y esencialmente refuerzan el forro lateral.

## 6. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA

**Cubierta,** también denominada **media cubierta**. Cobertura de un compartimiento o casco de una embarcación. Generalmente fija, aunque en algunos casos es removible. Un buque puede tener una o varias cubiertas según su tamaño y función. La cubierta principal es la estructura horizontal que forma el "techo" del casco y cumple dos funciones: reforzar el casco y emplearse como la superficie de trabajo más importante. A menudo, las embarcaciones tienen más de un nivel dentro del propio casco. Las cubiertas pueden construirse de placas de metal planas o de tablones de madera que descansan sobre los baos.

**Alcázar.** Se extiende desde la popa hasta el mástil principal, y puede incorporar el palo de mesana.

**Toldilla o castillo de popa.** Cubierta más alta y más cercana a la popa de una embarcación. El nombre proviene de la palabra francesa poupe, del latín puppis. En los barcos de vela, donde el timonel se coloca en la popa, es una posición elevada ideal tanto para navegar como para observar a la tripulación y las velas. Puede formar la cubierta por encima de la cabina principal en la parte posterior del buque.

**Baos de cubierta o latas (construcción de madera).** Colocados transversalmente de un costado a otro del buque, evitan que las estructuras se expandan, al tiempo que sostienen las cubiertas. Los baos grandes a veces se denominan vigas (Steffy, 1994, pág. 267).

**Baos de cubierta (construcción de metal).** Realizan la misma función, pero se remachan o se sueldan a las cuadernas del costado del buque.

**Curva del bao (construcción de metal).** Sección final de un bao que permite unirlo a la cuaderna. Puede ser parte integrante del bao o una pieza separada (curva construida) que está remachada o soldada al bao y a la cuaderna.

**Curva (construcción de metal/madera).** Componente estructural que forma un ángulo y proporciona fortaleza al unir otros dos elementos estructurales. Las curvas tienen diferentes formas: la curva de peralto se coloca verticalmente a partir de un bao, y se fija al costado del barco; el curvatón se fija horizontalmente entre dos baos perpendiculares o entre un bao y el costado de la embarcación; la curva coral se eleva desde la cubierta y se fija al costado de la embarcación; y menos común, la curva diagonal que se une en ángulo al costado de la embarcación.




Baos, medio baos, barrotines o esloras y tablones de cubierta de la cubierta principal del Mary Rose (1545) © Christopher J. Underwood



Parte inferior de la cubierta de puente que muestra los baos de cubierta del ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Pequeña sección de una cubierta o pasarela en la sala de máquinas del pecio de la Isla de Mannok. Golfo de Tailandia. © Underwater Archaeology Division, the Fine Arts Department, Thailand



Curva de peralto de madera del pecio OVM 12, probablemente un ballenero del Siglo XVII, ubicado en el Lago Oostvoornse (Países Bajos). © Martijn R. Manders

Cabe señalar que las curvas de metal se emplean en la construcción naval desde principios del siglo XVIII, al igual que se empleaban insertos (o flejes) de metal para reforzar las curvas de madera.



Fleje de metal colocado para reforzar una curva de peralto de madera en el HMS Victory (c.1778). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood

**Puntal (construcción de metal).** Poste vertical hueco o sólido que soporta las cubiertas. Cuando se coloca un puntal central, la capacidad de carga de la cubierta aumenta significativamente.

**Candelero (construcción de madera).** Poste sólido de madera que soporta las cubiertas. Cuando se coloca un puntal central, la capacidad de carga de la cubierta aumenta significativamente.

**Mamparo.** Partición o paredlongitudinal o transversal que divide la embarcación en compartimientos y puede hacerse estanco para evitar que se haga agua.

**Espejo de popa.** Elemento (transversal) de banda a banda que forma la superficie de la popa de un navío. Fijado al codaste que da forma y refuerza la popa, el espejo puede ser plano o curvo; también puede ser vertical, caído hacia adelante o hacia atrás.

**Bancadas, también denominadas bancos (construcción de madera).** Elementos estructurales transversales que sirven de apoyo a los mástiles, proporcionan resistencia lateral y a menudo se utilizan como asientos en las embarcaciones pequeñas.



Curva del bao que muestra la unión remachada entre la cuaderna ascendente y el bao horizontal. ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Puntales de madera que soportan la cubierta inferior del HMS Victory (c.1778). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood



Puntales de metal y baos de cubierta que soportan la cubierta principal del ARA Uruguay (1894). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Tabique de banda a banda. HMS Warrior (1860). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood

## 7. MÉTODOS DE MONTAJE - CONSTRUCCIÓN DE MADERA

**Clavos de hierro.** Se utilizan para sujetar los tablones, borde con borde.

**Perno.** Clavija de metal cilíndrica empleada para unir maderos de barcos.

**Clavijas.** Piezas de madera afiladas que se introducen en un agujero previamente perforado para sujetar dos elementos o asegurar una junta. Tienen diferentes tamaños y ahusamientos y secciones transversales cuadradas, redondas o de lados múltiples. La diferencia fundamental entre los dados y las clavijas en los métodos de construcción antiguos radicaba en que las primeras tenían un diámetro constante y se fijaban ligeramente, mientras que las segundas eran afiladas y fijadas con mucha fuerza. En la antigüedad, el uso más común de las espigas era asegurar las juntas de espiga y mortaja.

**Mortaja y lengüeta.** La lengüeta es una proyección de madera que se hace a partir de un corte en el extremo de un madero o una pieza de madera independiente que se conforma para que encaje en la mortaja correspondiente (cavidad que se perfora en un madero para recibir una lengüeta).

**Cabillas.** Elementos de madera dura redondos o de lados múltiples que se insertan a través de las planchas y maderos para unirlos. Tienen diversas formas: con clavos o cuñas de expansión en sus extremos, con cabezas afiladas o cuadradas en sus extremos externos o totalmente sin cuña o cabeza. Cuando se sumergen, las cabillas se expanden y garantizan el ajuste.

**Espigas.** Piezas cilíndricas de madera (de diámetro constante) utilizadas para alinear dos elementos al encastrarse una en la otra. A diferencia de las cabillas y las clavijas, las espigas de madera solo cumplían la función de alineación. Para evitar la separación de la junta, se utilizaban otros medios de sujeción.

## 8. MÉTODOS DE MONTAJE - CONSTRUCCIÓN DE METAL

**Remachado.** Método tradicional de empalme de diversos componentes de los buques de metal antes de la soldadura. La mayoría de los empalmes son hechos con placas superpuestas que forman juntas solapadas.

Para que dos planchas queden empalmadas, deben unirse con **planchas de respaldo.**

**Soldadura.** Proceso basado en la aplicación de calor para empalmar dos piezas de metal.

El empleo de la soldadura aumentó considerablemente durante la Primera Guerra Mundial y se convirtió en el método de construcción predominante al avanzar el siglo XX. Durante la Primera Guerra Mundial, los británicos construyeron el carguero Fullagar con un casco totalmente soldado. Más de 2.700 buques clase Liberty fueron construidos totalmente mediante este proceso durante la Segunda Guerra Mundial. Dado que el proceso de remachado absorbía una tercera parte del presupuesto de construcción de un buque, su sustitución por la soldadura permitió acelerar significativamente dicho proceso y reducir los costos de mano de obra.



Patrón de remache de una junta de placa superpuesta del casco. ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina).
© Christopher J. Underwood



Construcción de casco remachado del navío de vela y motor Libertad, terminado en 1956. Buenos Aires (Argentina).
© Christopher J. Underwood



Tapajuntas remachados que unen las planchas del casco situadas entre las varengas del Duchess of Albany (1893). Tierra del Fuego (Argentina).
© Christopher J. Underwood

**Información complementaria 4**

Transición de la madera al metal y de la vela al vapor.
Esta transición se muestra mediante el ejemplo de los clavos de cobre del pecio Kyrenia, que data de la Edad de Bronce, y el empleo de fijadores de hierro en buques europeos construidos predominantemente de madera del siglo V d. C. (véase Milne, McKewan, y Goodburn, 1998). Más tarde, se produce una evolución hacia el uso de componentes estructurales de hierro más sólidos, como las curvas de hierro a partir del siglo XVII (véase Goodwin, 1997), la construcción de acorazados de vapor de mediados del siglo XIX y, por último, la de buques de vapor construidos totalmente de metal, característicos de finales del siglo XIX y principios del XX.

## 9. GOBIERNO

**Rueda del timón,** también denominada aparato de gobierno. Término general que describe el equipo utilizado para mover el timón.

**Caña.** Palanca de madera o metal montada en la cabeza del timón que permite moverlo de lado a lado.

**Timón.** Conjunto que puede hacerse girar alrededor de un eje para controlar la dirección de un buque. Este término se utiliza para cualquier tipo de embarcación, bote, submarino o aeronave. Aunque el timón siempre realiza la misma función, independientemente del tamaño de la nave o del tipo de construcción, en las embarcaciones de motor el conjunto del timón forma parte del marco del codaste (véase supra) en lugar de estar fijado a él, como es el caso de las embarcaciones de vela o madera. Los machos y las hembras siguen estando presentes, pero pueden fijarse de otra forma.

**Macho del timón.** Componente macho de la bisagra, unido al timón.

**Hembra del timón.** Componente hembra de la bisagra, unida al marco del codaste.

**Orzas, orzas de deriva y dispositivos contra abatimiento.** La orza, quilla retráctil o quilla deslizante, es una plancha de madera o hierro que puede subirse y bajarse dentro de un recinto estanco llamado caja. La caja está empotrada en una ranura en la quilla o en el casco. Las orzas contribuyen al gobierno de una embarcación ya que aumentan la resistencia lateral y, por tanto, reducen el abatimiento cuando se practica la virada o se navega a favor del viento.



Conjunto de la rueda del timón en el alcázar del ARA Presidente Sarmiento (1897). De izquierda a derecha: brújula de navegación, rueda del timón y telégrafo. Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



machos y hembras del velero de casco metálico Duchess of Albany (1893). Tierra del Fuego (Argentina).
© Christopher J. Underwood



Marco del codaste y timón con los machos fijados al timón y las hembras al marco del codaste. HMS Victory (c.1778). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood

## 10. ACCESORIOS DE CUBIERTA

**Pescante.** Grúa utilizada para bajar o subir los botes salvavidas de una embarcación.

**Bita.** Poste simple o doble que a menudo se halla en la proa o la popa y que se utiliza para atar cables y estachas de amarre.

**Grúa.** Estructura situada en la cubierta superior utilizada para operaciones de carga y descarga de las bodegas o para mover equipo.

**Chigre, también denominado molinete.** Cilindro rotativo montado de forma horizontal (que se acciona manual o mecánicamente) utilizado para elevar anclas y estachas o equipo de carga, cargamento y velas. La cuerda o cadena unida al objeto que se mueve se enrolla alrededor del tambor del chigre que sujeta la cuerda o cadena para facilitar el movimiento.

**Cabrestante.** Cilindro rotativo fijo montado de forma vertical (que se acciona manual o mecánicamente) utilizado para elevar cuerdas, cables y estachas.

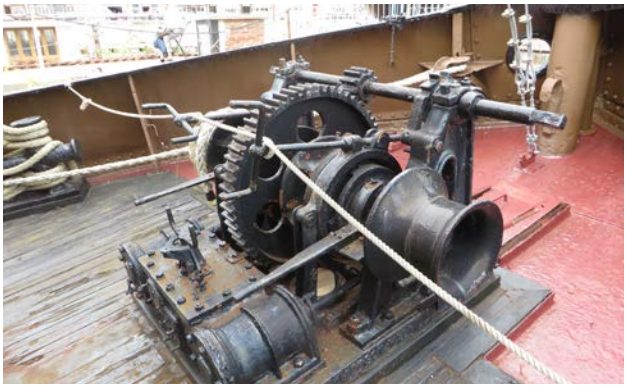
**Bomba de achique.** Máquina utilizada para eliminar el agua no deseada del casco de un buque (recogida en la sentina) y mejorar la estabilidad al aspirar el agua del sitio donde está y dirigirla a otro.



Pescantes utilizados para bajar los botes salvavidas del ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Accesorios de cubierta del ARA Presidente Sarmiento (1897): cabrestantes, bitas (noray de amarre) y puntales. Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



El chigre o molinete es un dispositivo rotativo montado horizontalmente que se utiliza para elevar anclas, cabos, cables y estachas. Remolcador de vapor de Cervia (1947). Ramsgate (Reino Unido). © Martijn R. Manders



Las bitas se utilizan para asegurar estachas, cables o cabos. Remolcador de vapor de Cervia (1947). Ramsgate (Reino Unido). © Martijn R. Manders



Los escobenes (o las gateras) son orificios situados a los costados del buque que permiten pasar estachas de amarre o cables para conectarlos a anclas o bitas de amarre. HMS Gannet (1878). Chatham Historic Dockyard (Reino Unido). © Martijn R. Manders



Cabrestante en la popa del remolcador de vapor de Cervia (1947), empleado para izar cables o estachas. Ramsgate (Reino Unido). © Martijn R. Manders



Bomba de sentina utilizada para eliminar el agua no deseada de los espacios de bodega y trasladar el agua de lastre de una sección de la sentina a otra. ARA Uruguay (1874). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Sección de proa del velero Duchess of Albany (1893), que muestra un ancla de Rodgers, una serviola o pescante de ancla, un cabrestante mecánico asentado en baos de cubierta metálicos y bitas dobles con partes de las cubiertas de madera superior y principal. Tierra del Fuego (Argentina). © Christopher J. Underwood

## 11. APAREJOS

**Aparejo.** Conjunto de aparatos mediante los cuales la fuerza del viento impulsa los veleros o barcos de vela. Incluye mástiles, vergas, velas y cabuyería.

**Mástil.** Palo vertical que sostiene las vergas que brindan sostén a las velas. La cabeza del mástil está situada en la parte superior. Véase asimismo carlinga.

En los barcos de vela que tienen más de un mástil, cada uno tiene un nombre específico. Por ejemplo, en una embarcación de tres mástiles con velas cuadras, de proa a popa se hallan: el palo trinquete (primer mástil), el palo mayor (el más alto, generalmente ubicado cerca del centro del navío) y el palo de mesana (el tercer mástil más corto, situado detrás del palo mayor). Existen otros nombres de mástiles en las embarcaciones que utilizan otro tipo de aparejo, por ejemplo, el palo de buenaventura (el cuarto mástil de los galeones del siglo XVI) y el de contramesana (el mástil más corto y más cercano a la popa en las embarcaciones que tienen más de tres mástiles).

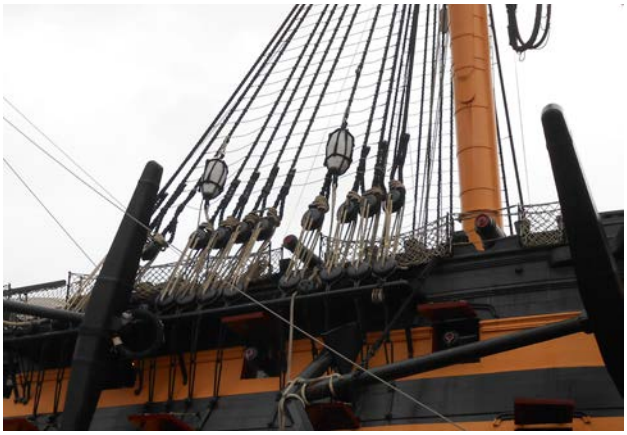
**Fogonadura.** Maderos del barco insertados entre los baos de cubierta situados alrededor de la abertura de la cubierta por donde pasa un mástil. Fundamentalmente se encuentran debajo del forro de cubierta. Cuando se coloca el mástil se calza a nivel de cubierta con cuñas que se ubican entre la fogonadura y el propio mástil. Ello permite sujetar la estructura para que el mástil no se mueva en derredor ni se dañe el propio mástil o la cubierta.



Vigotas empleadas para tensar los obenques. HMS Victory (c.1778). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood



Bloque y aparejo empleados para izar objetos pesados, como las velas de una embarcación. ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



La jarcia firme del mástil principal del ARA Presidente Sarmiento (1897) es ejemplo de un método más reciente para estirar los obenques con tensores metálicos sujetos al cadenote del costado de la embarcación. Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



La jarcia firme es el equipo empleado para sostener los mástiles de la nave. La jarcia de labor permite que las drizas que soportan las velas puedan izarse, arriarse o utilizarse en otras maniobras. HMS Victory (c.1778). Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood




Carlinga del mástil principal del Mary Rose (1545), situada en la sobrequilla. Portsmouth Historic Dockyard (Reino Unido). © Christopher J. Underwood



Carlinga circular que descansa en la sobrequilla a lo largo de la línea central interior del velero de casco metálico Duchess of Albany (1893). Tierra del Fuego (Argentina). © Christopher J. Underwood

**Obenque.** Cabo o cable de soporte utilizado para sujetar un mástil al costado de un casco. Se extiende desde el calcés hasta los costados de la embarcación para sostener el mástil de babor a estribor.

**Carlinga.** Asiento en el fondo de la embarcación en que descansa la base o coz de los mástiles.

**Verga.** Percha horizontal suspendida de un mástil, desde la que se sujeta la cabeza de una vela cuadra.

**Tangón,** también denominado botalón. Palo que da forma al pujamen de una vela.

**Vigotas, motones y drizas.** La driza es un cabo que se utiliza para izar o bajar una verga o vela. La vigota es un disco sólido de madera dura, sujeto con cabo o hierro, con orificios (generalmente tres) para pasar las rabizas. Se utilizan como bloques para conectar obenques, cadenotes y cadenas de eslabones

## 12. CONSTRUCCIÓN DE EMBARCACIONES DE MADERA

Para construir embarcaciones se siguen diferentes secuencias que varían de una región a otra.

**Casco previo,** también denominado método de construcción de esqueleto previo. Como su propio nombre indica, el esqueleto de la embarcación se construye primero, lo que quiere decir que el armazón de quilla, postes y cuadernas se arbola y se fija antes de construir el forro.

**Cascarón previo,** también denominado forro previo. Proceso mediante el cual se monta todo el forro de madera exterior del casco, o parte de él, antes de incorporarle las cuadernas. En los cascos construidos únicamente con este método de cascarón previo, el forro exterior de madera se sostiene por sí mismo y forma la estructura primaria; el armazón fijado a ella forma la estructura secundaria o de refuerzo.

**Tingladillo y tingladillo inverso.** Disposición de las tablas de forro de manera tal que sus bordes se superpongan y se fijen a las tablas que se hallan inmediatamente debajo. El procedimiento por el cual las tablas se superponen a las colocadas encima se conoce como tingladillo inverso.

**Entarimado de carvel.** Las costuras son alisadas o alineadas, en contraposición con las del forro construido en tingladillo.

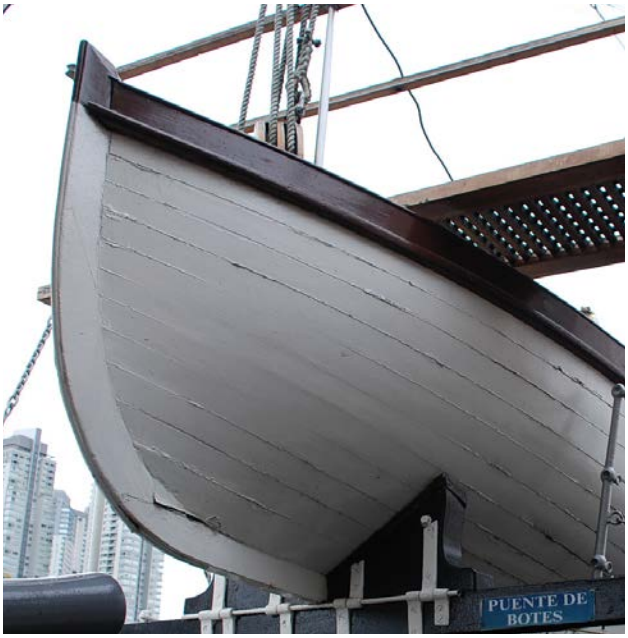
Los especialistas del Norte de Europa reservan el término "entarimado de carvel" para el método de casco previo. Obsérvese que este término se presta a confusión y debe evitarse pues en ocasiones se considera sinónimo de construcción a casco previo con tracas continuas (McGrail, 2001, pág. 467).

**Tracas continuas o a tope.** Forro de madera con tracas cuyos bordes o cantos están empalmados entre sí y no tienen solapamiento.

**Calafateo.** Fase esencial de la construcción naval. Consiste en la utilización de determinado material para tapar las junturas de las maderas para que no entre agua. El hecho de que se haga antes o después de fijado el forro de madera puede ser un importante elemento diagnóstico (McGrail, 2001, pág. 467). Los materiales y métodos de calafateado resultan indispensables a la hora de determinar el tipo de materiales disponibles para un constructor naval.



Bote de entarimado de carvel (juntura continua) del ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina).
© Christopher J. Underwood




Pequeño bote de casco trincado o a tingladillo (juntura solapada) del ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina).
© Christopher J. Underwood



En el proceso de calafateado se introduce gradualmente un material fibroso (con ayuda de un mazo de calafatear) en la juntura entre dos tracas, que luego puede cubrirse con brea (u otro impermeabilizante) para lograr una junta estanca.
© Christopher J. Underwood



Cubierta calafateada del ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood

## 13. PROPULSIÓN POR MÁQUINAS DE VAPOR

**Propulsión.** Los principales componentes del sistema de propulsión de un buque de vapor se hallan por lo general de proa a popa en el orden siguiente: caldera, motor, eje de accionamiento, hélice y timón.

El motor y la caldera pueden ubicarse en la sección media o de la popa, según el tamaño y la función del buque.

**Caldera.** Genera el vapor que acciona el motor o los motores. Hay unidades de una o varias calderas.

Aunque las calderas con un diseño similar aparecieron alrededor de 1830, la caldera escocesa fue la más común entre el decenio de 1850 y el de 1920. No obstante, aún se utiliza en la actualidad.

**Motor de vapor.** Fabricado por primera vez con fines industriales por Thomas Newcomen en 1712. El diseño original fue perfeccionado por James Watt entre 1763 y 1775, pero no fue hasta principios del siglo XIX, con la aparición de la máquina de vapor de alta presión, que se expandió vertiginosamente el uso del vapor como energía de los barcos.

**Máquina de tronco.** Tipo de motor de vapor comúnmente utilizado en buques de guerra, pues podía instalarse de forma horizontal por debajo de la línea de flotación y protegerse así de los cañonazos.

El HMS Warrior (1860), por ejemplo, tenía un solo pistón de gran capacidad, montado transversalmente de un lado a otro del buque. Su potencia nominal de 1.250 caballos de vapor permitía alcanzar una velocidad de 14,3 nudos con el vapor y de hasta 17,5 nudos si se combinaban el viento y el vapor.

En 1985, se recuperó en Australia una versión de elevada potencia de la máquina de tronco del pecio del SS Xantho (1872). El motor fue diseñado originalmente para las cañoneras de Crimea y fue instalado en el Xantho en 1871. El empleo de las máquinas de tronco comenzó a menguar con la introducción de motores de expansión de mayor presión durante la segunda mitad del siglo XIX.



La biela se une al cigüeñal, que a su vez acciona el eje de la hélice. ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



El vástago del pistón (arriba) de la cara inferior del pistón se une a la biela (abajo). ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood

**Motor compuesto**, también denominado **motor de doble expansión.** El diseño original fue patentado por Arthur Woolf en 1804. Entre 1824 y 1850 se produjo una serie de reclamaciones sobre la invención del motor compuesto marino y su empleo por primera vez.

Los motores compuestos reducen la presión del vapor en dos etapas, lo que los hace más potentes que las versiones anteriores, que solo utilizaban el vapor en una etapa. Aunque a juzgar por su nombre estos motores tienen dos cilindros, en realidad pueden lograr que funcione más de uno a la misma presión y reducir uno o más a un régimen de presión más baja.



Cabezas de cilindros múltiples, típicas de un motor de triple expansión. ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Vista de la banda de estribor de la misma caldera que muestra los extremos abovedados y la construcción de la juntura solapada y remachada. SS Presidente Roca (1909). Península Valdés (Argentina). © Christopher J. Underwood



Caldera escocesa del buque de vapor Presidente Roca (1909) que muestra el horno y el cenicero. Península Valdés (Argentina). © Christopher J. Underwood



Eje de accionamiento (o eje porta-hélice) de la chumacera o cojinete de empuje (abajo a la izquierda). ARA Presidente Sarmiento (1897). Buenos Aires (Argentina). © Christopher J. Underwood



Tuberías de vapor de una caldera escocesa rota del pecio del buque de vapor Presidente Roca (1909). Península Valdés (Argentina). © Christopher J. Underwood



Hélice de tres palas expuesta en el Chatham Historic Dockyard (Reino Unido). © Martijn R. Manders

**Motor de triple expansión.** Motor compuesto que reduce la presión del vapor en tres etapas. Cada etapa puede tener múltiples cilindros.

El primer motor de expansión múltiple fue patentado por Daniel Adamson en 1861. Los motores de triple expansión se utilizaron ampliamente desde el decenio de 1880 hasta mediados del siglo XX. Estos motores se emplearon en más de 2.700 buques clase Liberty durante la Segunda Guerra Mundial, y algunos buques históricos, como el SS Shieldhall, aún los utilizan.

El motor de triple expansión del ARA Presidente Sarmiento (1897) tenía una potencia de 1.800 caballos de fuerza a 100 revoluciones por minuto, y alcanzaba una velocidad máxima de 13 nudos.

Entre otros componentes de la sala de máquinas figuran el condensador, las bombas, las válvulas, los motores auxiliares, los aparatos de medición y múltiples secciones de las tuberías de vapor que unen diversos componentes del sistema de propulsión.

**Eje de accionamiento,** también denominado eje porta-hélice. Tubo cilíndrico que une el motor con la hélice. El eje atraviesa un sistema estanco de sellado entre las secciones interna y externa del casco.

**Chumacera o cojinete de empuje,** también denominada caja de empuje. Componente metálico fundamental ubicado en el eje de accionamiento que transfiere la potencia de la hélice al casco para evitar que se dañe el eje de accionamiento.

**Hélice.** Atribuida originalmente a Arquímedes, la hélice es un dispositivo situado en el extremo del eje de accionamiento que transforma el movimiento rotatorio del eje en fuerza propulsora que hace avanzar o retroceder el buque cuando se invierte el movimiento del eje. La hélice puede tener dos, tres, cuatro o incluso más palas, fabricadas generalmente de hierro fundido o bronce.

# RESUMEN DEL APÉNDICE

Es importante reconocer que este apéndice tiene por objeto solo brindar la información necesaria que permita a los estudiantes realizar la evaluación del sitio de un pecio con miras a elaborar un plan de gestión durante el Curso introductorio. La información complementaria que se presenta permite analizar el contenido desde una perspectiva arqueológica o histórica y no podrá interpretarse como un estudio detallado de la arquitectura naval.

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **45 min** | Introducción de la terminología de barcos de madera |
| **45 min** | Introducción de la terminología de barcos de metal |
| **Receso** | |
| **30 min** | Revisión de conocimientos<br>Sesión de participación en clase, con el empleo de un dibujo o modelo elaborado previamente de una embarcación típica de madera o metal. Se pide a los estudiantes que identifiquen los principales elementos de la embarcación |
| **5 min** | Conclusiones y clausura<br>Asistencia práctica |
| **Seguimiento** | Para ayudar a los estudiantes a entender e interpretar los diferentes elementos hallados en el sitio del pecio, se les brindará mayor asistencia, cuando se requiera, durante el proyecto de campo |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

La información ofrecida en este Apéndice puede presentarse en tres partes: las dos primeras en el aula, antes del proyecto de buceo, y la tercera durante el trabajo de campo.

La información sobre la terminología de construcción naval se mantiene a un nivel genérico para evitar que los estudiantes se sientan abrumados por la complejidad del diseño naval y de los términos náuticos.

Debido a la coincidencia de los nombres de múltiples componentes de embarcaciones de metal y de madera, los docentes deben vincularlos cuando haya coincidencias con los navíos presentados en la Unidad 13: *Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe.* Se recomienda que el docente que imparta este tema adapte sus presentaciones al trabajo de campo y al tipo de embarcación que se emplee con este fin. Si el sitio seleccionado para el trabajo de campo no es un pecio, se recomienda impartir únicamente los fundamentos de la construcción naval e incorporar información sobre los tipos de estructuras que son objeto de estudio sobre el terreno, como puentes, muelles o, por ejemplo, edificaciones construidas con fines específicos en determinadas regiones y períodos.



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


- Abbott, (ed.). 1917. *Nautical Architecture* (The Cambridge Technical Series). Cambridge University Press.
- Bailey, Dal, 2012. *Glossary of Nautical Terms: English – Spanish – Spanish – English*. United States Coastguard Auxiliary Interpreter Corps: http://icdept.cgaux.org/pdf_files/English-Spanish-Glossary-Nautical-Terms.pdf (acc. March 2020).
- Bingeman, J. M., Bethell, J. P., Goodwing, P. and Mack, A., 2000. Copper and other sheathing in the Royal Navy. *The International Journal of Nautical Archaeology* 29(2), 218–29.
- Bingeman, J. M., 2010. *The First HMS Invincible (1747–58): Her Excavations, 1980–1991*. Oxbow Books.
- Cockram, C., 2009. Twenty years recording iron, steel and steam wrecks in Western Australia. In: McCarthy, M., Hosty, K. and Philippou, C. (eds). *Iron, Steel and Steamship Archaeology; Papers from the 2nd Australian Seminar*. PK Print, 35–37.
- Credland, A., 1982. *Earles of Hull: Iron and Steel Shipbuilding on the Humber*. City of Kingston upon Hull Museums and Art Galleries.
- Crisman, K., 2009. The archaeology of steamships. In: Catsambis, A., Ford, B. and Hamilton D. L. (eds). *The Oxford Handbook of*

*Maritime Archaeology.* Oxford University Press USA.
Curryer, N. B., 1999. *Anchors: An Illustrated History.* Chatham Publishing.
Gould, R. A., 2000. *Archaeology and the Social History of Ships.* Cambridge Univeristy Press.
Garcia, R. and McCarthy, M., in preparation. *An Analysis of the Threads on the SS* Xantho. Fremantle Western Australian Maritime Museum.
Goodwin, P., 1997. The influence of iron in ship construction: 1660 to 1830. *Mariner's Mirror* 84(1), 26–40.
Gutiérrez, G. and Elkin, D., 2010. Barcos a vapor en la Patagonia; primeras aproximaciones al naufragio del Presidente Roca (Península Valdés, Chubut). In: Bárcena, R. and Chiavazza, H. (eds). *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, VII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* V, 2039–2044. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.
Johnston, P. and Robinson, D.S., 1993. The wreck of the 1848 propeller *Indiana*: interim report. *The International Journal of Nautical Archaeology* 22, 19–235.
McCarthy, M., 1988. SS *Xantho*: the pre–disturbance, assessment, excavation and management of an iron steam shipwreck off the coast of Western Australia. *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration* 17, 339–347.
— 1996. Ships fastenings: a preliminary study revisited. *The International Journal of Nautical Archaeology* 25, 177–206.
— 2001. *Iron and Steamship Archaeology: Success and Failure on the SS* Xantho. Kluwer/Plenum.
— 2005. *Ship's Fastenings: From Sewn Boat to Steamships*. Texas A&M University Press.
— 2015. Exploration of iron, steel and steam shipwrecks in Australia. In: Tripati, Sila (ed.). *Shipwrecks Around the World: Revelations of the Past.* Delta Book World, 221–258.
McGrail, S., 2001. *Boats of the World: From the Stone Age to Medieval Times*. Oxford University Press.
Milne, G., McKewan, C. and Goodburn, D., 1998. *Nautical Archaeology on the Foreshore: Hulk Recording on the Medway*. RCHM.
Molloy, E., 1943. *Engineering Materials: Dealing with Ferrous and Non–Ferrous Metals*. George Newnes.
Nicol, G., 1937. *Ship Construction and Calculations*. Brown, Son and Ferguson.
Nordbok, A. B. 1975. *The Lore of Ships, Revised Edition*. New Interlitho.
Oertling, T. J. 1996. *Ship's Bilge Pumps: A History of their Development, 1500–1900*. Texas A&M University Press.
Paasch, H., 1997. *Illustrated Marine Dictionary*. Conway Maritime Press.
Paris, P., 1942. Esquisse d'une ethnographie navale des pays Annamites. *Bulletin des Amis du Vieux Hué* 4, 352–450.
Quinn, P., 2003. Wrought iron's suitability for shipbuilding. *Mariner's Mirror* 89(4), 437–61.
Reed, E. J., 2011. *Shipbuilding in Iron and Steel: A Practical Treatise* (Cambridge Library Collections – Technology; originally published 1869). Cambridge University Press.
— 2011. *Our Iron–Clad Ships: Their Qualities, Performance and Cost* (Cambridge Library Collections – Technology; originally published 1869). Cambridge University Press.
Rees, G., 1971. Copper sheathing: an example of technological diffusion in the English merchant fleet. *Journal of Transport History* 1, 85–86.
Sawyer, L. A. and Mitchell, W.H., 1985. *The Liberty Ships: The History and the 'Emergency' Type Cargo Ships Constructed in the United States during the Second World War*. Lloyd's of London Press.
Simmons III, J. Joe., 1997. *Those Vulgar Tubes: External Sanitary Accommodations aboard European Ships of the Fifteenth through Seventeenth Centuries* (Studies in Nautical Archaeology). Texas A&M University Press/Chatham Publishing.
Singer, C., et al. (eds). 1978. *A History of Technology, Volume III, from the Renaissance to the Industrial Revolution.* Clarendon Press.
Stammers, K. M., 2001. Iron knees in wooden vessels: an attempt at a typology. *The International Journal of Nautical Archaeology* 30.1, 115–121.
Staniforth, M., 1985. The introduction and use of copper sheathing, including a section entitled: the copper sheathing and fastenings of the American China trader *Rapid* (1812). *Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeology*, 9.1/2, 21–48.
Staniforth, M. and Richards, Nathan, 2015. Abandoned ships in Australia. In: Tripati, Sila (ed.). *Shipwrecks Around the World: Revelations of the Past,* 285–307. Delta Book World.
Steffy, R., 1994. *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*. Texas A&M University Press.
Stewart, I. G., 1992. *Liberty Ships in Peacetime and their Contribution to World Shipping History*. Marine Publications.
Stone, L. D., 1983. *The Wreck Diver's Guide to Sailing Ship Artefacts of the 19th Century*. Underwater Archaeology Society of British Columbia.
Thearle, S., 1874. N*aval Architecture: A Treatise on Laying Off and Building Wood, Iron and Composite Ships*. William Collins and Sons.
— 1910. *The Modern Practice of Ship Building in Iron and Steel.* William Collins and Sons.
Thiesen, W. H., 2003. Job 170 at Roach's Shipyard, a documented sequence of building an iron steamer. *Nautical Research Journal*, 48.3, 165–176.
Turner, Michael, 2015. Steamship technology through the ages: an overview. In: Tripati, Sila (ed.). *Shipwrecks Around the World: Revelations of the Past,* 258–284. Delta Book World.
Walton, T., 1902. *Steel Ships: Their Construction and Maintenance, a Manual for Shipbuilders, Ship Superintendents, Students, and Marine Engineer* (second edition). Charles Griffin.
Westerdahl, C., 1994. Maritime cultures and ship types: brief comments on the significance of maritime archaeology. *The International Journal of Nautical Archaeology* 23(4), 265–210.
Winton, J., 1883. *Modern Steam Practice and Engineering: A Guide to Approved Methods of Construction and the Principles Relating Thereto, with Examples, Practical Rules and Formulae*. Blackie and Son.



## SITIOS WEB DE UTILIDAD

- *Big Anchor Project – database of more than 600 stocked anchors*: http://www.biganchorproject.com/(acc. March 2020).
- *Cultural Heritage Agency of the Netherlands maritime terms theasurus*: https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/rce-thesaurus (acc. March 2020).
- *Glossary of nautical terms (English)*: https://en.wikipedia.org/wiki/Glossary_of_nautical_terms#S (acc. March 2020).
- *Historic England's FISH Maritime Craft Types Thesaurus*: http://thesaurus.historicengland.org.uk/thesaurus.asp?thes_no=143&thes_name=FISH%20Maritime%20Craft%20Types%20Thesaurus (acc. March 2020)
- HMS *Victory, nineteenth–century historic wooden vessel with iron fixtures*: http://www.hms-victory.com/ (acc. March 2020).
- HMS *Warrior* 1860, *floating ironclad vessel*: http://www.hmswarrior.org/history/construction (acc. March 2020).
- *Portable Antiquities Scheme, use of riveting during the Bronze Age*: http://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/276077 (acc. March 2020).
- *Ship dimensions*: https://en.wikipedia.org/wiki/Length_overall (acc. March 2020).
- SS *Jeromiah O'Brien*, *operational Second World War Liberty Ship*: www.ssjeremiahobrien.org (acc. March 2020).
- SS *Robin*, *1890s historic steamship*: http://www.ssrobin.org/ (acc. March 2020).
- SS *Xantho, nineteenth–century shipwreck display*: http://museum.wa.gov.au/explore/broadhurst/ss-xantho (acc. March 2020).
- SS *Shieldhall – operational 1920s historic steamship*: https://www.ss-shieldhall.co.uk/technical-information (acc. March 2020).
- *Steel Ships – British shipbuilding 1941*: https://www.youtube.com/watch?v=97J6jXea6xU (acc. March 2020).



# APÉNDICE B

# Práctica de Registro de Pequeñas Embarcaciones

**Autores:** Charlotte Minh-Hà L. Pham y Clara Fuquen

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Registro de una embarcación maya en el Centro del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) de Quintana Roo (México). © Luz Elena G. Cervantes |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE B

# ÍNDICE


Conocimiento básico del apéndice 2

Introducción del apéndice 2

1. Preparativos para la práctica de registro de embarcaciones 7

2. Materiales necesarios para el registro 7

3. Dibujo y medición 8

4. Formulario de registro de embarcaciones 17

Programa propuesto (1,5 días) 22

Métodos de enseñanza propuestos 22

# APÉNDICE B

# Práctica de Registro de Pequeñas Embarcaciones

**Autores:** Charlotte Minh-Hà L. Pham y Clara Fuquen

## CONOCIMIENTO BÁSICO DEL APÉNDICE

El apéndice revisado Práctica de registro de pequeñas embarcaciones tiene como objetivo describir las habilidades básicas requeridas para el trabajo de terreno con el fin de registrar pequeñas embarcaciones durante el Curso introductorio. En esta práctica se presentan técnicas que pueden emplearse para el registro de embarcaciones relativamente pequeñas, aunque también son aplicables al registro de secciones específicas de embarcaciones de mayor tamaño. Un curso introductorio tipo permite registrar una pequeña embarcación o una sección de una embarcación, en dependencia de la complejidad de la estructura y la accesibilidad del sitio. Las técnicas de registro sugeridas en el presente apéndice pueden aplicarse con fines arqueológicos y de gestión y en los estudios marítimo-etnográficos.

**En el presente apéndice se presenta a los estudiantes el registro de pequeñas embarcaciones. Las técnicas aquí esbozadas propiciarán la comprensión sobre:**

- Las mediciones necesarias para elaborar un plano o dibujo de líneas tradicional de las características del casco
- Los elementos clave que deben abordarse a la hora de confeccionar un plan de gestión o informe del sitio para una pequeña embarcación (véase el Apéndice E: *Plan de gestión*)
- Las técnicas aplicadas en el proceso de registro (véase la Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática)*
- El empleo de la fotografía y la videografía para registrar las características y los detalles constructivos (véase el Apéndice D: *Introducción de la fotogrametría tridimensional (3D))*
- La forma de identificar las características constructivas de la embarcación (véase el Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval).*

## INTRODUCCIÓN DEL APÉNDICE

### ANTECEDENTES

El presente texto se basa en el Apéndice A: *Práctica sobre el registro etnográfico de pequeñas embarcaciones del Manual de formación para el Curso introductorio de la UNESCO sobre la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático en Asia y el Pacífico* (Manders y Underwood, 2012).

Debe considerarse un complemento de la Unidad 13: *Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe,* donde se describen embarcaciones insertadas en contextos históricos, arqueológicos y etnográficos, y del Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval,* donde se presenta la terminología técnica vinculada con los diversos componentes de una embarcación. Dado que la etnografía marítima no figura de ninguna otra forma como unidad específica del programa del Curso introductorio, en el presente apéndice se integra una breve introducción del tema y su contribución a la gestión del patrimonio cultural subacuático.

## ETNOGRAFÍA MARÍTIMA

El empleo del término etnografía en la arqueología marítima hace alusión a una metodología específica que se basa en el concepto tradicional utilizado en la antropología. Entraña una experiencia de inmersión por parte del investigador en el medio social específico de interés, y su participación activa en las prácticas sociales. Esta experiencia también se conoce como observación participante (para más información sobre etnografía, véase O'Reilly, 2009). Los orígenes de la etnografía marítima datan de las primeras exploraciones sistemáticas de embarcaciones tradicionales, cuyo objetivo era elaborar relatos descriptivos de dichas embarcaciones y sus características tecnológicas (véase, por ejemplo, Edwards, 1965; Hornell, 1943). No obstante, estos estudios se enmarcaban típicamente en el enfoque histórico cultural y se centraban en la distribución geográfica, la tecnología y la función. Gradualmente, los arqueólogos marítimos adquirieron mayor conciencia de las posibilidades que podría tener para la disciplina la ampliación del alcance de sus interrogantes investigativos, y comenzaron a aplicar el término etnografía a sus estudios. Blue (2003, pág. 334) define la etnografía marítima como "el estudio de las culturas marítimas contemporáneas y sus materiales mediante la observación de primera mano", lo que entraña el compromiso de arqueólogos, etnógrafos o antropólogos con los contextos de las embarcaciones, la realización de entrevistas y el registro de los procesos de construcción naval, el uso de los navíos y otros aspectos pertinentes. Los investigadores marítimos, entre ellos los arqueólogos, han llevado sus interrogantes más allá del espectro tecnológico hasta incluir otros aspectos de igual importancia relativos a las embarcaciones, como la habilitación, el contexto de uso, el descarte, la transformación y reparación, y la relevancia, entre otros.

Las posibilidades que ofrece la etnografía marítima a la arqueología pueden resumirse en los puntos siguientes:

- A menudo, los datos de calidad detallados que se obtienen en contextos sociales operativos ofrecen más información que cualquier contexto arqueológico.
- Desde una perspectiva tecnológica, la etnografía marítima puede brindar más información que los restos arqueológicos cuando se abordan exponentes íntegros de tipos específicos de embarcaciones. Por ejemplo, esta información podría dar una idea más precisa de la forma, los detalles, los materiales o las herramientas que se relacionan con la construcción y el empleo de la embarcación.
- Al evitar las analogías directas, la etnografía marítima crea una línea de referencia que permite emprender estudios retrospectivos que enriquecen los conocimientos requeridos para comprender o comparar los posibles hallazgos de embarcaciones.
- Esta disciplina ofrece información sobre la cultura material marítima al arrojar luz sobre diversos aspectos tecnológicos de las embarcaciones que pueden contribuir a la identificación de restos arqueológicos de naufragios o hallazgos de embarcaciones en tierra. De acuerdo con Blue et al. (1997, págs. 189 y 190), "un registro sistemático de esta naturaleza puede brindar, cuando se procede al análisis y la síntesis, un dato del siglo XX (ahora XXI, por supuesto) que permite emprender investigaciones histórico-marítimas y arqueológicas".
- La etnografía marítima permite la identificación de los primeros tipos de embarcaciones.



Algunos tipos de canoas monóxilas en su contexto. Chocó (Colombia). © Clara Fuquen

La etnografía marítima facilita el estudio de las tradiciones de construcción naval y las relaciona con los elementos culturales de una sociedad. Este tipo de estudio no solo ayuda a comprender con mayor profundidad los motivos que sustentan las opciones o los cambios tecnológicos, sino que también muestra cómo la vida de la embarcación puede reflejar la historia, el cambio y la organización sociales, las creencias o las costumbres. Dado que una embarcación no es solo un medio de transporte determinado únicamente por su función o entorno, su estudio puede brindar información complementaria y una comprensión más práctica sobre su construcción y empleo, lo que es reflejo de la cultura conexa que influyó en su forma, fabricación y utilización. Como señala McKee (1997, pág. 44), "la forma de las embarcaciones depende en gran medida de la personalidad de los hombres (sic) que las construyen y utilizan".

Ante la ausencia de pruebas arqueológicas, la etnografía marítima puede constituir una valiosa fuente alternativa de ejemplos que muestran la diversidad de formas en que los seres humanos han llevado estilos de vida en el mar. Con respecto a las propias embarcaciones, puede propiciar una comprensión más adecuada del proceso real de construcción naval, las técnicas de navegación y el amplio abanico de usos de las embarcaciones. Por ejemplo, la cuestión de la forma puede investigarse aún más si se recurre a los contextos etnográficos. Adams (2001, figura 3), define los factores que, según se cree, influyen en las características de las embarcaciones, como la función, la tecnología, los recursos materiales, el entorno, la economía y el contexto socio-religioso o la ideología. Sobre el mismo tema, Blue (2003, pág. 335) argumenta que "no hay duda de que algunos criterios son más importantes que otros a la hora de determinar la forma de una embarcación; todos desempeñan funciones diferentes". La etnografía marítima puede contribuir al análisis de estas variables que están esencialmente enraizadas en la cultura, y a la comprensión más adecuada de una embarcación.

Además, aun cuando no se dispone de apoyo financiero ni formación específica para realizar excavaciones o exploraciones subacuáticas, es posible generar conocimientos sobre las tradiciones náuticas y comprender los aspectos marítimos de la cultura mediante el ejercicio de la etnografía marítima. Este enfoque puede ser un importante paso en el desarrollo de la arqueología marítima en regiones donde la disciplina no ha alcanzado aún su máximo potencial. Por tanto, el empleo de metodologías etnográficas fundamentadas en temas arqueológicos constituye un poderoso instrumento de investigación que complementa nuestra comprensión de las comunidades marítimas y su cultura material.

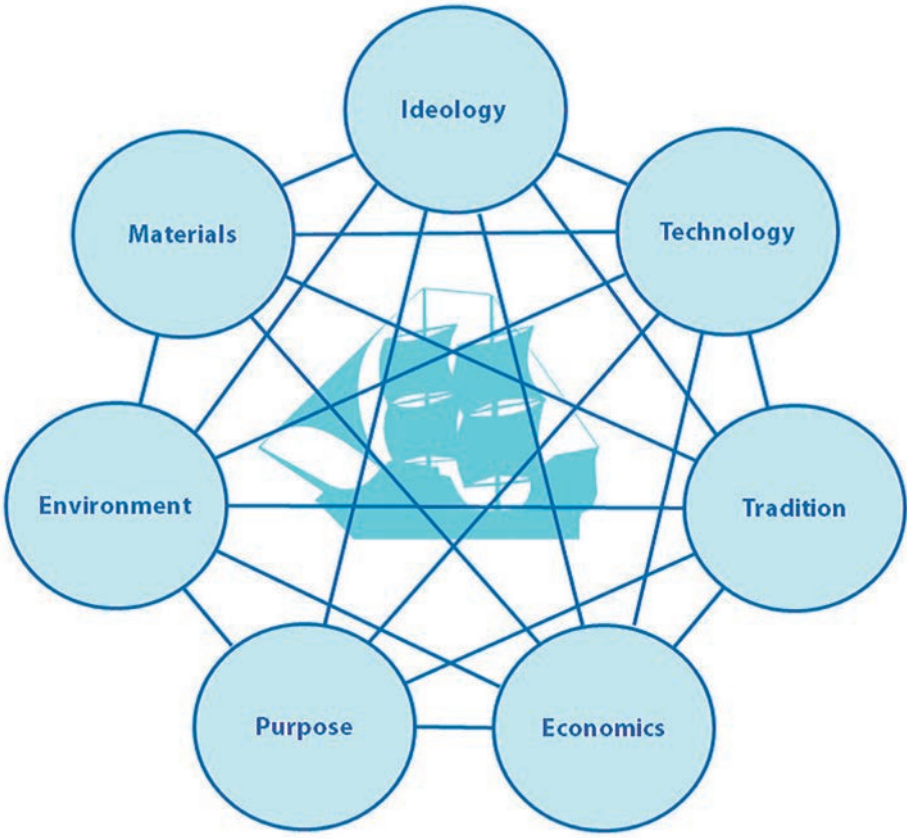
Por ello, el registro de embarcaciones en su contexto es uno de los elementos clave de la etnografía marítima. Estos registros son uno de los componentes principales del conjunto de datos de un proyecto, y sientan las bases de diferentes tipos de análisis e interpretaciones. Como tal, el proceso de registro y la confección de planos y dibujos de embarcaciones debe satisfacer algunas normas básicas que se presentan en este ejercicio práctico.



El constructor de la embarcación ahueca un árbol para fabricar una canoa monóxila destinada a la navegación marítima. Selva costera del Chocó (Colombia). © Clara Fuquen



Registro fotográfico del proceso, las herramientas y las secuencias de construcción de una embarcación. Selva costera del Chocó (Colombia). © Clara Fuquen




Pie de imagen Existen diversos factores que pueden reflejarse en las tradiciones de construcción naval (según Adams, 2001, pág. 301). © UNESCO/Montakarn Suvanatap

Desde una perspectiva práctica, el registro preciso de embarcaciones exige trabajo de investigación y de campo. En la investigación hay que tener en cuenta los documentos históricos y los datos iconográficos, así como los factores ambientales, sociales, económicos e históricos que conformaron el contexto cultural en que se construyeron las embarcaciones.

La elaboración de registros exactos de embarcaciones requiere mediciones sistemáticas, un registro fotográfico coherente, y la incorporación de las características principales y los detalles específicos pertinentes. Esta información se complementa con entrevistas realizadas a constructores, dueños y usuarios de embarcaciones, donde se debaten aspectos como las herramientas, los materiales, el uso, los tipos de cargamento, las distancias, las capacidades de navegación, el diseño y los conceptos afines (McGrail et al., 2003). Estas entrevistas y observaciones también pueden incluir a otros miembros de la comunidad.

La etnografía marítima permite establecer una analogía entre el comportamiento humano y la cultura material al sugerir relaciones que no serían evidentes de otra forma (Wylie, 1985). Mediante el estudio de tradiciones vivas y la reunión de datos actuales se enriquecen las fuentes de información que pueden utilizarse para comprender las embarcaciones como objetos, y de esta forma revelarse aspectos desconocidos de la comunidad objeto de estudio (Kramer, 1979; Wylie, 1985). Asimismo, esos estudios ponen al desnudo aspectos culturales no siempre identificables a partir de la cultura material (Kramer, 1979). Este tipo de investigación ofrece una valoración integral de la construcción y el empleo de la embarcación y permite descubrir la esencia de las tradiciones de construcción naval. Como señala Chilton (1999, pág. 2): "En muchos sentidos, la etnoarqueología es la madre de todas las teorías constitutivas de la cultura material. Los investigadores [etnoarqueólogos] han demostrado que los objetos se hallan en un entramado complejo de significados y pueden interpretarse solo con respecto a su contexto histórico-cultural específico".

Por último, la etnografía marítima es un instrumento esencial para la preservación del patrimonio cultural marítimo y puede contribuir al desarrollo de la arqueología marítima en la región al aprovechar el conocimiento existente sobre las tradiciones navales. Por ejemplo, el registro etnográfico de embarcaciones realizado por McGrail, Blue, Kentley y Palmer (1997, 1998, 1999, 2000 y 2003) en Asia meridional (la India, Sri Lanka y Bangladesh) permitió catalogar una amplia gama de embarcaciones tradicionales que, hasta ese momento, solo eran conocidas por las comunidades locales y por unos pocos aficionados. Conjuntamente con las distintas tradiciones que registraron (embarcaciones cosidas, de pieles y de madera a casco previo), su trabajo introdujo la técnica de construcción específica y relativamente poco común del tingladillo inverso del patia (embarcación de pesca de la India del Este). Este estudio no solo ofreció información detallada sobre esta técnica específica, sino también sobre otros tipos de embarcaciones. Por ejemplo, facilitó la comprensión del proceso de construcción de la urca medieval del norte de Europa, cuya fabricación y evolución siguen siendo relativamente desconocidas (Greenhill, 2000).



Las pequeñas embarcaciones de América Latina son muy diversas, no solo por su forma y función, sino también por los materiales empleados en su construcción. Caballito de totora, Lago Titicaca (Perú). © SAREFOTO/Sergio Rodríguez Escobar

Los estudios de este tipo con un alcance regional son aún muy escasos en América Latina y el Caribe. En esta parte del mundo de cambios vertiginosos, la diversidad cultural está sometida a presión y múltiples estilos de vida tradicionales se transforman ante nuestros ojos. Las posibilidades de investigación son enormes debido a la extensión de las costas y al gran número de islas donde las comunidades costeras siguen dependiendo en gran medida de las actividades marítimas, como la pesca. Existe una necesidad real de emprender estudios de etnografía marítima que ayuden a fomentar los conocimientos sobre el rico patrimonio marítimo de la región. El texto que figura a continuación describe las técnicas que permiten el registro de pequeñas embarcaciones y contribuyen así a la consecución de los objetivos generales de investigación antes mencionados.

## PRÁCTICA DE REGISTRO DE PEQUEÑAS EMBARCACIONES

### REGISTRO DE PEQUEÑAS EMBARCACIONES EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

La región de América Latina y el Caribe abarca una gran diversidad de medios marinos y acuáticos, como mares, sistemas costeros —manglares y zonas intermareales—, y aguas interiores como ríos, lagos y lagunas. Durante miles de años, estos medios han sido habitados, explotados, recorridos y navegados por personas que se enfrentaron a los desafíos impuestos por el mundo físico. Tal vez una de las principales soluciones tecnológicas a estos retos haya sido la construcción y el uso de embarcaciones, tan diversas como las personas que las construyen y los medios donde se emplean. Las canoas monóxilas, las piraguas, las balsas y otros botes de pesca son exponentes de los diversos tipos de pequeñas embarcaciones que actualmente se construyen y utilizan en la región. La comprensión de esta diversidad, tanto en contextos etnográficos como arqueológicos, es fundamental para conocer y proteger nuestro patrimonio cultural.

Esta práctica brinda una metodología de registro de pequeñas embarcaciones que puede aplicarse en la búsqueda de una comprensión más profunda de las pequeñas embarcaciones tradicionales y de las personas que las construyeron.

# 1. PREPARATIVOS PARA LA PRÁCTICA DE REGISTRO DE EMBARCACIONES

## ARREGLOS DE LA PRÁCTICA DE REGISTRO

Aunque el dibujo a escala de una embarcación puede abordarse de varias formas, el método descrito a continuación se basa en medidas perpendiculares (offsets) horizontales y verticales en relación con las líneas de referencia, y tiene por objeto ofrecer una representación visual de la embarcación desde tres perspectivas: vista en plano (planta), vista longitudinal (perfil) y una serie de vistas de corte. De conjunto, estas tres vistas proporcionan suficiente información sobre la estructura de la embarcación, su forma y características principales (véase la Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática).*

## PLANIFICACIÓN DEL REGISTRO

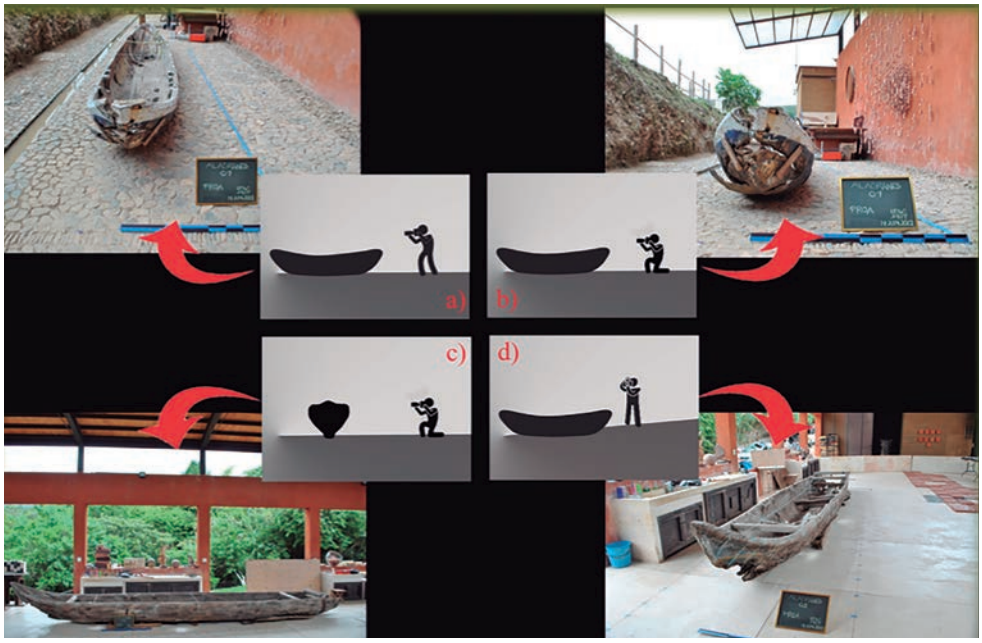
La duración de una sesión de registro puede variar en dependencia de factores como la complejidad de la embarcación, su tamaño y el número de participantes.

# 2. MATERIALES NECESARIOS PARA EL REGISTRO

- Tableros de dibujo formato A3 o A4 para los formularios de registro
- Formularios de registro preelaborados
- Papel milimetrado Mylar (película de tereftalato de polietileno biaxialmente orientado [BoPET]). El papel Mylar es impermeable y por ello, conveniente para el trabajo de campo
- Lápices, sacapuntas, borradores y marcadores indelebles
- Cintas métricas para las líneas de crujía o eje de simetría y otras mediciones
- Materiales de fijación de líneas de referencia y cintas

## EQUIPO COMPLEMENTARIO

- Niveles de burbuja de plástico
- Uno o dos niveles de línea (niveles de burbujas pequeños que puedan colgarse de una línea de referencia, cinta métrica o cuerda) para garantizar que permanezca horizontal
- Plomadas para medir las medidas perpendiculares verticales
- Escuadras
- Clinómetros
- Reglas
- Brochas de pintura para limpiar y mostrar elementos específicos que deben registrarse
- Cámara fija o videocámara, reglas fotográficas graduadas y hojas de registro de fotos o su equivalente digital
- Descripción de componentes estructurales
- Glosario de términos (véase Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval)*




Los cuatro puntos de vista principales para el registro fotográfico de una embarcación.
© Luz Elena G. Cervantes



Registro de una embarcación maya en el Taller Los Alacranes. Oaxaca (México).
© Luz Elena G. Cervantes

### PASOS INICIALES: FORMULARIO DE REGISTRO DE EMBARCACIONES

Se recomienda realizar una primera visita con el fin de inspeccionar el sitio y realizar observaciones generales que contribuyan a planificar las sesiones de registro sobre la base del estado específico de la embarcación y su entorno. A partir de estas observaciones, el equipo podrá comenzar a rellenar las fichas de registro y elaborar esbozos generales con dimensiones globales. Asimismo, deben tomarse algunas fotografías generales y contextuales y recopilarse anotaciones que describan los elementos principales para que el equipo se familiarice con la embarcación.

A continuación aparece un ejemplo de formulario de registro que debe completarse parcialmente en el terreno y concluirse con otros datos reunidos por cada miembro del equipo. Las categorías esbozadas no son en modo alguno exhaustivas, sino simples recordatorios de determinados tipos de información que deben recopilarse sobre el terreno. Antes de iniciar la práctica de registro resulta esencial definir los interrogantes de investigación que habrán de formularse, y los detalles que exigirán una atención específica, entre otros.

## 3. DIBUJO Y MEDICIÓN

Una vez que ha concluido la primera visita y se han rellenado los formularios de registro, el equipo puede proceder a realizar mediciones para dibujar la embarcación. Existen diferencias específicas entre un bosquejo y un dibujo.

Un bosquejo es un esbozo aproximado que se hace a mano alzada o con bordes rectos y que generalmente no se realiza a una escala exacta. De ordinario, para objetos pequeños basta con un bosquejo, que siente las bases para un dibujo más técnico y que permita hacerse una idea general y comprender el objeto de estudio.

Un dibujo es una imagen o figura parecida de un objeto dibujado a una escala exacta con lápiz o tinta o en un ordenador. Es de utilidad para bosquejar ideas conceptuales, planos y proyectos técnicos. Por lo general, un dibujo plasma el mismo objeto desde varias perspectivas.

### PREPARACIÓN DEL FORMULARIO DE REGISTRO

Señalar siempre en el papel milimetrado:

- Nombre de la embarcación, número de identificación del arquetipo o nombre de referencia
- Fecha
- Nombre (o iniciales) de cada uno de los miembros del equipo
- Ubicación
- Dimensiones generales
- Escala
- Clave para la codificación de los elementos

Es importante crear un sistema para codificar los diferentes elementos registrados en el dibujo. Habrá que identificar todas las tracas del forro, las cuadernas y los accesorios, y asignarles un código. Por ejemplo, las tracas pueden etiquetarse de P1 a Pn (“n” es variable según el número de tracas) a babor, y de S1 a Sn a estribor, desde la quilla o las




Embarcación nivelada y alineada con sus ejes con fines de registro. © Luz Elena G. Cervantes

tracas del forro de la base hacia afuera. De manera similar, el maderamen de las cuadernas puede etiquetarse de F1 a Fn, mientras que los baos pueden etiquetarse de B1 a Bn, desde la proa hasta la popa. Estos códigos deben ser objeto de referencia cruzada a todas las fotografías, los dibujos y las anotaciones.

### ESCALA DE DIBUJO

Es necesario planificar minuciosamente con antelación todo el proceso de dibujo para adoptar decisiones sobre aspectos prácticos como el tamaño adecuado del papel y la escala que se empleará.

La escala permite reproducir objetos grandes en papel o en formato digital mediante, por ejemplo, el programa de diseño asistido por computadora (DAC), al tiempo que se respetan las dimensiones relativas de los elementos descritos. Las mediciones se reducen a escala para ajustarse a la página y la escala se señala como una razón que permite mostrar cómo se compara el tamaño del objeto real con el del mismo objeto sobre el papel. La escala es de gran importancia y existe una convención específica para anotarla:

Escala de un dibujo = longitud del dibujo: longitud real

1 metro equivale a 10 cm = 10:100 = **1:10**

1 metro equivale a 5 cm = 5:100 = **1:20**

1 metro equivale a 4 cm = 4:100 = **1:25**

Por lo general, las escalas preferidas para las embarcaciones de aproximadamente 10 metros en papel formato A3 son 1:10, 1:20, o 1:25. Una escala de 1:10 permite lograr un dibujo de tamaño manejable pero que contiene elementos bien definidos (McGrail *et al.* 2003, pág. 19).

## PASO 1. NIVELACIÓN DE LA EMBARCACIÓN Y DE LA LÍNEA BASE O DE REFERENCIA

Luego de realizada una inspección inicial del sitio para determinar el espacio de trabajo y estabilizar la embarcación en posición de equilibrio (de ser posible), el equipo procederá a fijar la línea de base o referencia. En el caso de una embarcación pequeña, mientras más cerca se fije esta línea de la de arrufo, más fácil será realizar el dibujo. Esta línea de referencia es muy importante ya que es la línea desde la cual se harán todas las mediciones. La línea debe estar en posición horizontal y equilibrada con ayuda de un nivel, ya que se convertirá en la referencia que se trazará en el dibujo.

La línea debe extenderse (tan firmemente como sea posible para evitar que se afloje) entre la roda y el codaste. Si ello no es posible, entonces debe extenderse entre dos bases, sillas, varas u otro elemento estable. Idealmente, la línea de referencia principal debe fijarse a la embarcación hasta que el equipo quede satisfecho con el dibujo definitivo, en caso de que haya que comprobar cualquier medición.

Es sumamente importante que tanto la embarcación como la línea de referencia se mantengan exactamente en la misma posición durante todo el proceso de registro. El equipo debe verificar periódicamente la posición y tensión de la línea para garantizar que se conserve nivelada.

Debe colocarse una cuerda de nailon o sintética de color claro (para poder marcar los puntos de referencia en ella con un bolígrafo, de ser necesario) entre los dos puntos fijos o de control. A lo largo de la línea de referencia debe fijarse cuidadosamente una cinta métrica ajustada, pero no estirada. La cinta métrica por sí sola no debe utilizarse como línea de referencia principal.

Antes de comenzar a dibujar la vista en plano hay que determinar y trazar en el papel milimetrado la ubicación de los puntos de control. Una vez que se ha dibujado la línea de referencia en el papel milimetrado a una escala apropiada puede comenzarse a medir el contorno del casco.

## MEDICIONES PERPENDICULARES

Con frecuencia se toman medidas perpendiculares para dibujar la vista en plano longitudinal y de corte de la embarcación. Las medidas se toman perpendicularmente desde la línea de referencia hasta un punto específico (offset), por lo general un elemento significativo de la embarcación. Las medidas perpendiculares se toman con ayuda de una cinta métrica o una regla graduada. Una medida perpendicular sigue una lógica cartesiana, en virtud de la cual la primera medición corresponde al punto de intersección con la línea de referencia; y la segunda, a la distancia desde la línea de referencia hasta el punto que se registrará en la embarcación.

La precisión de este método descansa en la estimación correcta de los ángulos rectos. La manera más precisa es sostener la cinta sobre el punto que deberá trazarse y mover el otro extremo a lo largo de la línea de referencia hasta lograr la distancia más corta, con lo que se obtiene una línea perpendicular (de 90°) a la línea de referencia. Para verificar el ángulo recto, colóquese una pizarra de registro (si es rectangular) o una escuadra en el ángulo creado por la medición perpendicular y la línea de referencia.

Las medidas perpendiculares deben medir en el plano horizontal. La distancia horizontal se mide en un ángulo recto desde la línea de base hasta una línea vertical que descienda hasta el punto que deba medirse. Las medidas perpendicularesa horizontales de la línea de arrufo no pueden medirse directamente desde la línea de referencia pues casi siempre será más alta, por lo que las líneas verticales deberán hacerse descender desde ella con la ayuda de una plomada.

Para hacer una medición, la opción más sencilla no es emplear una cinta, sino un marcador indeleble que permita hacer una marca en la línea de referencia.



Medición y dibujo de una canoa monóxila destinada a la navegación marítima en el Chocó (Colombia). Nota: Es preciso que la línea de referencia se mantenga fija y nivelada. © Clara Fuquen



Medición de la altura. Chocó (Colombia). © Clara Fuquen




Vista de proa de una canoa. Pueden apreciarse las estaciones marcadas para el registro. © Luz Elena G. Cervantes

Para medir la altura (véase la foto superior a la izquierda) del objeto que será documentado (por ejemplo, las secciones transversales), la mayor precisión se logra con una plomada y una regla que "caigan" desde la línea de referencia hasta puntos seleccionados de la cinta. Este método ofrecerá las mediciones del interior de la embarcación, la línea de arrufo (plano longitudinal) y la forma del casco (secciones transversales).

Al utilizarse una plomada, puede seguirse una línea recta desde la línea de referencia hasta el punto seleccionado para lograr la medición más exacta.

No se recomienda medir la altura con una escuadra debido a las dificultades que entraña trabajar en lugares de la embarcación donde haya accesorios. Se logra mayor exactitud si se emplea una plomada (graduada) y un nivel de burbuja.

## PASO 2. INICIO DEL DIBUJO: VISTA EN PLANO

Para comenzar a crear la vista en plano se miden las medidas perpendiculares horizontales desde la línea de referencia. Al registrar el contorno, asegúrese de que las distancias entre la línea de referencia y los puntos del arrufo se midan siempre con la misma cara de la cinta (o sea, la de las divisiones incrementales) por el lado de babor y, entonces, desde el mismo punto de la cinta por el lado de estribor. Ello evita que se aumente accidentalmente la medida de la manga de la embarcación debido al ancho de la cinta.

Las medidas perpendiculares deberán medirse cada 10 centímetros cuando cambie el contorno (por ejemplo, en la proa y la popa). De otro modo, bastará con tomar una medida perpendicular cada 30 o 50 centímetros.

Comiéncese por el contorno de la embarcación (incluidas la proa y la popa) y regístrense entonces los elementos transversales (cuadernas, bancadas y baos transversales, entre otros). Por último, regístrense los demás elementos, como las tracas, las carlingas y los portarremos, entre otros.

## PASO 3. INICIO DEL DIBUJO: SECCIÓN LONGITUDINAL

En el caso de la sección longitudinal, las medidas verticales hasta la línea de arrufo, y después hasta el interior del casco, se toman desde la línea de referencia. De esta forma puede dibujarse la línea de fondo, así como la regala.

Comiéncese por marcar la línea de arrufo y mídase su altura desde la línea de referencia —normalmente cada 30 centímetros, y cada 10 centímetros cuando cambie el contorno. Dado que la línea de base está situada sobre el centro de la embarcación, una manera sencilla de medir la altura de la línea de arrufo es colocar listones de lado a lado de la embarcación (transversalmente) a intervalos regulares. Mídase desde la línea de referencia hasta el listón, sin perder de vista el grosor de este último. También puede extenderse una línea de cuerda de lado a lado de la embarcación y trazarse la línea de arrufo al medir la distancia entre ella y la línea de referencia.

A continuación, regístrense la línea de fondo del casco y la curva interior de la proa y la popa. Las mediciones se realizan desde la línea de base o referencia con la ayuda de una plomada.

Para dibujar el contorno externo de la proa y la popa puede fijarse una cinta métrica a lo largo de las bases y realizar mediciones longitudinales desde la base hasta la embarcación cada 10 o 15 centímetros. La base debe estar colocada en posición completamente vertical y debe emplearse un nivel de burbuja para garantizar que las medidas perpendiculares sean horizontales. También puede medirse la altura desde tierra. La colocación de un listón horizontal en tierra contribuye a la medición si la superficie es irregular.

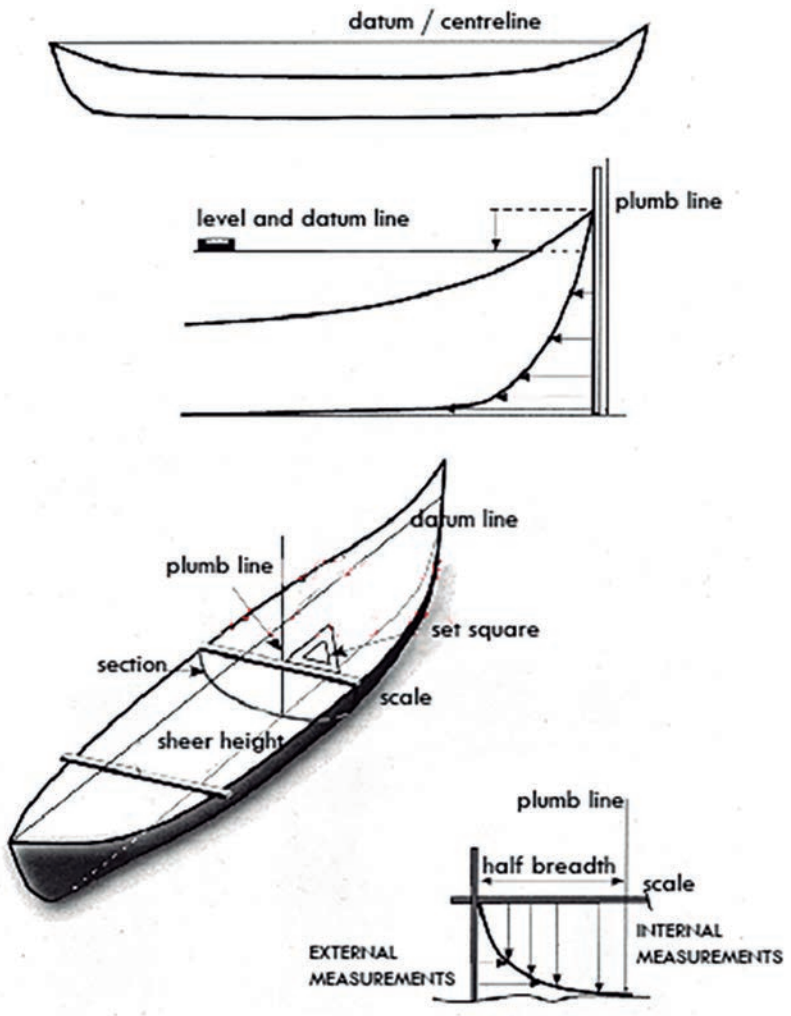
Entonces podrán añadirse al plano longitudinal elementos internos (o sea, los baos transversales o las cuadernas).

En ocasiones, la superficie sobre la que descansa la embarcación está inclinada (como en el caso de un varadero o de la costa), lo que puede afectar el dibujo del plano longitudinal pues la plomada se tensa por la fuerza de gravedad. Sobre el terreno no existe solución práctica y eficaz fácil de aplicar. El enfoque más sencillo es fijar una línea de referencia nivelada externa a la embarcación que permita realizar un dibujo inclinado sobre el papel milimetrado. Posteriormente, al girar el dibujo debajo del papel de calcar o mediante un programa informático, procédase a alinear el plano longitudinal con la vista en plano para el informe final.

De forma alternativa, si la embarcación está colocada sobre un plano inclinado pronunciado, la línea de referencia no deberá ser horizontal, sino que deberá fijarse alineada con la propia pendiente. La línea deberá extenderse sobre la embarcación, entre dos bases que tengan la misma altura o estén fijadas directamente a popa y a proa. De esta forma, la línea de referencia queda fijada según la quilla (si la hubiere) o según el plano de la propia embarcación.

Las líneas directas medidas con la plomada no serán perpendiculares a la línea de referencia. Evítese utilizar una regla colocada en un ángulo de 90 grados en lugar de una plomada y del nivel de burbuja pues, como ya se dijo, este método no es exacto e inevitablemente conducirá a errores.

Una vez registrada la inclinación, puede trazarse la línea de referencia sobre el papel milimetrado con una pendiente exacta. El resultado de este método es un dibujo inclinado que debe realinearse con las otras vistas para el informe final.




Registro de una pequeña embarcación. © Flor Trejo

## PASO 4. INICIO DEL DIBUJO: SECCIONES TRANSVERSALES

Las vistas de corte de la embarcación revelan cómo cambia la forma del casco con su longitud. Para comprender con precisión esta forma es preciso fijar al menos tres secciones transversales en puntos estratégicos a lo largo de la embarcación. De manera ideal, un dibujo terminado debe comprender una sección transversal de la zona de proa, una del centro y otra de popa. Las secciones transversales son más útiles si abarcan otros elementos de la estructura, como carlingas, baos transversales o bancadas. Debe analizarse la ubicación de cada sección transversal antes de comenzar el dibujo, habida cuenta de los elementos que serán representados.

Para dibujar las secciones transversales es necesario marcar los puntos de intersección con la línea base a lo largo de ella y trazarlos en el papel milimetrado.

Con posterioridad, se mide la altura vertical desde las líneas de referencia transversales que deben fijarse en estos puntos. Podrán colocarse listones, una varilla graduada sólida o una varilla calibrada de lado a lado de la embarcación. Las mediciones se realizan con una plomada y una cinta métrica manual.

Por lo general, las embarcaciones son simétricas, así que solo debe registrarse poco más de la mitad de cada sección, a no ser que se hayan detectado accesorios o elementos asimétricos. No obstante, si el tiempo lo permite, valdría la pena registrar ambos lados de la embarcación para lograr la representación más exacta del casco en diferentes partes.

En el papel milimetrado debe colocarse una flecha en el punto de la sección transversal que indique la dirección desde donde se visualiza.

Cuando vayan a dibujarse estas tres perspectivas, diferentes, aunque complementarias, deberán seguirse las reglas siguientes:

1. Todas las vistas deben mostrar el mismo lado y ser coherentes con la orientación de la embarcación.
2. Todas las vistas deben mostrar la forma del casco hasta el interior del forro. Como el grosor del casco puede variar de una embarcación a otra y los accesorios externos suelen ser diversos, a menudo resulta difícil representar la forma exterior del casco como líneas continuas. Las superficies interiores del forro suelen ser lisas, pero para determinar las dimensiones extremas de una parte del casco habrá que añadir el grosor del forro en un lugar determinado.
3. Todas las vistas deben dibujarse a la misma escala.
   Como señala Steffy (1994, pág. 17): "La belleza de todo ello radica en que cada plano permite comprobar la exactitud de los otros dos".

### MEDICIONES DIRECTAS

Deberán realizarse algunas otras mediciones directas para registrar las dimensiones de elementos y accesorios particularmente importantes, como el grosor del forro, las dimensiones moldeadas y laterales de los tablones y el espaciado (de centro a centro) de los elementos de sujeción y de las cuadernas.

Los escarpes, otras junturas y los detalles de los métodos de sujeción se registran de la manera más adecuada posible en un diagrama con mediciones.

### PROPULSIÓN Y GOBIERNO

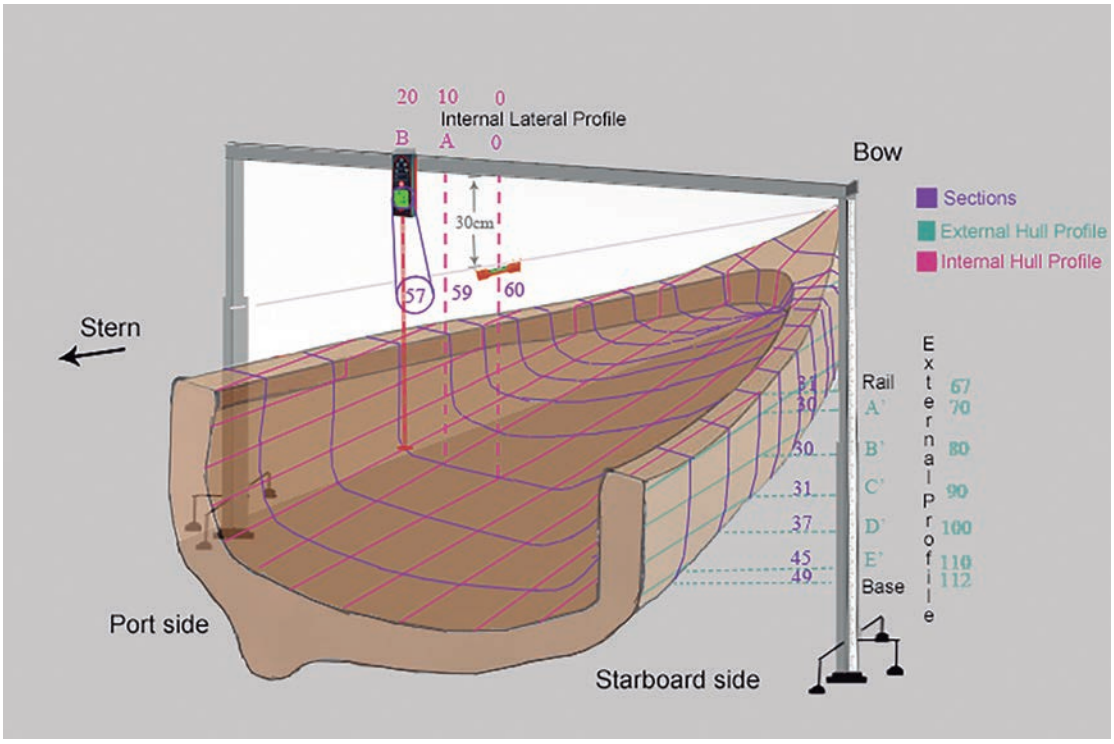
En el dibujo del casco deben figurar algunos aspectos relativos a la ubicación de los sistemas de propulsión y gobierno, como las carlingas o los pivotes para los remos. Además, será necesario dibujar y fotografiar el mástil, la verga, la vela, el timón y los remos. Deben hacerse diagramas con mediciones de la geometría de los remos y de los aparejos.



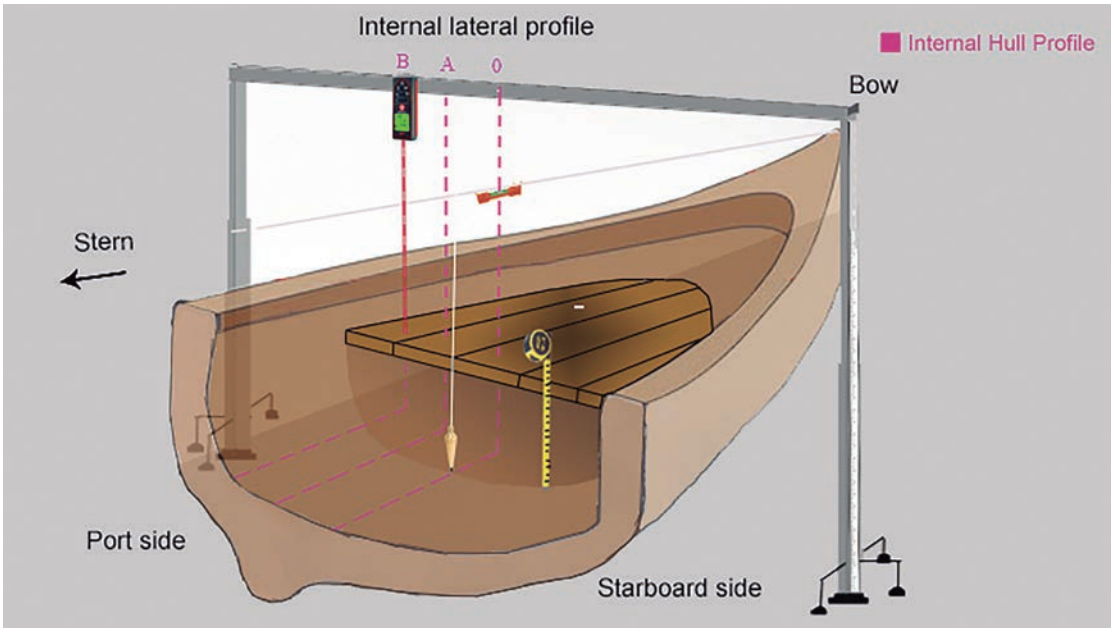
### PUESTA EN PRÁCTICA

Para el registro de embarcaciones históricas (Anderson, 2004), el Servicio de Parques Nacionales de los Estados Unidos ofrece las siguientes directrices:

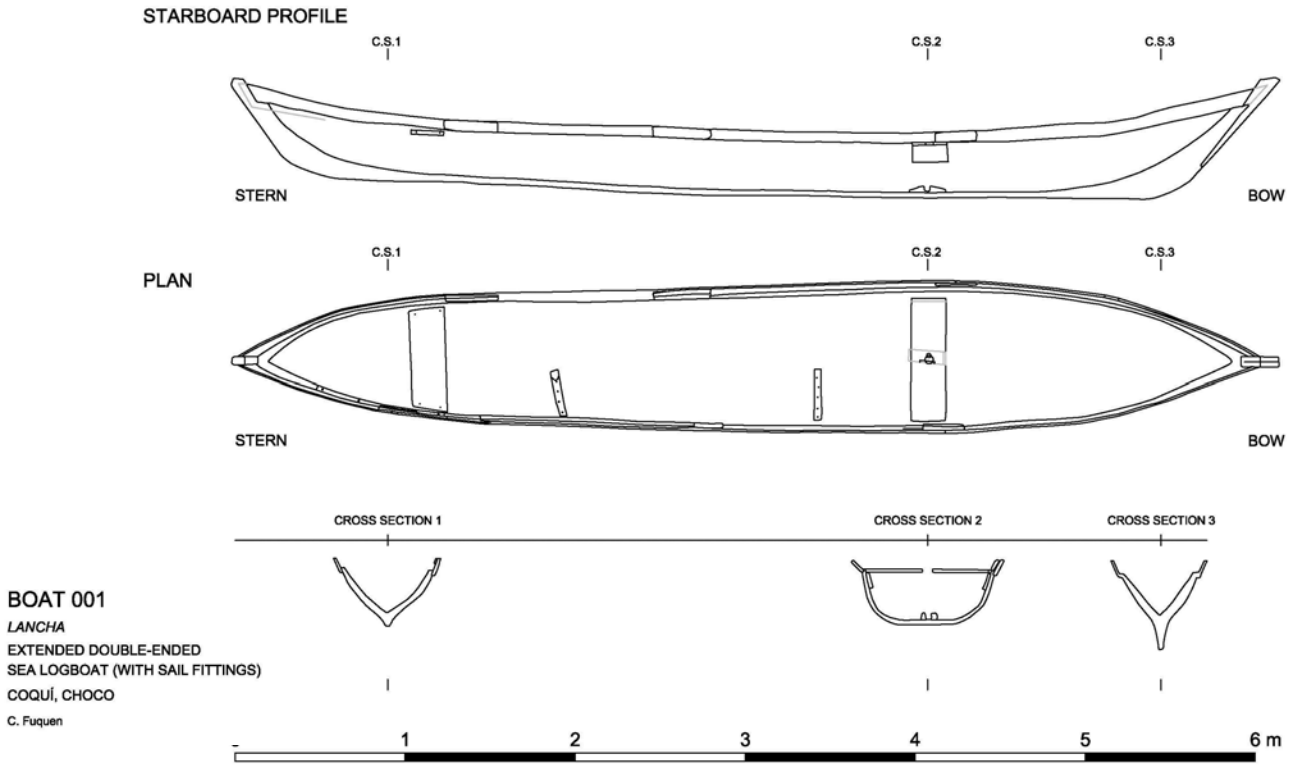
- Organizar un conjunto de dibujos de vistas similares de manera progresiva: planos de formas, planos de cubiertas, perfiles, secciones, detalles, vistas en despiece, diagramas del proceso y esquemas.
- Realizar dibujos con zonas definidas para el plano de líneas, escalas, etiquetas y anotaciones verbales.
- Utilizar anchos de línea adecuados que permitan resaltar los componentes principales de la embarcación y delinear hasta los más mínimos detalles




El gráfico muestra el empleo de una línea de referencia rígida nivelada que se extiende sobre el casco, a partir de la cual se miden medidas perpendiculares verticales con un metro digital hasta partes específicas del casco. Del punto "O" (línea central del casco) a la línea de referencia rígida se registra una medición de 60 cm, de la "A", 59 cm y de la "B", 57 cm. El perfil se completaría con otras mediciones hechas del otro lado de la línea de referencia. La línea de referencia aérea puede desplazarse a lo largo de la embarcación para repetir el proceso, como se muestra en la imagen. Mediante esta técnica pueden crearse los perfiles de la roda a la popa. Los postes verticales situados fuera de la embarcación pueden utilizarse de manera similar si se emplea la medida de la medida perpendicular horizontal para crear los perfiles externos del casco que se muestran con las líneas de puntos verdes y los números 31 cm, 30 cm, 30 cm, 31 cm, 37 cm, 45 cm y 47 cm. Las letras en verde representan las distancias desde el borde superior (regala) del casco hasta su punto más bajo (quilla). Los números representan el espaciamiento del perfil a lo largo del casco. © Luz Elena G. Cervantes




Pie de imagen Ubicación de las líneas de agua para el registro cuando están cubiertas hasta la mitad, con una estructura móvil y dispositivos de medición. © Luz Elena G. Cervantes




Dibujo final tras aplicar tinta (inking up) de una canoa monóxila extendida utilizada en la zona costera del Chocó (Colombia). Así se muestra la embarcación desde tres perspectivas: vista en plano, de perfil y de corte. © Clara Fuquen

- Utilizar símbolos y técnicas de representación adecuados para indicar y diferenciar los diferentes materiales de la embarcación en plano, perfil y corte.
- Emplear escalas de dibujo que se adecuen al tamaño y la importancia de la embarcación objeto de registro. Utilizar estilos y fuentes de caracteres fácilmente legibles en el dibujo a tamaño natural o con una reducción del 25 por ciento del tamaño natural.
- Incluir anotaciones verbales que ofrezcan información difícil de presentar o discernir en el dibujo como, por ejemplo, nombres de espacios y partes; datos históricos importantes para la interpretación del dibujo; datos significativos documentales o de campo que incidan en el contenido o la precisión del dibujo; etiquetas para líneas equiparadas y línea de referencia, entre otros.
- Emplear claves (o rótulos) numéricos con flechas para anotar los elementos que se hallen muy próximos unos de otros
- en espacios demasiado limitados por la cantidad de trabajo lineal que dificulten hacerlo directamente con etiquetas. Señalar y explicar en los dibujos lo que difiera del estado real de la embarcación. Incluir escalas gráficas para señalar las dimensiones reales de la embarcación registrada.

## CARACTERES

- Utilizar caracteres impresos prolijos
- Emplear mayúsculas
- Utilizar normógrafos horizontales (líneas de trazado) que faciliten el trabajo

## DOCUMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN

De ser posible, deténgase a observar la embarcación en construcción. Trátese de comprender la secuencia de construcción al determinar los momentos más importantes del proceso como, por ejemplo, la colocación de la roda, el codaste y las primeras tracas, la fijación de las cuadernas, la sujeción del forro y la fase de calafateo, entre otros.
Tómese nota de todas las etapas de construcción, determínese cada paso esencial y garantícese la confección de un registro fotográfico que muestre cada cambio para la elaboración del informe final.

## REGISTRO DEL VOCABULARIO

Como señala Anderson (2004):
La terminología naval (náutica) puede parecer un mundo aparte, sobre todo cuando se empiezan a estudiar los detalles de la construcción y los aparejos, entre otros. Si se desconoce el nombre de algo, o si no se comprende a qué se refiere un término novedoso, lo mejor es preguntar. Prepárese para las diferencias locales en cuanto al significado, la pronunciación y la ortografía y dispóngase a incorporar estos términos en sus notas de campo. A la larga, los términos marítimos vendrán a la mente con facilidad y será necesario conocerlos para darle sentido a los registros, los dibujos, las explicaciones de los carpinteros de ribera y otros sin perder tiempo. Téngase a mano un glosario más amplio para cuando se requieran más detalles. Los términos locales deben figurar en los dibujos finales y cuando difieran de los términos más comúnmente utilizados, estos últimos también deberán incluirse entre paréntesis.



Registro de la secuencia de construcción de una canoa monóxila en la selva costera del Chocó (Colombia). © Clara Fuquen

## 4. FORMULARIO DE REGISTRO DE EMBARCACIONES

Información típica incluida en un formulario de registro etnográfico de embarcaciones. © Charlotte Minh-Hà L. Pham

Véase también el Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval.*

| | |
|---|---|
| Título del proyecto | |
| Fechas | |
| Ubicación | |
| Equipo sobre el terreno | |

| **General information** | |
|---|---|
| Nombre de la embarcación | |
| Número de identificación | |
| Nombre local | |
| Tipo de embarcación | |
| Descripción general | |
| Estado de la embarcación | |
| Dimensiones generales | |
| Eslora | |
| Manga máxima en la proa | |
| Manga máxima en el centro | |
| Manga máxima en la popa | |
| Puntal interior | |
| Puntal exterior | |
| Peso, si se conoce | |
| Esbozo preliminar | |

| Descripción general | | | |
|---|---|---|---|
| Foto grafía | Tipo de embarcación (uso) | | Comentarios (Referencia a la fotografía/ dibujo, pequeño esbozo, descripción, etc.) |
| | Método de construcción (Por ejemplo: esqueleto previo /casco previo) | | |
| | Elementos de sujeción (Por ejemplo: clavos de hierro, cabillas, amarres, etc.) | | |
| | Forma y estructura general del casco (Por ejemplo: fondo en forma de V, astilla muerta aguda, fondo redondeado, fondo plano, piso plano, etc.) Sección media, plano horizontal, diferencias o similitudes entre la proa y la popa | | |
| | Estructura longitudinal (Por ejemplo: quilla y tablas del fondo, entre otros, y número de tracas, dimensiones) | | |
| | Estructura transversal (Por ejemplo: baos, costillas, mamparos, cuadernas, con número y espaciado, entre otros) | | |
| | Información estructural sobre la proa y la popa (Por ejemplo: forma de colocación, tamaños, adornos, etc.) | | |
| | Grosor del forro | | |
| | Gobierno (Por ejemplo: tipo de timón, ubicación) | | |
| | Otros dispositivos anti-deriva (Por ejemplo: orzas o botalones y quillas de balance, entre otros) | | |
| | Propulsión (Por ejemplo: remos y canaletes; descríbanse también sus accesorios, formas y tamaños) | | |
| | Jarcias (Por ejemplo: tipo y materiales) | | |

| Otros elementos | | | |
|---|---|---|---|
| Foto | | | Comentarios |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Materiales | | |
|---|---|---|
| | Tipo de material<br>(Por ejemplo: madera, bambú, hierro) | Detalles sobre el material<br>(Por ejemplo: especie, cantidad requerida, longitudes, cantidades, etc.) |
| Casco | | |
| Cuadernas | | |
| Baos transversales | | |
| Accesorios | | |
| Cabillas | | |
| Calafateado | | |
| Interrogantes importantes | | |

| Documentos auxiliares<br>(Aquí deberá incluirse una lista de imágenes —fotos y/o dibujos—, el lugar donde se conserven los documentos pertinentes y quién hizo qué, entre otros.) | |
|---|---|
| Fotografías | |
| Videos | |
| Dibujos<br>• Plano<br>• Perfil longitudinal<br>• Cortes / Secciones transversales | |

| Historia de la embarcación | |
|---|---|
| Nombre local | |
| Fecha de construcción (si se conoce) | |
| Origen / procedencia (si difiere de la ubicación actual) | |
| Historia de la embarcación.<br>(Si procede: de dónde proviene, qué uso tuvo, antigüedad, número de reparaciones, etc.) | |
| Entrevistados<br>Localización<br>(Dirección completa para facilitar contactos futuros)<br>Detalles sobre las personas que participaron en la construcción de la embarcación o que puedan brindar información sobre su fabricación y empleo<br>(Nombre, edad, información de contacto, si es posible) | |

| **Fases constructivas**<br>(Garantícese que se tome una fotografía o un vídeo de cada una de las fases constructivas) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Nombre abreviado | Descripción sucinta | Foto | Vídeo |
| Fase A | | | | |
| Fase B | | | | |
| Fase C | | | | |
| Fase D | | | | |
| Fase E | | | | |
| Fase F | | | | |
| Fase G | | | | |
| Fase H | | | | |
| Fase I | | | | |

| **Vocabulario y detalles** | | |
|---|---|---|
| Término en inglés | Término en idioma local | Definición |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| **Medio en que se emplea la embarcación** |
|---|
| |

| Aspectos sociales | |
|---|---|
| Ceremonias | |
| **Precios**<br>*(Por ejemplo: precio de venta de la embarcación, precio de coste de los materiales)* | |
| **Ciclo de vida de la embarcación**<br>*(vida útil prevista, cómo y cuándo se sustituyen determinadas piezas y se pinta y calafatea de nuevo)* | |
| **Proceso de reventa**<br>*(Por ejemplo: constructor de la embarcación, usuario de la embarcación, etc.)* | |
| Usos de la embarcación | |
| **Período constructivo** | |
| **Construcción y distribución** *(cuántas embarcaciones se construyen y comercializan anualmente)* | |
| **Mano de obra empleada en la construcción**<br>*(Número de trabajadores necesarios para construir la embarcación, distribución de las tareas, etc.)* | |
| **Educación, transmisión de conocimientos y tradiciones**<br>*(dónde aprendió el constructor a fabricar embarcaciones)* | |
| **Diseño**<br>*(Por ejemplo: proyectos originales, dibujos, debates, conceptos y enmiendas)* | |
| **Tradición regional**<br>*(Por ejemplo: por cuánto tiempo se ha seguido esta tradición en un lugar y por qué específicamente allí)* | |

# RESUMEN DEL APÉNDICE

El objetivo de esta práctica es ofrecer directrices técnicas y procedimientos normalizados que deben seguirse durante la sesión de registro de pequeñas embarcaciones en un contexto etnográfico o arqueológico.

## CRONOGRAMA PROPUESTO (1,5 DÍAS)

| | |
|---|---|
| **15 min**<br>**45 min** | Introducción de la práctica de registro de pequeñas embarcaciones<br>Examen teórico de las técnicas que habrán de utilizarse durante las sesiones de registro (exploración, fotografía y fotogrametría tridimensional) y de elaboración del plan con este fin |
| **Receso** | Traslado al lugar de la sesión práctica |
| **30 min** | Sesión práctica |
| **60 min** | • Visita inicial para comenzar a rellenar el formulario de registro. Fotografiar la embarcación y completar el registro fotográfico<br>• Nivelación de la embarcación y fijación de la línea de base o referencia<br>• Preparativos de la tarea de dibujo |
| **60 min** | Registro de la vista en plano |
| **60 min** | Registro de la vista longitudinal |
| **60 min** | Registro de la vista de corte |
| **Receso** | Regreso al aula |
| **180 min** | En el aula: Completar el registro de resultados |
| **30 min** | Conclusiones y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de PowerPoint con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

Esta sesión práctica se relaciona con varias unidades, incluidas las secciones de exploración bidimensional de la Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática*, la gestión de datos analizada en la Unidad 7: *Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática, los temas sobre la tecnología de construcción naval de la Unidad* 13: *Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe* y algunos términos destacados en el Apéndice A: I*ntroducción de la terminología y tecnología de construcción naval.*

Durante la fase de desarrollo del curso, en dependencia del tiempo disponible y de las características del sitio seleccionado para la sesión práctica de buceo (véase la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del Curso introductorio),* los formadores pueden optar por combinar los componentes antes mencionados (de las unidades 2, 7 y 13) para crear un componente distintivo de un curso introductorio dado.

Otra posibilidad es incorporar el presente apéndice en la preparación práctica del proyecto de buceo; si no, cada unidad y apéndice pueden formar parte del curso, aunque no estén necesariamente interrelacionados. Asimismo, los formadores pueden utilizar las técnicas esbozadas en el Apéndice D: *Introducción de la fotogrametría tridimensional (3D)*. De esta forma, no sería necesario utilizar las técnicas de medición manual más convencionales (basadas en el empleo de cintas métricas) antes mencionadas.

Si el sitio seleccionado para la sesión práctica de buceo reúne las condiciones previstas en la Unidad 13: *Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe*, por ejemplo, convendría que esta unidad, de conjunto con el Apéndice A: *Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval,* precedieran el componente de buceo, así como también las técnicas de exploración analizadas en la Unidad 2. En otras palabras, los docentes tienen un amplio margen de flexibilidad y maniobra lo suficientemente amplio como para abarcar la mayoría de los sitios náuticos.

La conferencia inicial es esencialmente una introducción de la preparación de la sesión de registro de una embarcación y un primer examen de las técnicas que se emplearán.

Al explicar cómo se organiza la sesión de registro de una embarcación, resulta útil brindar ejemplos de los dibujos que deberán realizarse y del tipo de información que podría recopilarse durante el trabajo de campo, así como dar una idea clara de los plazos requeridos para realizar un registro adecuado, los materiales necesarios y qué debe tomarse en consideración antes del trabajo de campo, incluidas la preparación de entrevistas y la selección de la embarcación, entre otras actividades.

Los docentes deberán mostrar cuidadosamente cómo realizar los dibujos y las mediciones de cada parte de la embarcación, paso a paso. Deben analizar con los estudiantes la manera de seleccionar la escala más adecuada y la forma de medición.

El formulario de registro debidamente completado constituye el paso más importante y crucial de todo el proceso. No solo permite a los estudiantes familiarizarse con la embarcación que será registrada, sino también comprender todo el proceso de dibujo y planificar así sus diferentes pasos. Durante la conferencia, los docentes deben explicar cada una de las secciones del formulario que deben rellenarse en el sitio y recalcar la importancia de recopilar toda la información posible en poco tiempo.

## FACILITACIÓN DE LA SESIÓN PRÁCTICA

Los docentes deberán cerciorarse de que disponen de todos los medios necesarios para facilitar la sesión práctica, incluidas pizarras blancas formato A3, papel milimetrado y copias impresas del formulario de registro. Asimismo, convendrá contar con copias impresas de los términos más generales relativos a las embarcaciones para ayudar a los estudiantes a identificar sus partes. En el plazo de día y medio los estudiantes deberán concluir el dibujo de una pequeña embarcación de cuatro metros.

Los docentes deben dividir a los estudiantes en pequeños grupos y garantizar que todos se turnen en la realización de las tareas. Con un máximo de cuatro estudiantes por equipo (número ideal) podrá elaborarse un dibujo claro y preciso y crearse un sistema de medición eficaz. Dos miembros del grupo pueden dibujar simultáneamente la misma embarcación, pero de forma individual, y luego comparar los resultados, mientras que otros dos miembros (tres como máximo) podrán tomar las medidas que se plasmarán en los dibujos.

Idealmente, los grupos de trabajo deben estar cerca unos de otros, de manera que puedan analizar los problemas y compartir las soluciones. Las embarcaciones deberán seleccionarse con sumo cuidado para que planteen un verdadero reto a los estudiantes. Como estos deben ser capaces de hacer dibujos y rellenar formularios de registro de una manera relativamente coherente, se sugiere que durante cada curso de formación se registren diferentes embarcaciones de forma que, con el paso del tiempo, se cree una base de datos de las tradiciones navales de la región.
Los docentes deben destacar la importancia de seleccionar la escala adecuada para el dibujo habida cuenta de su tamaño y el de la embarcación o del sitio seleccionado. Como ya se señaló, lo ideal sería que cada grupo contara con no más de cuatro estudiantes. Una vez que a cada grupo se le haya asignado una embarcación o sección de ella, deberá proceder a la visita preliminar. Cada estudiante debe completar su propio formulario de registro y tomar sus fotografías y, de ser posible, un vídeo. El empleo de una regla fotográfica graduada resulta esencial. Los docentes deben asegurarse de que las fotografías (y los vídeos, cuando proceda) muestren una imagen clara de cada sección y detalle pertinente, así como de la embarcación en su conjunto.
Los docentes deben:

- Analizar la escala de dibujos con los estudiantes y seleccionar la más apropiada.
- Ayudarlos a fijar la línea de base o referencia.
- Iniciarlos en el dibujo de la vista en plano (primero la forma y después los elementos internos).
- Pasar después al dibujo de la vista longitudinal. Para ello, deberán medirse las medidas perpendiculares desde la línea de referencia hasta el contorno interior, y a continuación la línea de arrufo, antes de definir una línea de medida perpendicular vertical para medir el contorno exterior y, por último, colocar una línea de referencia en el piso para medir este último contorno.
- Abordar, por último, las vistas de corte. Recuérdese pedir a los estudiantes que añadan la dirección de la vista.
- Garantizar que el nombre, la ubicación y la fecha, entre otros datos, aparezcan claramente impresos en el dibujo.
- Asegurar que, una vez concluida la sesión práctica, los estudiantes escaneen y distribuyan sus dibujos al resto del grupo. Cada miembro debe conservar una copia de su dibujo. No obstante, conviene que los estudiantes dispongan de todos los dibujos para poder comparar y contrastar los detalles de cada uno.

## MEDIOS NECESARIOS PARA LA SESIÓN PRÁCTICA (POR GRUPO DE CUATRO ESTUDIANTES)

- Dos tableros plásticos de dibujo formato A3
- Papel milimetrado formato A3 (¡hojas más pequeñas y cinta adhesiva!)
- Una cinta de 15 m (para utilizarla como línea de base o referencia)
- Cuerda (para usarla como línea de base o referencia)
- Presillas para fijar la línea de referencia
- Una plomada
- 2 cintas métricas de metal
- Lápices y gomas de borrar
- Dos sillas, varas o bases para fijar la línea de referencia
- Regla fotográfica graduada
- Cámara fotográfica/de vídeo

## SUGGESTED READING: FULL LIST


Adams, J. 2001. Ships and boats as archaeological source material. *World Archaeology* 32(3), 292–310.

Anderson Jr., R. K. 2004. *Guidelines for Recording Historic Ships*. National Park Service, US Department of the Interior.

Blue, L. 2003. Maritime ethnography: the reality of analogy. In: Beltrame, C. (ed.). *Boats, Ships and Shipyards: Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, ISBSA, Venice, 2000*. Oxbow Books, 334–338.

Chilton, E. S. 1999. Material meanings and meaningful materials, an introduction. In: Chilton, E. S. (ed.). *Material Meanings: Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture*, 1–6. University of Utah Press.

Edwards, C. R. 1965. Aboriginal sail in the New World. *Southwest Journal of Anthropology* 21 (4), 351–358.

Edwards, C. R. 1965. *Aboriginal Watercraft on the Pacific Coast of South America*. University of California Press.

Fuquen Gomez, C. 2014. *Logboats of Coquí: an Ethnographic Approach to Maritime Material Culture*. PhD thesis, Faculty of Humanities, University of Southampton.

Gow, P. 2002. The Piro Canoe, a preliminary ethnographic account. *Journal de la Société des Américanistes* 98(1), 39–61.

Hammond, N. 1981. Classic Maya canoes. *The International Journal of Nautical Archaeology* 10(3), 173–185.

Hornell, J. 1928. South American balanced canoes – stages in the invention of the double outrigger. *Man* 28, 129–133.

Hornell, J. 1946. *Water Transport: Origins and Early Evolution*. Cambridge University Press.

Greenhill, B. 2000. The mysterious hulk. *The Mariner's Mirror* 86, 3–18.

Kramer, C. (ed.). 1979. *Ethnoarchaeology: Implications of Ethnography for Archaeology*. Columbia University Press.

Leshikar, M. 1982. *The Mexica Canoe: an Archaeological Historical Study of its Design, Uses and Significance*. PhD thesis, University of Texas, Austin.

Lothrop, S. K. 1932. Aboriginal navigation off the west coast of South America. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 72, 229–256.

McGrail, S. 2001. *Boats of the World: From the Stone Age to Medieval Times*. Oxford University Press.

Nicholson, D. V. 1977. Pre–Columbian seafaring capabilities in the Lesser Antilles. In: *Compte rendu des communications du sixième Congrès International d'Etude des Civilisations Précolombiennes des Petites Antilles, Pointe à Pitre, Guadeloupe, 6–12 juillet 1975*, 98–105.

O'Reilly, K. 2009. *Key Concepts in Ethnography*. Sage.

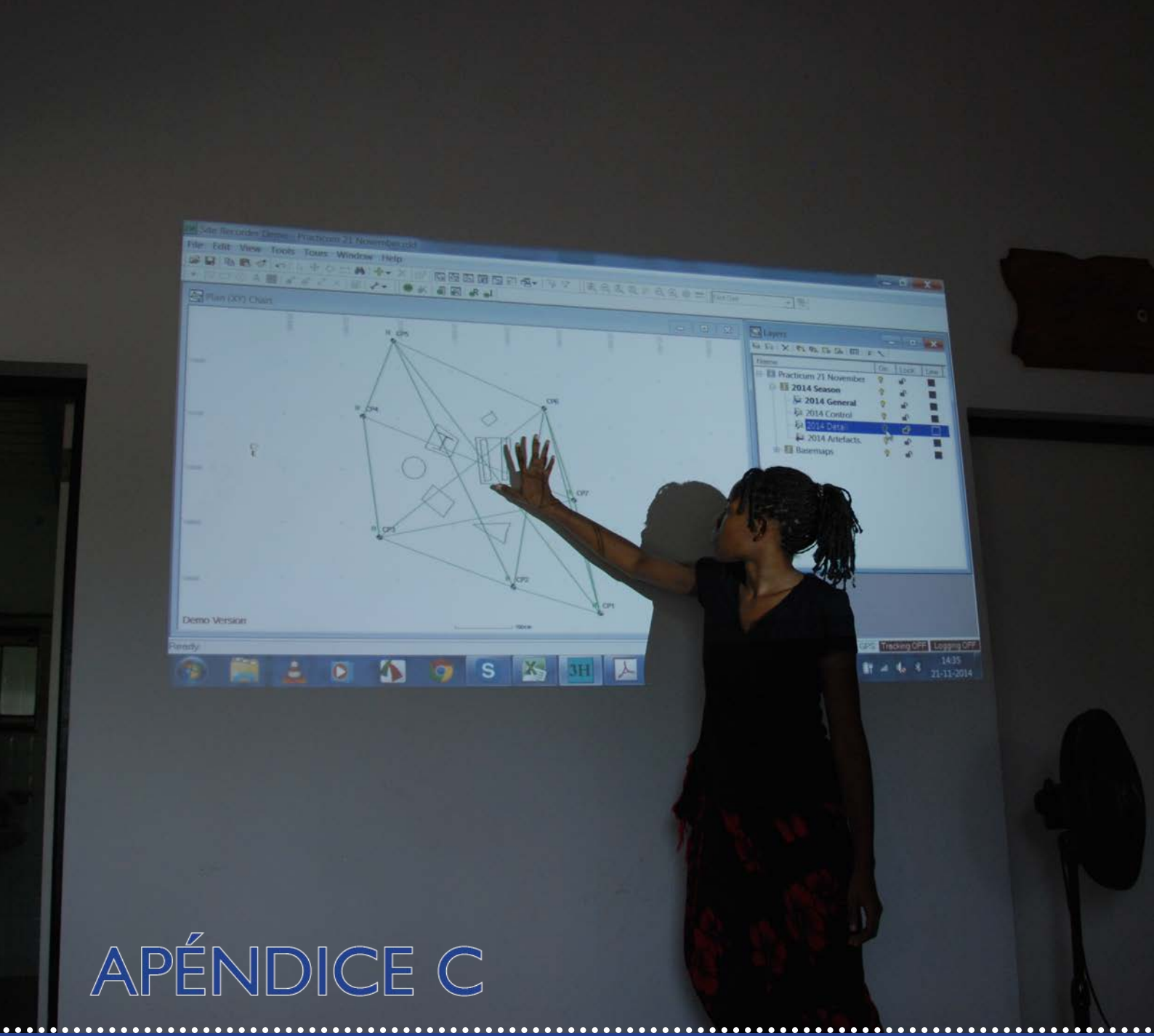
Ransley, J. 2013. Maritime communities and traditions. In: Ford, B., Hamilton, D. and Catsambis, A. (eds). *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press.

Steffy, R. 1994. *Wooden Ship Building and the Interpretation of S hipwrecks*. A&M University Press.

Vranich, A., Harmon, P. and Knutson, C. 2005. Reed boats and experimental archaeology on Lake Titicaca. *Expedition* (Penn Museum) 47(2), 20–27.

West, R. 1961. Aboriginal sea navigation between Middle and South America. *American Anthropologist* 63(1), 132–135.

Wylie, A. 1985. The reaction against analogy. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8, 63–111.



# APÉNDICE C

# Cómo Utilizar el Registrador de Sitios

**Autor:** Peter R. Holt

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Presentación de los resultados del ejercicio práctico tridimensional *Cómo utilizar el Site Recorder* durante el Curso Introductorio de San Eustaquio. © Christopher J. Underwood |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE C

# ÍNDICE


Conocimiento básico del apéndice 2

Introducción del apéndice 2

1. Acerca del Site Recorder 2
2. Tipos de objetos 4
3. Jerarquía y metadatos de los objetos 4
4. Gestión de datos mediante *Site Recorder* 5
5. Trabajo de campo 8
6. Conclusión del trabajo de campo 9

Cronograma propuesto 10

Sugerencias pedagógicas 10

Sesiones prácticas 11

# APÉNDICE C

# Cómo Utilizar el Registrador de Sitios

**Autor:** Peter R. Holt

## CONOCIMIENTO BÁSICO DEL APÉNDICE

Este apéndice presenta a los estudiantes el uso de Site Recorder como parte de los preparativos de la sesión práctica de buceo de la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del Curso Introductorio.*

**Al concluir el apéndice, los estudiantes deberán:**

Comprender el alcance del Site Recorder
Utilizar el programa para realizar un proyecto de exploración de sitios

## INTRODUCCIÓN DEL APÉNDICE

Si bien el Site Recorder es un Sistema de Información Geográfica (SIG) multifuncional y versátil, específicamente diseñado para su utilización en la arqueología subacuática y costera, fue seleccionado como tema del Curso introductorio para dar cumplimiento a su función primaria de servir de instrumento para el procesamiento, el almacenamiento y la visualización de los datos de exploración. Véanse las unidades 7: Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática y 8: Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología subacuática.

En la Unidad 2: Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática, los estudiantes tienen la posibilidad de practicar las técnicas de registro bidimensional y aprenden a reproducir los resultados en papel mediante el uso de reglas de escala, compases y lápices. En el presente apéndice se les enseña a utilizar el Site Recorder y se les muestra cómo esas mismas tareas (y muchas otras) pueden realizarse mediante un programa informático.

Los estudiantes pueden hacer prácticas con este programa, cuya versión demostrativa está disponible en el sitio electrónico de 3H que habilita la mayoría de las herramientas que deben emplearse.

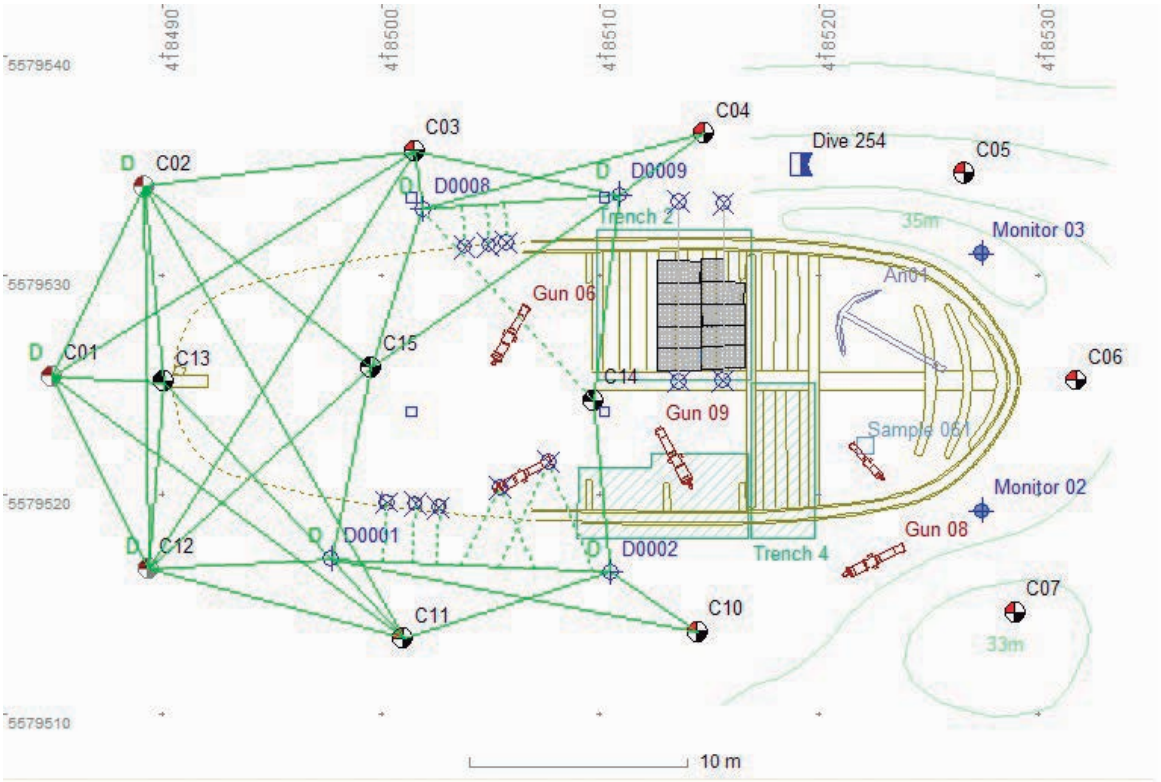
Durante la sesión práctica de buceo (véase la Unidad 12: Sesión práctica de buceo del Curso introductorio), los estudiantes tienen la posibilidad de utilizar la aplicación para almacenar información sobre el sitio, los registros de inmersión y los resultados de la exploración que se utilizan en la elaboración del plan de gestión y del plan del sitio.

El presente apéndice, que debe estudiarse junto con la Unidad 7: Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática, se ha incluido como recurso pedagógico que permitirá a los docentes familiarizarse con el programa informático. Sin embargo, los docentes deben tomar nota de que existen otras opciones y que les corresponde adoptar la decisión definitiva sobre cuál utilizar.

## 1. ACERCA DEL SITE RECORDER

El Site Recorder permite almacenar y manipular diferentes categorías de datos recopilados *in situ* y constituye un instrumento práctico ideal para apoyar a los equipos de buceo durante este componente del proyecto del Curso introductorio. Todos los datos reunidos pueden procesarse, almacenarse y utilizarse con el fin de apoyar la elaboración del plan de gestión y del plan del sitio durante la sesión práctica de buceo.

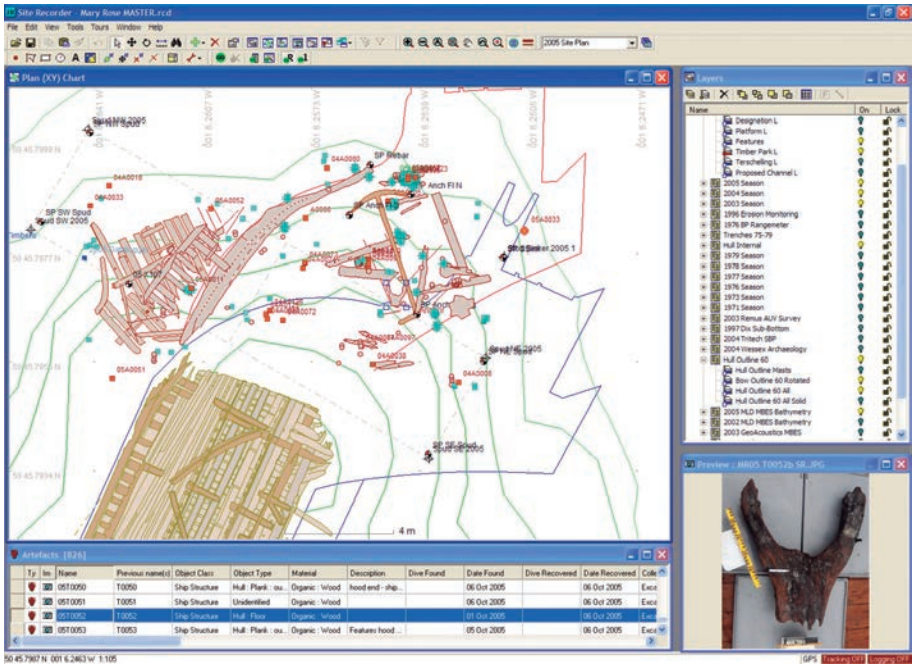
Entre las aplicaciones típicas del Site Recorder figuran:




El *Site Recorder* es un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite gestionar los datos de uno o varios sitios y representarlos como planos de sitios. La imagen muestra la transición de la exploración (líneas verdes) a la vista gráfica del sitio. © Peter R. Holt

- Evaluación y gestión de recursos
- Planificación de la exploración y el registro del sitio
- Posprocesamiento de la prospección geofísica
- Planificación de la búsqueda y posprocesamiento
- Planificación de la excavación y registro
- Archivado de los datos del sitio
- Publicación y presentación de informes sobre el sitio

Una vez captada toda la información en un fichero del sitio, esta podrá utilizarse como base para la elaboración de informes o exportarse para su ulterior procesamiento con otros programas. Todos los registros de sitios y los ficheros fuente y de imágenes conexas pueden publicarse en DVD mediante un programa gratuito denominado Site Reader (Lector de sitios. Como toda la información sobre un sitio puede conservarse en un lugar y asociarse, este método resulta ideal para archivar los datos del sitio.



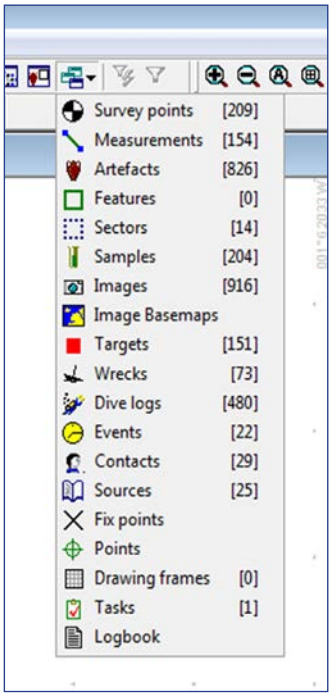
Captura de pantalla tipo del Site Recorder que muestra el sitio del Mary Rose. En la parte inferior de la imagen aparece la sección principal del casco (rescatada en 1982). Los descubrimientos más recientes asociados con la sección de proa del casco figuran en la parte superior de la imagen. © Peter R. Holt

**BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice*, second edition. Wiley–Blackwell/Nautical Archaeology Society.

## 2. TIPOS DE OBJETOS

- Artefacto. Utilizado para registrar información sobre un solo artefacto o hallazgo. Toda la información relativa a ese hallazgo se registrará en un solo objeto.
- Rasgo. Objeto empleado para registrar rasgos y contextos hallados en el sitio. Suele utilizarse para registrar información sobre concreciones que contienen otros objetos Artefacto.
- Sector. Utilizado para definir una zona del sitio, como una trinchera o unidad de excavación.
- Muestra. Objeto empleado para registrar información sobre muestras tomadas para prueba ambiental o identificación de tipo. Las muestras ambientales pueden dar pistas sobre la posible supervivencia de los artefactos, al tiempo que los detalles relativos al entorno de enterramiento de un objeto pueden dar indicios de la conservación requerida.
- Punto de exploración. Utilizado para representar los puntos de control y los puntos detallados de la exploración, que se emplean para el posicionamiento en el sitio.
- Medición. Las mediciones individuales entre puntos de exploración se registran por separado en el objeto Medición. Entre los tipos de mediciones respaldados figuran las siguientes: distancia, profundidad, medidas perpendiculares, medidas directas o conexiones, mediciones radiales y posición.
- Imagen. Objeto utilizado para registrar información sobre cualquier tipo de imagen, incluidos dibujos, videoclips y fotografías.
- Mapa Base de Imagen. Empleado para registrar información sobre fotos de mapas base, como los rastros del sonar de barrido lateral, las imágenes georreferenciadas obtenidas por ecosonda multihaz (MBES, por sus siglas en inglés) y los planos o fotomosaicos escaneados del sitio.
- Registro de Inmersión. Utilizado para registrar información sobre inmersiones, y frecuentemente para asociar objetos recuperados con informaciones de localización.
- Contacto. Empleado para registrar información sobre personas asociadas con el sitio, como arqueólogos y buzos.
- Evento. Empleado para registrar lo ocurrido en el sitio o que lo afecta, como trabajos de exploración, excavaciones y evaluaciones.
- Fuente. Objeto utilizado para registrar fuentes como documentos, informes y cartas en formato digital, junto con un enlace con el original, si está disponible.
- Objetivo. Empleado para registrar las posiciones y la información respecto de cualquier elemento hallado durante la prospección geofísica.
- Pecio. Utilizado para registrar información sobre naufragios conocidos y pecios informados.
- Cuaderno de bitácora. Empleado para registrar eventos diarios, ideas, interpretaciones y reflexiones como documentos de texto.
- Objeto Dibujo. Los objetos Dibujo comprenden puntos, líneas (polilíneas), rectángulos, círculos y textos. Pueden utilizarse para dibujar mapas, bosquejos de fosas, contornos y artefactos.



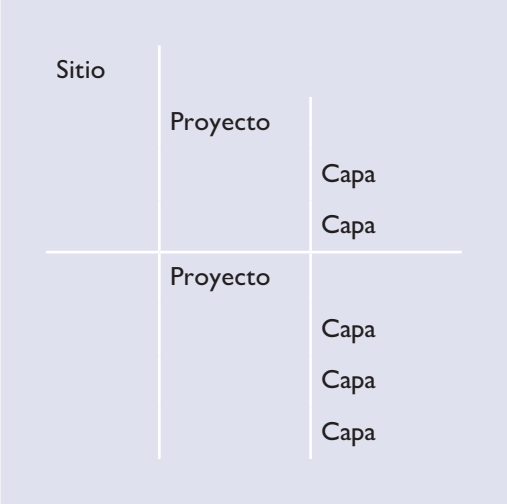

Pie de imagen Lista de objetos que soporta el Site Recorder © Peter Holt

## 3. JERARQUÍA Y METADATOS DE LOS OBJETOS

Además de registrar información relativa a los objetos hallados en un archivo de sitio, el plan (disponible en: http://www.3hconsulting.com/research/research_schema.html, consultado en marzo de 2020) especifica formas de agrupar jerárquicamente los objetos y definir las relaciones entre ellos. Esto permite ordenar los datos de una manera estructurada al facilitar la navegación y evaluación del archivo. Generalmente, las agrupaciones se ordenan por tipo de objeto. Es factible realizar una agrupación estratigráfica de todos los objetos georreferenciados mediante la especificación de la posición y la orientación de cada uno.

Entre los objetos del plan que definen la jerarquía figuran Sitio, Proyecto y Capa. Un objeto Sitio puede contener un número de Proyectos, y cada Proyecto a su vez, un número de Capas. Las Capas se emplean para contener objetos georreferenciados, como Artefactos y Puntos de exploración.

El Sitio es el objeto principal que representa (entre otros) al buque, al monumento o a la estructura que se registra. El Sitio contiene uno o varios objetos Proyecto que generalmente se utilizan para agrupar los datos recopilados de las distintas temporadas o de conjuntos de trabajo independientes, como las exploraciones geofísicas individuales. Cada Proyecto puede contener una o varias Capas que se utilizan para agrupar objetos asociados entre sí, normalmente por tipo.




Los objetos se compilan en colecciones o familias que pueden "pertenecer" a otro objeto. Esta agrupación constituye una forma útil de reunir objetos similares o relacionados entre sí. La jerarquía de los objetos se presenta en forma de "árbol", con el Sitio como "raíz" y el resto de los múltiples objetos como ramas. La información relacionada con el sitio en su conjunto también está contenida en el objeto Sitio e incluye metadatos en versiones de archivo (véase asimismo la Unidad 8: Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la arqueología subacuática), basados en el formato Dublin Core (disponible en: http://dublincore.org/, consultado en marzo de 2020) e información geodésica (véase, por ejemplo, https://en.wikipedia.org/wiki/Geodetic_datum, consultado en marzo de 2020).

## 4. GESTIÓN DE DATOS MEDIANTE EL SITE RECORDER

Es necesario identificar las tareas que hay que realizar en cada fase del proyecto. Desde la perspectiva de la gestión de datos, el proyecto comprende las fases siguientes:

- Inicio del proyecto
- Planificación previa del trabajo de campo
- Trabajo de campo
- Conclusión del trabajo de campo
- Fase posterior al trabajo de campo
- Fin del proyecto

La planificación del proyecto se realiza antes de comenzar el trabajo de campo

### 4.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El primer paso consiste en asignar un nombre al proyecto. Procúrese evitar nombres que hayan sido utilizados con anterioridad, que tengan tono humorístico o que sean demasiado extensos.

### 4.2 UBICACIÓN

El paso siguiente consiste en determinar las coordenadas del centro de los trabajos y la extensión de la zona objeto de investigación. Cuando el proyecto se centra en un sitio conocido, el procedimiento es relativamente sencillo porque se conoce la posición del sitio y puede realizarse una estimación del tamaño. En el caso de un proyecto que incluya la búsqueda de un sitio, hay que definir la zona de búsqueda planificada.

En este momento, es importante determinar las coordenadas que se utilizarán para la cartografía. Las posiciones pueden registrarse mediante las coordenadas específicas del sitio o las del mundo real obtenidas del Sistema Mundial de Determinación de Posición (GPS, por sus siglas en inglés) u otro sistema similar. A corto plazo, puede parecer más fácil establecer un sistema de coordenadas de red local propio; sin embargo, si se desea integrar los datos de gráficos, fotografías aéreas o exploración geofísica, esta tarea puede resultar problemática.

El paso siguiente, salvo en los casos previamente definidos por el cliente, consiste en determinar qué sistema de coordenadas del mundo real se utilizará. En general, los sistemas de coordenadas comúnmente utilizados resultan más convenientes que cualquier solución específica definida para la zona. A menudo, la cartografía tiene que realizarse utilizando el sistema geodésico de coordenadas WGS84 Datum, dado que es una norma común que se utiliza en los receptores GPS y en la proyección cartográfica transversa de Mercator (UTM, por sus siglas en inglés).

Si el sitio que se registrará es un naufragio, es posible añadir en esta etapa un objeto Pecio, de acuerdo con la estimación más adecuada de la posición del sitio. Podrá procederse entonces a añadir información sobre el pecio en este objeto. En el caso de otros tipos de sitios, puede utilizarse un simple objeto Punto para marcar su posición.

## 4.3 CÓDIGO DEL SITIO

Si bien no es un elemento fundamental en esta etapa, resulta útil definir un código, o sea un identificador único utilizado para señalar el sitio en que se trabaja.

## 4.4 INTERCAMBIO Y ARCHIVADO

Es importante que, en cuanto se haya creado el fichero del sitio para un proyecto se analice cómo y dónde se archivarán los ficheros y a quién pertenecerá la información.

Quizás el archivado no parezca importante en las primeras etapas de un proyecto, pero, a medida que aumenta la información contenida en el fichero del sitio, esta actividad se convierte en algo esencial. Garantícese que se conserven copias de seguridad del archivo en DVD o disco duro externo y que se hagan copias cada vez que se hagan adiciones significativas.

Es menester decidir a quién pertenece la información. Determínese quiénes recibirán copia del archivo y garantícese que reciban una copia actualizada cada vez que se hagan adiciones significativas.

Cerciórese asimismo de que los metadatos se creen correctamente antes de distribuir copias, ya que esto permitirá identificar la versión del archivo y su propiedad.

## 4.5 PLANIFICACIÓN PREVIA DEL TRABAJO DE CAMPO

### 4.5.1 INTRODUCCIÓN

Una vez creado el fichero del Sitio podrá añadirse información sobre él y planificarse el trabajo de campo.

### 4.5.2 IMPORTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Si se conoce la posición del sitio, podrán añadirse al fichero los gráficos y mapas de la zona pues facilitan la contextualización del sitio y pueden dar pistas sobre cómo se formó y dónde pueden hallarse otras partes del mismo sitio. Podrán incluirse los resultados de prospecciones geofísicas previas que pueden facilitar la determinación de una posición más exacta del sitio o la definición de su extensión.

Por lo general, puede importarse información del litoral en forma de vectores. Esta aparece como colección de objetos Dibujo en una o varias Capas.

Los gráficos pueden escanearse y añadirse al plano del sitio como objetos Mapa Base de Imagen.

Los objetivos o las anomalías que se hayan detectado durante las exploraciones geofísicas pueden importarse como objetos Objetivo o añadirse manualmente. Los mosaicos obtenidos por sonar de barrido lateral y las imágenes conseguidas por ecosonda multihaz (MBES) pueden agregarse como objetos Mapa Base de Imágenes.

Los planos o esbozos anteriores del sitio pueden escanearse y añadirse al plano. En algunos casos, los planos pueden digitalizarse y utilizarse como punto de partida para la elaboración del plano principal del sitio.

Los documentos relacionados con el proyecto y el sitio pueden añadirse como objetos Fuente.

Los naufragios localizados o registrados pueden añadirse como objetos Pecio.

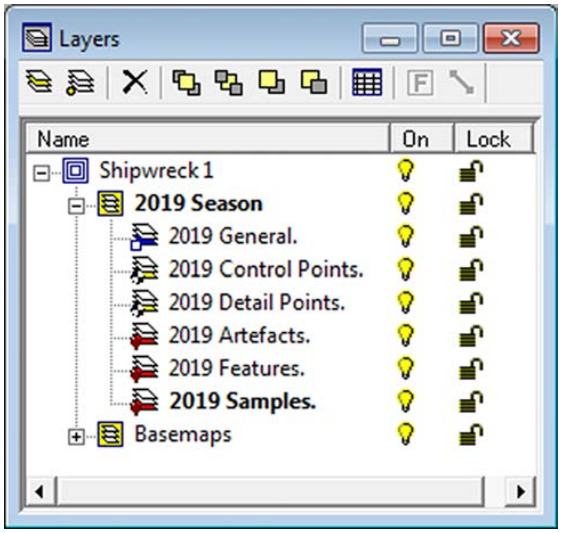
Mediante los objetos Evento puede crearse una serie cronológica de eventos importantes relacionadas con el sitio.

En general, cada conjunto de datos o imagen debe añadirse a su propia Capa. Asimismo, deben añadirse Capas del Mapa Base de Imágenes al último proyecto o al que aparezca en la parte más baja de forma tal que siempre figuren en virtud de otros objetos en el diagrama.

Debe obtenerse la autorización necesaria antes de añadir cualquier imagen o gráfico de datos al conjunto de datos. Asimismo, es posible que haya que procurar otras autorizaciones cuando se vaya a publicar o archivar el conjunto de datos.

### 4.5.3 CREACIÓN DE CAPAS Y PROYECTOS

Al inicio de todo proyecto es recomendable crear un conjunto de capas y proyectos. La razón para ello es que por lo general al comienzo no se conoce la duración del proyecto y proyectos pequeños pueden convertirse en proyectos de mayor envergadura. Si las capas y los proyectos son correctos desde el inicio, no será necesario modificarlos si el proyecto en cuestión adquiere mayor magnitud.




Conformación de las capas del proyecto. © Peter Holt

En general, debe existir un proyecto independiente para cada temporada. El nombre debe incluir el año y una descripción, por ejemplo, "temporada de 2016". En cada proyecto pueden añadirse capas para cada tipo de objeto, según se requiera.

Por ejemplo, las capas necesarias de un proyecto típico de 2016 comprenden:

- Capa general de 2016 (para dibujos)
- Puntos de control de 2016 (para el control de las exploraciones)
- Puntos de detalle de 2016 (para los puntos de detalle del registro)
- Artefactos de 2016
- Rasgos de 2016
- Muestras de 2016

Asimismo, debe utilizarse una capa por separado para cada conjunto de anomalías y blancos geofísicos o datos sin procesar. En la práctica, el fichero del Sitio contendrá múltiples capas dentro del proyecto de cada temporada, y cada una de ellas contendrá un tipo o una categoría de objeto independiente.

### 4.5.4 METODOLOGÍA DE EXPLORACIÓN

Es necesario convenir en la metodología de exploración antes del inicio del trabajo de campo, de manera que puedan adquirirse el equipamiento y las herramientas apropiadas y capacitar al equipo en los métodos que se emplearán.

La tarea del procesamiento de los datos de la exploración suele ser responsabilidad del gestor de datos del proyecto, no porque se requieran conocimientos especializados en materia de exploración, sino simplemente porque para ello se emplea el ordenador. El Site Recorder contiene las herramientas necesarias para procesar todo tipo de mediciones de la exploración subacuática, lo que facilita la realización de esta tarea.

### 4.5.5 DENOMINACIÓN DE OBJETOS

La metodología de denominación de objetos que se utilizará en el proyecto debe ser acordada con antelación y estar debidamente documentada. Todo aquel que incorpore datos al sistema debe recibir la formación requerida.

### 4.5.6 LISTAS DE PALABRAS

En esta etapa podrá incorporarse una lista provisional de las personas que participan en el proyecto como lista de Contactos.

### 4.5.7 INCORPORACIÓN DE CONTACTOS

En esta etapa podrá incorporarse una lista provisional de las personas que participan en el proyecto como lista de Contactos.

APP C

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Holt, P. 2007. *Development of an Object–Oriented GIS for Maritime Archaeology – Motivation, Implementation and Results.* Paper presented at CAA 2007, Southampton.

— 2007. *The Site Recorder Database Schema*: http://www.3hconsulting.com/research/research_schema.html (acc. March 2020).

Lledo, B. 2004. *Field Example of a Database System Applied to Underwater Archaeology, the FileMaker Pro Approach.* Paper presented at TARAUDSTUA Conference, Bodrum.

- Madsen, T. 1998. *Design Considerations for an Excavation Recording System, Design and Use of Field Information Systems.* Paper presented at CAA–NL98, Amersfoort.
- Nickerson, S. 1994. A site information system (SIS): CADD/database integration for field use. *APT Bulletin* 24(1), 56–62.
- Quinn, R. 2001. The assimilation of marine geophysical data into the Maritime Sites and Monuments Record, Northern Ireland. *Historical Archaeology* 41(3), 9–24.


# 5. TRABAJO DE CAMPO

## 5.1 INTRODUCCIÓN

Antes de iniciarse el trabajo de campo, el fichero del Sitio del proyecto debe contener toda la información conocida sobre el sitio hasta ese momento. En las actividades de campo, se utiliza el sistema de registro como repositorio de toda la información recopilada durante cada inmersión, así como apoyo para la planificación y la adopción de decisiones día tras día.

## 5.2 INCORPORACIÓN DE ARTEFACTOS, RASGOS, SECTORES Y MUESTRAS

Cada artefacto se incorpora al plano del sitio en una posición determinada por las actividades de exploración que tienen lugar en ese mismo momento. Las fotografías de registro o tomadas *in situ* pueden importarse al registrador de sitios y luego digitalizarse a escala, de manera que se incorpore al plano del sitio un dibujo bidimensional de cada hallazgo. A cada artefacto pueden asociarse asimismo otras fotografías y videoclips.

## 5.3 INCORPORACIÓN DE REGISTROS DE INMERSIÓN

Los registros de inmersión deben incorporarse el mismo día de la inmersión y deben evitarse los atrasos.

## 5.4 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS DE EXPLORACIÓN

También deberá evitarse cualquier atraso en el procesamiento de los datos de la registro, ya que el posicionamiento de los artefactos depende de la presencia de posiciones precisas de los Puntos de Exploración.

## 5.5 SEGURIDAD DE LOS DATOS

Dada la gran cantidad de información que se incorpora al sistema de registro a medida que avanza el trabajo de campo, nunca podrá recalcarse suficientemente la importancia de las copias de seguridad. El control de versiones también reviste una importancia capital, especialmente cuando se copia y comparte con frecuencia el fichero principal del sitio.

Es crucial mantener el archivo libre de virus y programas malignos. Todas las copias del archivo deben comprobarse por separado cuando se creen para detectar la presencia de virus. Al final de cada jornada, el archivo del sitio debe transferirse íntegramente a un disco duro externo, un DVD o un servicio de alojamiento de archivos como Dropbox o Google Drive. Asegúrese de que en todas las copias impresas se marquen claramente con tinta indeleble el contenido, la versión y la fecha de creación.

Cuando sea posible, utilícese un disco duro externo para copias de seguridad en línea, de manera que, de ocurrir una rotura del disco duro del ordenador principal, se conserve la copia de seguridad en línea. Aunque los procedimientos de recuperación de datos (que se emplearán después de producirse una pérdida de datos) rebasan el alcance del presente texto y deben someterse a pruebas periódicas para comprobar que funcionan adecuadamente.

El archivado de ficheros debe utilizarse en todos los proyectos importantes. La versión del fichero del Sitio debe actualizarse cada vez que se realice una copia de seguridad. Todos los ordenadores que se utilicen para incorporar datos al archivo deben tener instalados programas antivirus actualizados.

### 5.6 FUNCIONAMIENTO DE PROYECTOS DE ENVERGADURA

Cuando se trabaja en proyectos de envergadura, es probable que se requiera más de una persona que incorpore información al sistema de registro. Afortunadamente, esta tarea puede realizarse mediante el uso de la herramienta de Combinación disponible en el Site Recorder.

## 6. CONCLUSIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

Al final de una temporada o proyecto, la información del archivo debe ser verificada, publicada y archivada. Todos los metadatos debe revisarse y actualizarse. Se entregan copias del conjunto de datos a los destinatarios acordados al inicio del proyecto.

Se debe colocar una copia del archivo en un almacenamiento seguro a largo plazo y el equipo del proyecto debe conservar una copia separada.



### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Holt, P. 2010. *Site Recorder Exercise Book*: http://www.3hconsulting.com/Downloads/SiteRecorder4ExerciseBook.pdf
- (acc. March 2020).

# RESUMEN DEL APÉNDICE

Se ha dispuesto que el *Site Recorder* sirva de apoyo a los equipos de buceo durante sus faenas bajo el agua previstas en el Curso introductorio de la UNESCO. El funcionamiento de este sistema de información se explica en las primeras unidades del curso, y los docentes imparten más instrucciones durante la sesión práctica de buceo. Como sucede con la mayoría de las aplicaciones, es importante adquirir experiencia práctica para comenzar a comprender cómo funciona el programa informático. En el caso del *Site Recorder,* el proceso es similar. La experiencia adquirida durante las escuelas sobre el terreno ha demostrado que los estudiantes que tienen un buen nivel de conocimientos de informática avanzan más rápido que el resto. Por tanto, el presente apéndice sobre el *Site Recorder* se concibió pues para apoyar el trabajo de los docentes y estudiantes con este programa informático.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **90 min** | Parte 1: Análisis del registro bidimensional e introducción al registro tridimensional (teoría)<br>Parte 2: Introducción al *Site Recorder* (3H) y ejercicios prácticos (con la ayuda del Libro de Ejercicios del Site Recorder) |
| **Receso** | |
| **90 min** | Registro tridimensional del sitio: Ejercicio práctico (en seco) |
| **Receso** | |
| **90 min** | Procesamiento de los resultados del registro tridimensional del sitio |
| **Receso** | |
| **30 min** | Procesamiento de los resultados del registro tridimensional del sitio (continuación) |
| **45 min** | Presentación de los resultados por parte de los grupos de estudiantes |
| **15 min** | Debate y clausura |

## SUGERENCIAS PEDAGÓGICAS

Como en los cursos introductorios a menudo participan estudiantes cuya lengua materna no es aquella en la que se imparten, conviene que los docentes incorporen más textos explicativos de los que habitualmente aparecen en las diapositivas de *PowerPoint* con miras a facilitar la comprensión de las presentaciones.

El presente apéndice presenta a los estudiantes el uso del *Site Recorder* como preparativo de la sesión práctica de buceo de la Unidad 12: *Sesión práctica de buceo del Curso introductorio.* Los docentes deben impartir una serie de conferencias y realizar ejercicios formativos antes de pedir a los estudiantes que apliquen sus conocimientos en una tarea práctica. Se prevé que la amplia gama de recursos disponibles en 3H Consulting se utilice para impartir este apéndice, incluidos una versión demostrativa del programa, presentaciones, libros de ejercicios y ejercicios formativos.

El *Site Recorder* (modo de prueba) puede adquirirse en: http://www.3hconsulting.com/downloads.html (Consultado en marzo de 2020).

### PREPARATIVOS DE LAS SESIONES PRÁCTICAS

El Libro de Ejercicios del *Site Recorder* figura en el fichero C:\Program Files (x86)\3H Consulting*Site Recorder*\Documents, creado durante la instalación de la aplicación del programa, o puede obtenerse en http://www.3hconsulting.com/downloads.html (Consultado en marzo de 2020).

Para las sesiones prácticas conviene utilizar ejemplares impresos del Libro de ejercicios. La práctica ideal sería que dos estudiantes compartieran un ordenador, por lo que se requeriría un ejemplar por pareja de estudiantes.

Nota: Aunque es posible que cada estudiante tenga su ordenador personal y quizás prefiera trabajar solo, téngase presente que la sesión, ya de por sí compleja, puede complicarse aún más si cada uno trabaja a un ritmo diferente debido a su nivel de conocimientos de informática o a la calidad del ordenador

## SESIONES PRÁCTICAS

Para enseñar a los estudiantes a utilizar el *Site Recorder*, los docentes tienen dos opciones a su disposición. La selección de una u otra dependerá de la evaluación del nivel medio de conocimientos de computación de los estudiantes y de la disponibilidad de ordenadores portátiles suficientes que les permitan seguir los ejercicios.

### OPCIÓN 1

La forma más sencilla de enseñar cómo se utiliza el *Site Recorder* (particularmente a un grupo de doce estudiantes o más) es mostrar cómo se hace cada ejercicio seleccionado del Libro de ejercicios de 3H y explicar verbalmente cada paso del proceso, al tiempo que se proyectan los pasos en la pantalla. Los docentes pueden utilizar una copia íntegra autorizada o una versión demostrativa del programa, que no requiere el empleo de una memoria USB.

#### EJERCICIOS SUGERIDOS:

1. Incorporar un objeto
2. Incorporar proyectos y capas
   a. Modificar las capas
   b. Mostrar y ocultar capas en el gráfico
   c. Configurar la capa para un objeto
   d. Bloquear capas
3. Configurar el sitio
   a. Modificar el sitio
4. Utilizar la herramienta Buscar
5. Incorporar puntos de exploración y mediciones
   a. Crear un nuevo sitio
   b. Incorporar cuatro puntos de registro
   c. Incorporar seis mediciones de distancia
6. Introducir ajuste básico
7. Detectar errores
8. Realizar mediciones radiales
9. Determinar medidas perpendiculares y medidas directas o conexiones

#### OTROS EJERCICIOS, SI SE DISPONE DE TIEMPO

10. Incorporar marco de dibujo
11. Incorporar esbozo preliminar
12. Consultar más información sobre dibujo
13. Incorporar mapa base

### OPCIÓN 2

La otra opción es mostrar cómo se hace cada ejercicio seleccionado mientras los estudiantes van siguiendo cada paso en sus propios ordenadores. Aunque este procedimiento puede resultar más complejo para el docente, tiene la ventaja significativa de que brinda a cada estudiante la posibilidad de comenzar a adquirir experiencia práctica.

Algunos estudiantes tendrán un nivel de competencia adecuado que les permitirá avanzar en los ejercicios a su propio ritmo, con poca o ninguna asistencia del docente. La media de los estudiantes podrá resolver los ejercicios de manera bastante satisfactoria con la ayuda del docente o de los estudiantes más habilidosos. Pero, para algunos, los ejercicios serán difíciles. El docente debeestar dispuesto a ayudar a los que no puedan seguir las instrucciones.

Los estudiantes que deseen utilizar sus propios ordenadores tendrán que obtener el programa en el sitio electrónico de 3H. En realidad, esta aplicación es la versión íntegra del programa. No obstante, si no se posee la clave suministrada con la licencia, solo podrá utilizarse en modo de prueba, lo que reduce su funcionalidad, pero permite que se realicen todos los ejercicios. Los docentes deben tomar nota de que, una vez instalado el programa, las copias del Manual del usuario y del Libro de ejercicios para estudiantes aparecen en la carpeta: C:\Program Files (x86)\3H Consulting\Site Recorder\Documents.

Para ahorrar tiempo, los docentes deben recordar a los estudiantes con uno o dos días de antelación que tendrán que obtener el programa y comprobar que se haya instalado y pueda abrirse sin problemas.

Esta es la opción preferida, aunque los docentes tendrán que ser flexibles en cuanto a los resultados posibles y deben prever interrupciones periódicas dado que, inevitablemente, los estudiantes no avanzarán en los ejercicios al mismo ritmo, u oprimirán involuntariamente una tecla incorrecta.

## EJERCICIO PRÁCTICO DE REGISTRO TRIDIMENSIONAL EN TIERRA

Una vez que los estudiantes dominen el uso del Site Recorder, es importante poner a prueba sus habilidades en un ejercicio práctico de registro. Ello les permite planificar y realizar una exploración tridimensional y procesar los resultados con el *Site Recorder*.

Los estudiantes deben dividirse en equipos y cada uno trabajará en un sitio tridimensional ficticio. El número ideal de miembros de un equipo será de seis estudiantes, pues así tres parejas podrán trabajar simultáneamente.

Para cada sitio se requiere lo siguiente:

- Estructuras o artefactos tridimensionales simulados de gran tamaño. Podrán utilizarse mesas y sillas para representarlos
- Otros doce artefactos como mínimo

Otra opción es utilizar un sitio real, pero es probable que la logística sea más complicada y no contribuya necesariamente a mejorar el entorno docente ni los resultados del ejercicio.e.

## MATERIALES REQUERIDOS PARA CADA EQUIPO

- 3 cintas métricas de 10 metros (lo que permitirá que 3 parejas hagan las mediciones)
- 6 puntos de control que habrán de fijarse alrededor de los objetos que serán explorados y por encima de ellos; pueden utilizarse cintas, ataduras de cable o cuerdas ligeras
- 3 tableros formato A4
- 3 lápices y gomas
- cuadrícula de dibujo / marco de dibujo
- modelos de registro de la exploración

Los modelos de registro utilizados para el *Site Recorder* están disponibles en C:\Program Files (x86)\3H Consulting*Site Recorder*\Documents. También pueden obtenerse en: http://www.3hconsulting.com/techniques/TechRecordingForms.html.

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DEL REGISTRO TRIDIMENSIONAL: ¿QUÉ UTILIZAR?

Para facilitar esta sesión práctica, los docentes deben utilizar el Site Recorder (modo de prueba).

## OBJETIVOS DE LOS ESTUDIANTES

- Transferir los resultados del registro al *Site Recorder*
- Comprender las causas y características de los errores típicos
- Comprender la necesidad de planificar el registro
- Presentar los resultados del equipo en sesión plenaria.



Preparación de la práctica de registro tridimensional. Si no resulta factible utilizar un sitio real para dicho ejercicio, los docentes deben hacer gala de creatividad y reproducir un sitio artificial que presente desafíos similares. © Christopher J. Underwood

Los docentes deben prever que los resultados serán disímiles. Es posible incluso que los equipos no concluyan el ejercicio en el plazo estipulado.

Como seguimiento puede alentarse a los equipos a:

- Terminar de incorporar los datos del registro tridimensional
- Incorporar los resultados de los registros bidimensionales realizaos al inicio de la semana
- Seguir trabajando en los demás ejercicios del Libro.



Los puntos de control deben crear una red externa y a mayor altura que el sitio que brinde una "línea visual" más adecuada para realizar mediciones entre ellos y los puntos de detalle situados en los artefactos. © Christopher J. Underwood



Realización de una medición de exploración directa de un punto de control a un punto de detalle en un artefacto.
© Christopher J. Underwood



Los estudiantes procesan los datos de la exploración con ayuda del *Site Recorder*. © Christopher J. Underwood

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA


Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles and Practice* (Second Sdition). Wiley–Blackwell/Nautical Archaeology Society.

Holt, P. 2007. *Development of an Object–Oriented GIS for Maritime Archaeology – Motivation, Implementation and Results.* Paper presented at CAA 2007, Southampton.

— 2007. *The Site Recorder Database Schema*: http://www.3hconsulting.com/research/research_schema.html (acc. March 2020).

— 2010. *Site Recorder Exercise Book*: http://www.3hconsulting.com/Downloads/SiteRecorder4ExerciseBook.pdf (acc. March 2020).

Lledo, B. 2004. *Field Example of a Database System Applied to Underwater Archaeology, the FileMaker Pro Approach.* Paper presented at TARAUDSTUA Conference, Bodrum.

Madsen, T. 1998. *Design Considerations for an Excavation Recording System, Design and Use of Field Information Systems.* Paper presented at CAA–NL98, Amersfoort.

Nickerson, S. 1994. A site information system (SIS): CADD/database integration for field use. *APT Bulletin* 24(1), 56–62.

Quinn, R. 2001. The assimilation of marine geophysical data into the Maritime Sites and Monuments Record, Northern Ireland. *Historical Archaeology* 41(3), 9–24.



# APÉNDICE D

# Introducción de la Fotogrametría Tridimensional (3D)

**Autores:** Nicolas Bigourdan, Kevin Edwards y Thomas Van Damme

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | El buzo filma imágenes de parte de un pecio con una cámara GoPro para emplearlas en la fotogrametría. © RCE/Cor van Kuyvenhoven |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE D

# ÍNDICE


Conocimiento básico del apéndice 2

Introducción del apéndice 2

1. ¿Cómo funciona la fotogrametría tridimensional (3D)? 3

2. Necesidades de equipo 6

3. Registro de la fotogrametría tridimensional (3D) 7

4. Procesamiento de la fotogrametría tridimensional (3D) 12

5. Conclusión 13

Cronograma propuesto 15

Sugerencias pedagógicas 15

Preparativos de las sesiones prácticas 15

Agradecimientos 15

# APÉNDICE D

# Introducción de la Fotogrametría Tridimensional (3d)

**Autores:** Nicolas Bigourdan, Kevin Edwards y Thomas Van Damme

## CONOCIMIENTO BÁSICO DEL APÉNDICE

Este apéndice presenta a los estudiantes el concepto y método de la fotogrametría tridimensional (3D) para registrar sitios arqueológicos marítimos

**Al concluir el apéndice, los estudiantes:**

- Tendrán una comprensión general de cómo funciona la fotogrametría tridimensional (3D)
- Entenderán cómo capturar imágenes con fines de fotogrametría
- Tendrán una comprensión básica de cómo utilizar el programa informático sobre fotogrametría para elaborar un modelo tridimensional (3D) de un sitio
- Comprenderán las ventajas del registro de la fotogrametría en comparación con las técnicas tradicionales de registro manual

## INTRODUCCIÓN DEL APÉNDICE

Ya sea en tierra o bajo el agua, los arqueólogos coinciden en que el registro es uno de los aspectos más importantes de la disciplina –recomendación destacada en las normas 26 y 27 de la Convención de 2001 sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (véase la Unidad 1: *La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001*, aplicada en América Latina y el Caribe). El registro cuidadoso y preciso de un sitio puede servir como base para la investigación, la gestión y las estrategias interpretativas, además de constituir un componente esencial previo al proceso destructivo de excavación o de utilización de otras técnicas intrusivas y en el transcurso de este proceso (véase la Unidad 10: *Técnicas intrusivas en arqueología subacuática)*. Cuando un sitio puede quedar destruido como resultado de un proceso de desarrollo, la "preservación por registro", mediante la documentación detallada, puede ser el único registro que quede de un sitio. Habida cuenta de lo que antecede, es esencial que los arqueólogos registren cada sitio de la manera más precisa, integral y objetiva posible, pese a las restricciones temporales, presupuestarias y ambientales.

En el ámbito de la arqueología marítima, la documentación de sitios se ha llevado a cabo con mayor frecuencia mediante el empleo de técnicas de registro manual que comprenden mediciones de las desviaciones *(offsets)* y trilateración, complementadas con esbozos elaborados a partir de marcos de dibujo, fotografía, videografía y equipo de teledetección cada vez más complejo (véase la Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática)*. Si bien estas técnicas pueden perfeccionarse de manera importante mediante la utilización de paquetes de programas especializados como el Site Recorder (véase el Apéndice C: *Cómo utilizar el Site Recorder*), aún requieren una inversión considerable de recursos, tiempo y conocimientos técnicos especializados con objeto de aplicarlas de forma eficaz.

En los últimos años, la fotogrametría tridimensional (3D) se ha integrado cada vez más al conjunto de instrumentos a disposición del arqueólogo. El propio término fotogrametría tridimensional (3D) describe ampliamente enfoques que emplean grandes conjuntos de imágenes fotográficas bidimensionales (2D) superpuestas para reconstruir digitalmente un modelo tridimensional (3D) de un objeto o escena. Si bien las técnicas fotogramétricas se utilizan en la arqueología subacuática desde finales del decenio de 1960, el alto costo y la complejidad de la aplicación en aquellos momentos hicieron que durante muchos años no fuese utilizada ampliamente. Sin embargo, en fecha reciente, los avances

registrados en las esferas de la informática, la imagenología digital, la fotogrametría y la visión artificial han permitido que se aproveche de manera extensa y plena el potencial de la fotogrametría tridimensional (3D) como instrumento que propicia la documentación arqueológica. La adopción generalizada de esta técnica tanto en contextos terrestres como subacuáticos obedece, en gran medida, a las ventajas considerables que puede reportar, no solo en cuanto a la facilidad (relativa) de uso, rapidez, precisión, objetividad y asequibilidad, sino también en cuanto a su flexibilidad a la hora de elaborar productos (mapas, planos, modelos 3D y visualizaciones) que pueden utilizarse con fines tanto investigativos como educativos. No obstante, debido a que la fotogrametría tridimensional (3D) puede presentar ciertas limitaciones, los usuarios deben comprender los efectos de factores restrictivos como costo, tiempo, entorno, equipo y recursos humanos disponibles.

A causa de la ubicuidad cada vez mayor de la técnica, este apéndice procura servir de introducción oportuna de la fotogrametría tridimensional (3D) y su aplicación. En él se analiza cómo funciona la fotogrametría tridimensional (3D), cómo puede utilizarse esta técnica en el campo para registrar yacimientos arqueológicos marítimos y cómo se compara la fotogrametría con otros métodos de documentación arqueológica. A efectos de claridad y facilidad de comprensión, este apéndice se centra solo en el paquete de programas informáticos Metashape (elaborado por Agisoft), que se ha convertido en un instrumento normalizado ampliamente utilizado en la esfera de la fotogrametría tridimensional (3D) arqueológica.

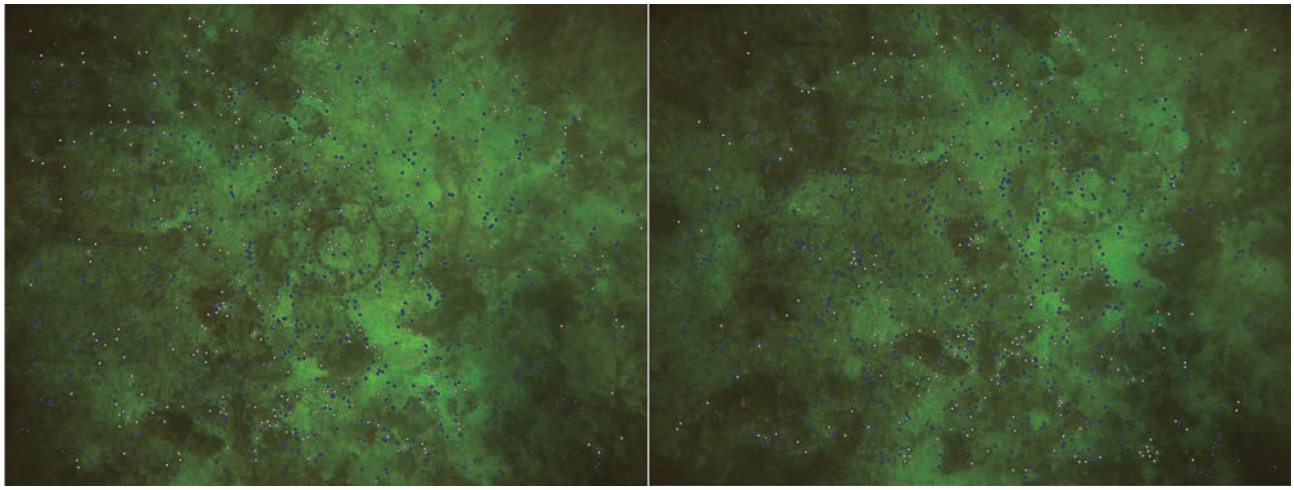
## 1. ¿CÓMO FUNCIONA LA FOTOGRAMETRÍA TRIDIMENSIONAL (3D)?

En términos muy generales, la fotogrametría se basa en el mismo principio que nos permite percibir objetos en tres dimensiones, en virtud del cual la distancia entre el centro óptico del ojo izquierdo y del derecho permite que veamos un objeto o una escena desde dos perspectivas ligeramente diferentes. Es este cambio de perspectiva el que permite que nuestro cerebro interprete la información sobre la profundidad. De modo similar, al tomar dos o varias imágenes de un objeto o una escena desde puntos de vista diferentes, es posible que el programa informático de fotogrametría tridimensional (3D) determine la posición de la cámara con relación al objeto o la escena y a partir de ahí, genere información tridimensional (3D) sobre la parte de las imágenes que se superpone.

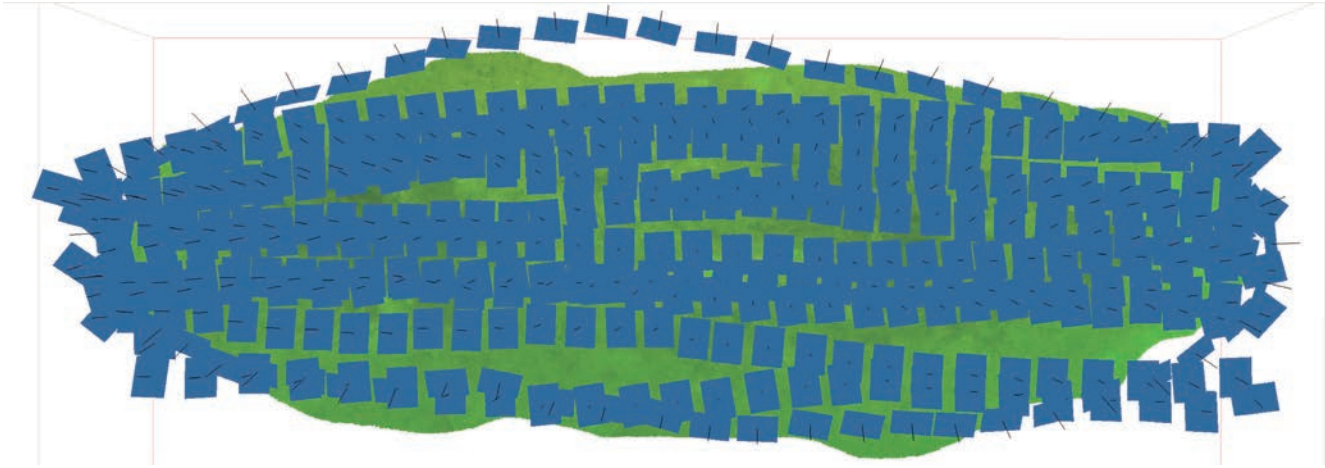
La mayoría de los programas informáticos de fotogrametría tridimensional (3D) emplea una secuencia de operaciones bastante similar. En el caso de Metashape, comprende el siguiente proceso de cuatro pasos.

- Paso 1: Alineación de la imagen
- Paso 2: Generación de nube de puntos densa
- Paso 3: Triangulación y mallado
- Paso 4: Texturización

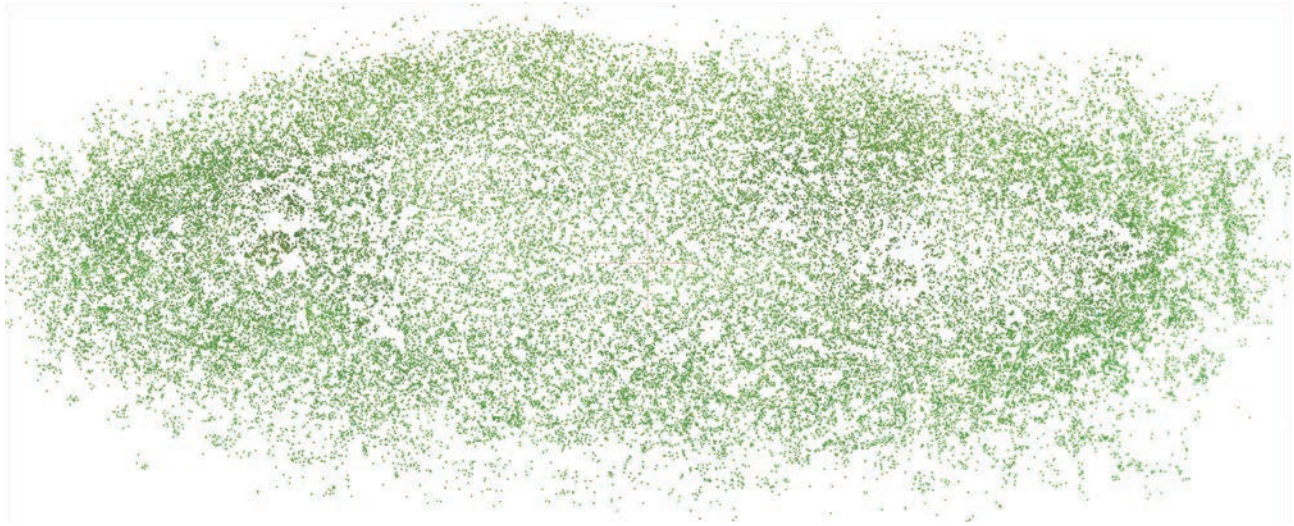
Luego de haber adquirido un conjunto adecuado de imágenes, el primer paso de la secuencia de operaciones relativas al procesamiento consiste en importar las imágenes a un programa informático y alinearlas. Esta etapa del proceso, denominada "estructura a partir del movimiento", emplea inicialmente algoritmos de detección de características a fin de determinar y combinar automáticamente puntos de características en conjuntos superpuestos de imágenes fotográficas. Una vez que se haya detectado un número adecuado de puntos homólogos obtenidos con correlación, el programa informático aplica un "algoritmo de autocalibración de la cámara" a fin de calcular los parámetros intrínsecos de la lente y del sensor para poder compensar la distorsión de la primera.
Sobre la base de estos cálculos y mediante el empleo de al menos tres fotografías con un punto de característica homólogo, el programa informático emprende entonces un proceso de "alineación basada en características", al proyectar una línea desde la posición de cada fotografía hasta el punto homólogo obtenido por correlación de la característica. La intersección de cada línea determina las coordenadas tridimensionales (3D) de dicho punto de característica y la orientación de la cámara. Luego de repetir este proceso para todos los puntos homólogos de características del conjunto de imágenes, el resultado que se obtiene es una nube de puntos dispersa, que es una aproximación tridimensional (3D) del sitio o artefacto.
El siguiente paso consiste en identificar puntos de características complementarios dentro de las zonas de superposición entre imágenes fotográficas. El programa informático lo logra mediante el empleo de algoritmos de reconstrucción de vistas múltiples con mayor intensidad computacional, conjuntamente con datos de calibración y orientación de la cámara, calculados con anterioridad. Cada punto complementario homólogo de característica se incorpora en el modelo tridimensional (3D), lo que resulta en una nube de puntos densa mucho más detallada.
A partir de esta etapa, el programa informático puede vincular los puntos en la nube de puntos densa para generar una superficie o malla continua. Por último, las imágenes fotográficas alineadas y fusionadas de alta resolución pueden aplicarse a la superficie de la malla en virtud de un proceso denominado "mapeado de texturas". Las mallas texturizadas tienen ciertas ventajas sobre las nubes de puntos o las mallas de superficie simples, ya que contienen no solo la forma geométrica, sino también todos los detalles de color, tono o textura de las imágenes fotográficas originales. En fotogrametría, una buena malla texturizada es, pues, la aproximación 3D más fiel de una escena o un objeto.



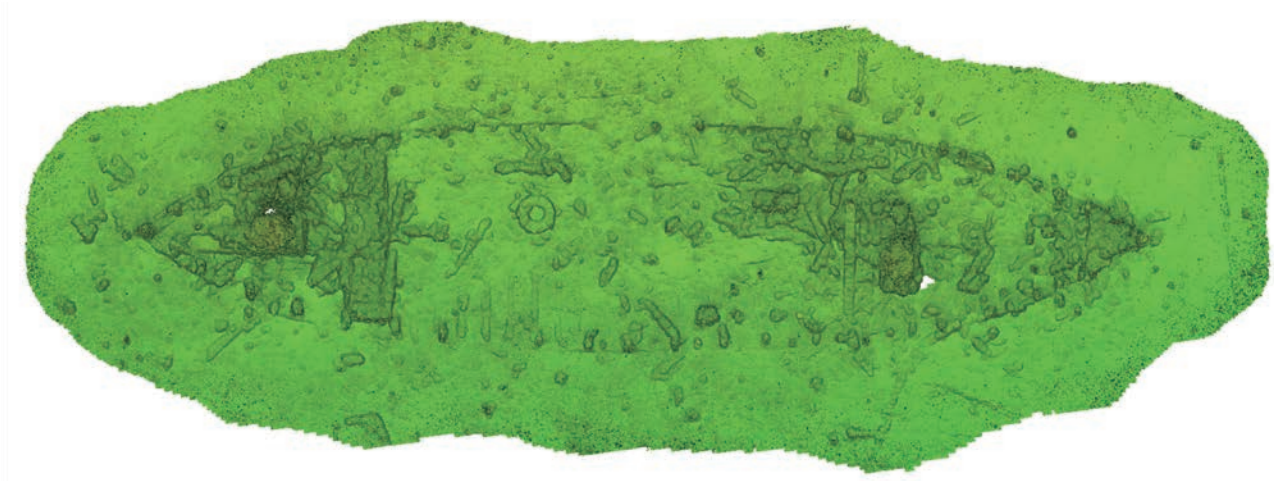
Búsqueda de un punto de característica como parte de la fase de "detección de características" con Metashape a partir de imágenes consecutivas del pecio del Mayfield en el Río Swan, Perth (Australia). © 3DMAPPR/MAAWA



Posición de la cámara superpuesta en una imagen de vista de plano del Mayfield. © 3DMAPPR/MAAWA



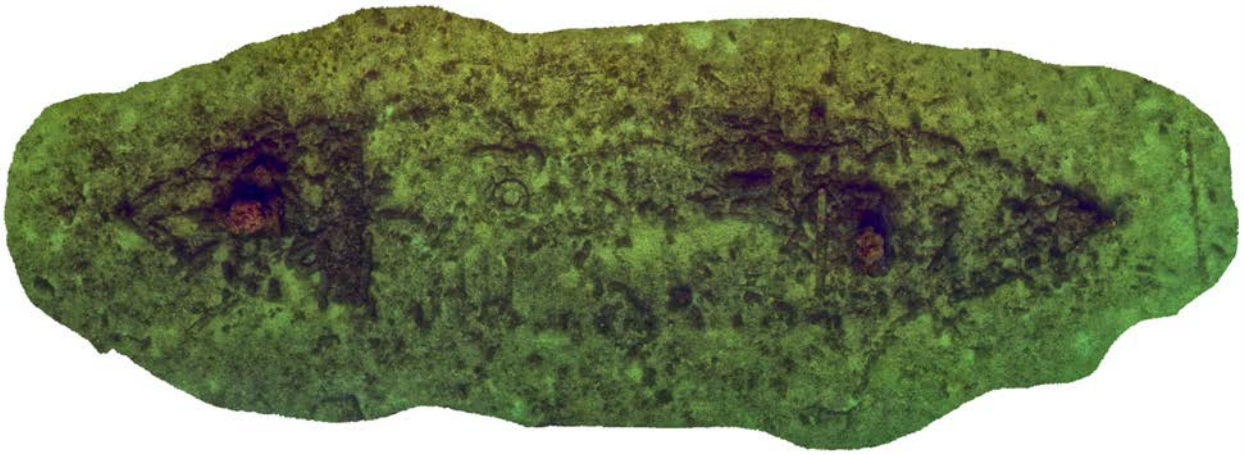
Modelo de nube de puntos dispersa, generado a partir del registro del Mayfield. © 3DMAPPR/MAAWA



Modelo de nube de puntos densa del Mayfield. © 3DMAPPR/MAAWA



Modelo de mallas del Mayfield. © 3DMAPPR/MAAWA



Modelo de texturas del Mayfield. © 3DMAPPR/MAAWA

## 2. NECESIDADES DE EQUIPO

En esencia, se requieren tres elementos para realizar el registro fotogramétrico en 3D, a saber, una cámara, un ordenador y un programa informático especializado. Se recomienda (aunque no es obligatorio) que los participantes posean o adquieran ciertos conocimientos básicos de fotografía y computación para entender, de la manera más adecuada, los conceptos y procesos relacionados con este proceso.

### 2.1 CÁMARAS

Gracias a los avances actuales de los programas informáticos, casi todas las cámaras digitales (cámaras de teléfonos inteligentes, cámaras de acción, y cámaras réflex digitales de una sola lente) permiten obtener imágenes fotográficas adecuadas para la fotogrametría 3D. Pese a la posibilidad de utilizar el modo automático en casi todas las cámaras, la selección de una en particular sigue estando determinada por los controles manuales disponibles (para ajustar variables tales como la resolución, la sensibilidad y la exposición), pues permiten a los fotógrafos tener un mayor control, incluida la adaptación a las condiciones de iluminación existentes. Hasta cierto punto, esta selección también se ve limitada por restricciones financieras, pero a pesar de la creencia generalizada de que las cámaras más costosas suelen tomar imágenes de calidad superior, solo un pequeño conjunto de criterios mínimos, relativos a las cámaras, son absolutamente esenciales para garantizar resultados satisfactorios.

En el contexto de la fotogrametría 3D, hay dos especificaciones cruciales que deben tomarse en consideración a la hora de escoger una cámara. En primer lugar, la resolución de la imagen, que se relaciona con el nivel de detalle capturado en una imagen. Cuando se utiliza Metashape, cualquier cámara que pueda obtener imágenes fotográficas con una resolución de al menos 5 megapíxeles (MP) permitirá lograr resultados 3D satisfactorios. Empero, una cámara con una resolución de 12 MP asegurará un equilibrio más adecuado entre la duración aceptable de la fase de procesamiento de datos y la precisión del modelo 3D. El otro parámetro que debe tenerse en cuenta es el "campo de visión" (FoV, por sus siglas en inglés), que describe la extensión angular de una escena capturada por una lente. Por lo general, a los efectos del presente apéndice, cualquier cámara con una lente de gran angular (o una función similar), con un FoV de 90° permitirá la captura de partes significativas de una escena con suficiente nitidez.

Además de estas recomendaciones relacionadas con la selección de la cámara, hay que tener en cuenta el equipo complementario. El uso de otras fuentes de iluminación puede mejorar la claridad de la imagen, pero idealmente deben emplearse con cuidado en entornos controlados (como un estudio fotográfico). En dependencia de las condiciones reinantes, para las imágenes tomadas en el agua sus efectos podrían ser ventajosos o problemáticos. Por ello, deben tomarse en consideración de manera crítica y caso por caso. En un contexto subacuático, se impone optar por una carcasa de cámara adaptada o personalizada, aunque deben sopesarse factores como el costo, el peso y la simplicidad.

### 2.2 PROGRAMA INFORMÁTICO

Como se mencionó en la introducción, por varios motivos, se optó por utilizar en este apéndice el programa informático Metashape de Agisoft (disponible en: http://www.agisoft.com/). Sin embargo, es importante señalar que no es el único programa informático de fotogrametría 3D disponible. Otros conjuntos de programas comprenden soluciones de código abierto (VisualSfM, el conjunto Bundler + PMVS2 + CMVS), opciones basadas en la red de redes (123D Catch, Hyper3D/Cubify3D), y productos comerciales independientes (Photomodeller Scanner, 3DF Zephyr, RealityCapture). Metashape es un conjunto multiplataforma (Windows, OSX, Linux) fácil de instalar que permite una secuencia de operaciones de múltiples etapas, flexible, semiautomatizado y fácilmente utilizable. Además, el programa se actualiza con frecuencia y tiene una base de usuarios y una red de soporte muy activas. Metashape ofrece dos versiones (normalizada y profesional) que difieren considerablemente en cuanto a costo y capacidad. No obstante, a los efectos de este apéndice, la versión normalizada es suficiente para presentar los principios básicos de la fotogrametría 3D.

### 2.3 ORDENADOR

Como sucede con las cámaras, la selección de un ordenador (de escritorio o portátil) no se limita a la marca o el tipo. Sin embargo, como la fotogrametría es un proceso que requiere un uso intensivo del ordenador (en dependencia del número y la resolución de las imágenes), se imponen restricciones específicas sobre el ordenador utilizado para procesar las imágenes. Los tres aspectos principales que deben tomarse en consideración son el rendimiento del procesador, la cantidad de memoria de acceso aleatorio disponible (RAM) y el tipo de tarjeta de gráficos. En caso de utilizarse Metashape, el fabricante (Agisoft) recomienda como mínimo (para el procesamiento de pequeños conjuntos de datos de imágenes) un ordenador equipado con un procesador Intel i7 de cuatro núcleos, entre 16 y 32 gigabytes (GB) de RAM y una tarjeta de gráficos discretos. Para conjuntos de datos más extensos, es necesario emplear un ordenador más potente y avanzado. En este caso, el fabricante sugiere uno que utilice un procesador Intel i7 de seis núcleos, con al menos 64 GB de RAM y una tarjeta de gráficos discretos más avanzada. De ser absolutamente necesario, el programa funcionará con ordenadores configurados de gama baja, pero la secuencia de operaciones relativas al procesamiento tendrá que modificarse en consecuencia.

# 3. REGISTRO DE LA FOTOGRAMETRÍA TRIDIMENSIONAL (3D)

El primer paso de cualquier procedimiento de fotogrametría 3D es la captura de datos fotográficos (imágenes), que es quizás el paso más importante de todo el proceso, ya que determinará la calidad del producto final.

## 3.1 DIRECTRICES GENERALES

Para lograr resultados utilizables, es importante que cada fotografía cumpla determinados requisitos. En primer lugar, debido a la naturaleza altamente compleja de las cámaras digitales, a menos que el fotógrafo posea experiencia en la materia, se recomienda mantener fija la cámara, sin flash (ya que puede provocar diferencias intensas de sombras que podrían complicar el proceso de detección de características). Si se emplean las opciones de configuración manual para tomar fotos a corta distancia, hay tres parámetros que son importantes y deben fijarse en la combinación correcta para obtener imágenes nítidas y claras. Ellos son la exposición (tiempo de exposición de un sensor de imágenes a la luz), la apertura (cuánta luz penetra en la cámara), y el ISO (sensibilidad del sensor).

Para que el programa Metashape logre un desempeño eficaz en la detección de características, las imágenes fotográficas deben ser tan nítidas como sea posible y con una iluminación relativamente constante y uniforme. Debe evitarse o reducirse al mínimo el "ruido" óptico (distorsiones visuales como el efecto borroso, el bajo contraste, la refracción de la luz y las sombras). Además, para obtener imágenes fotográficas suficientemente nítidas, debe mantenerse un intervalo de registro relativamente constante y una distancia de captura adecuada entre la cámara y el objeto. En contextos subacuáticos, cualquier cambio que se registre en la profundidad de la columna de agua entre la escena y la cámara puede provocar una pérdida de resolución y de detalle. La distancia de captura ideal es de 1 a 2 m, aunque en la práctica ello quizás no sea posible debido a factores como las condiciones de iluminación y las limitaciones físicas.

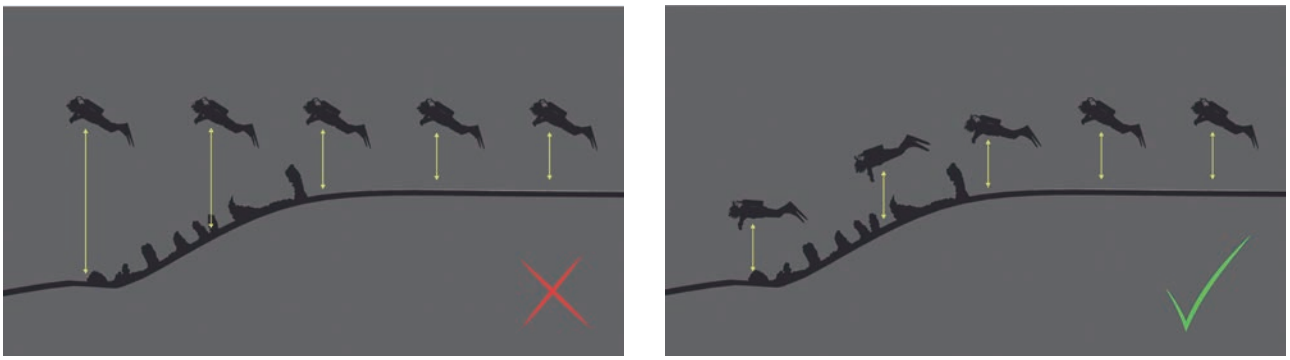


Ilustración de la necesidad de garantizar una distancia de captura regular durante la sesión de registro de fotogrametría tridimensional. © 3DMAPPR/MAAWA

Para que la fase de alineación basada en las características funcione, es imperioso que cada punto de característica sea visible en tres fotografías como mínimo. Ello hace que sea sumamente importante la superposición adecuada entre las imágenes. Como regla general, es necesario mantener una superposición del 60 al 70 por ciento entre fotografías consecutivas y superposiciones laterales de aproximadamente 40 y 50 por ciento entre carriles de registro adyacentes. Ante la duda, recuérdese que más vale capturar datos de más que de menos (pero evítense duplicados exactos y fotografías tomadas exactamente desde el mismo lugar, pues estas crean inevitablemente incongruencias en cuanto a la reconstrucción de la distancia y la profundidad).
La selección de una estrategia sobre el patrón de captura de imágenes estará determinada por la combinación de la necesidad de garantizar superposiciones (incluidas las laterales) adecuadas entre las imágenes y la elevación (o el relieve) de la escena que se registra. En términos generales, existen tres posibilidades.

• **Sitio u objeto con muy poca elevación:** Utilícese la estrategia de la "podadora", que consiste en tomar una serie de fotografías en vista en planta (con un ángulo de 90° en relación con la superficie de la característica que se registra), al tiempo que se hacen pases longitudinales y transversales paralelos y consecutivos por toda la escena.

• **Sitio u objeto con características fundamentalmente elevadas:** Utilícese la estrategia "circular", que consiste en tomar una serie de fotografías en vista oblicua (con un ángulo de 45° en relación con la superficie de la característica que se registra), al tiempo que se hacen pases alrededor de la escena en círculos concéntricos, del fondo (o la base) a la parte superior.

• **Sitio u objeto con una combinación de zonas planas y elevadas:** Utilícese la combinación de los patrones de registro de "podadora" y "circular", adaptados adecuadamente a cada sección de la escena.

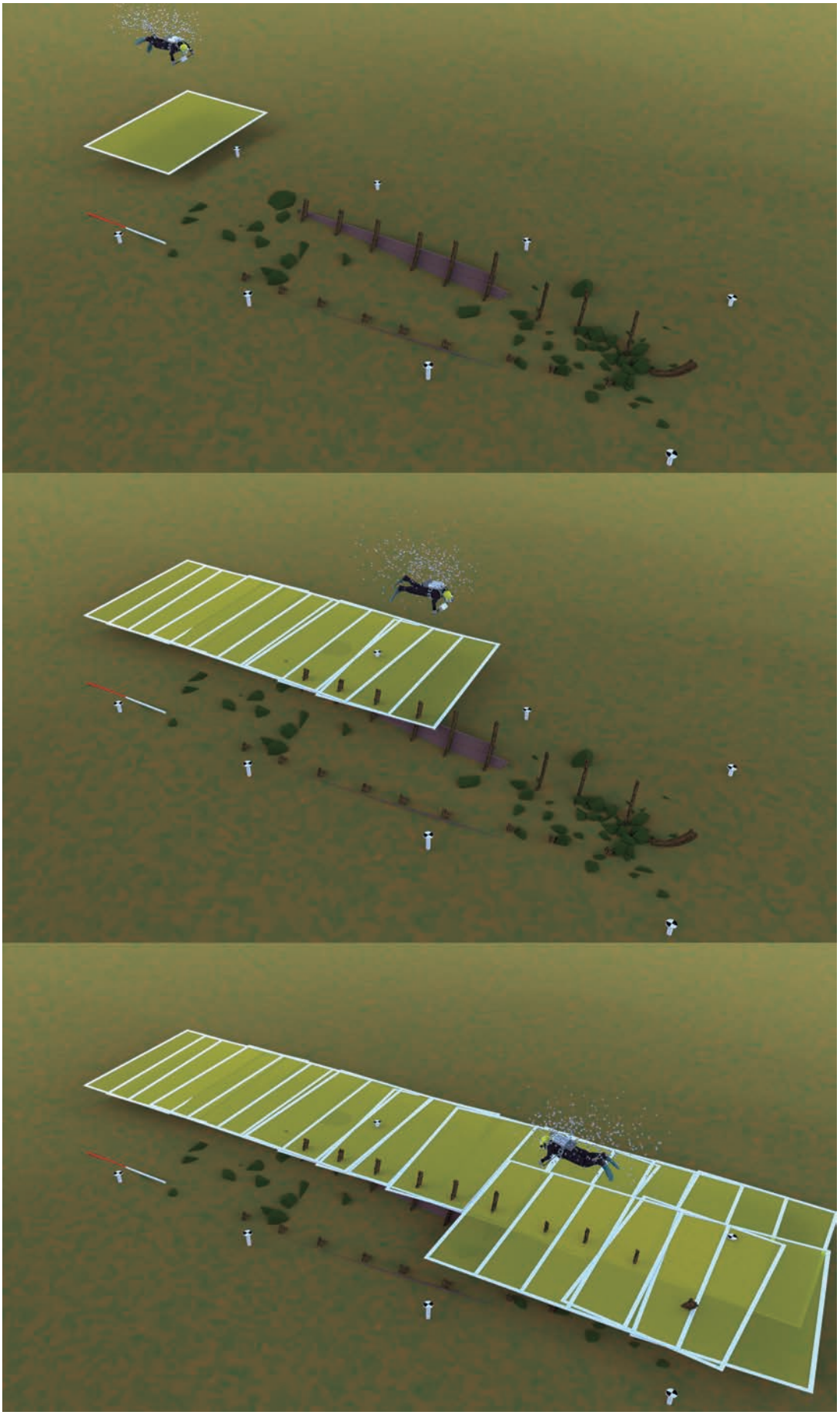
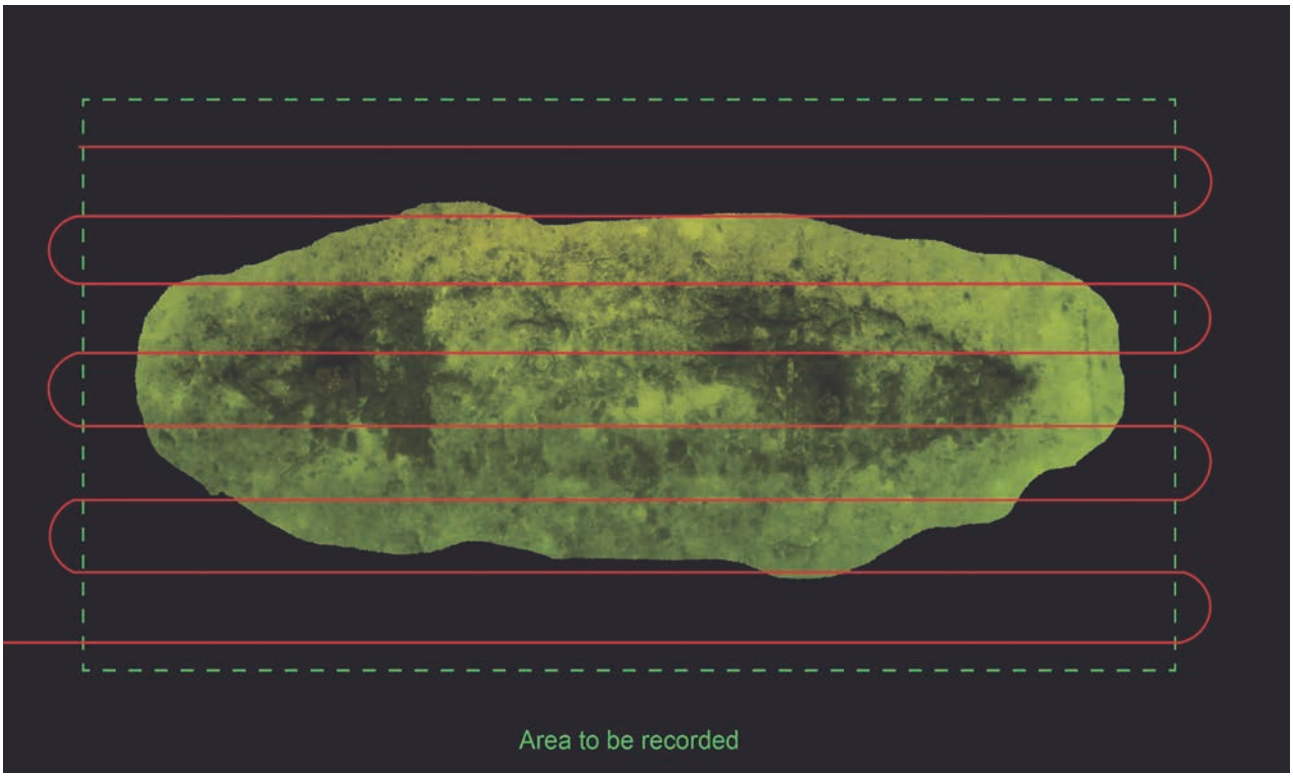


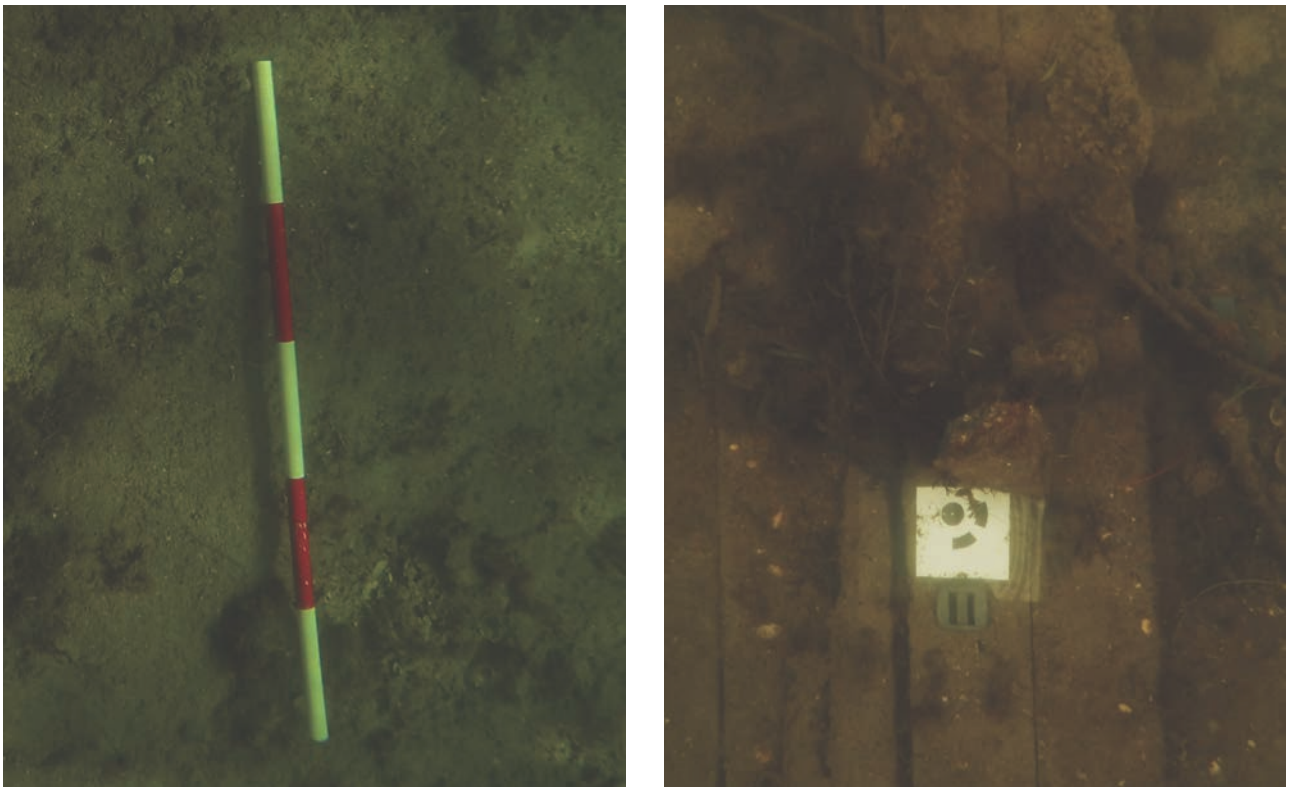
Ilustración de la superposición requerida durante la sesión de registro de fotogrametría tridimensional. © 3DMAPPR/MAAWA




Área que va a registrarse



Estrategia de registro "circular" en la fotogrametría tridimensional. © 3DMAPPR/MAAWA



Ejemplos de jalón de control de escala y marcadores de objetivo. © 3DMAPPR/MAAWA

Después de definirse la estrategia de registro, podrá elegirse una de tres opciones del modo de registro de la cámara.

- **Manual.** Con el fin de garantizar una superposición adecuada, debemantenerse un intervalo de registro lento, constante y regular. Para calcular la distancia requerida entre cada imagen (con superposición, incluida la lateral), utilícese la fórmula "tamaño de píxel en el terreno" (GSD, por sus siglas en inglés). Tanto la distancia focal como el tamaño del píxel del sensor son especificaciones que ofrece el fabricante de la cámara.
- **Vídeo.** Si se valora este modo de registro, se recomienda que en los ajustes del vídeo se active el balance de blancos fijo (no automático). En este caso, también debe calcularse el GSD. La ventaja de este modo es su sencillez, aunque deba recurrirse a un paso de procesamiento adicional (con la ayuda de otro programa informático) para extraer imágenes fijas de los archivos de vídeo antes de iniciar la fotogrametría 3D propiamente dicha.
- **Intervalos prefijados.** Como sucede con la opción de vídeo, este modo reduce considerablemente las operaciones, de manera que pueda concentrarse en navegar por la escena y a su alrededor. Cuando lo permita la configuración de la cámara, se recomienda que se configure para capturar imágenes a intervalos de 0,5 segundos. También es importante calcular el GSD como medida de precaución general. Entre las ventajas de este modo, en comparación con otros, como el vídeo, figura la posibilidad de reunir otros datos útiles para la calibración de la cámara y disminuir el efecto borroso del movimiento al emplearse una velocidad de obturador más elevada.

Por último, con el fin de que el registro represente algo más que un simple producto ilustrativo, conviene emplear un control de escala. Ello puede lograrse si se coloca un jalón en la toma o si se fijan marcadores de objetivo (con superficies no reflectantes/mates) a intervalos predefinidos, que sirvan como medidas de referencia para proyectar el modelo en mayor escala luego de la fase de procesamiento.

En resumen, las directrices generales de registro para la fotogrametría 3D de un sitio u objeto son las siguientes:

- Planificar la sesión de registro de acuerdo con las condiciones de iluminación existentes (véase la sección 3.2).
- Configurar la cámara en la opción gran angular (si estuviese disponible), con una resolución superior a 5 MP.
- Registrar en el modo tomas a intervalos prefijados de 0,5 segundos, si estuviese disponible. Como alternativa, utilícese el modo de registro de vídeo o el manual.
- Garantizar la iluminación difusa y evitar las distorsiones visuales durante el registro.
- Mantener una superposición del 60 al 70 por ciento entre fotografías consecutivas y una superposición lateral del 40 al 50 por ciento entre carriles de registro adyacentes.
- Emplear una estrategia de registro adecuada ("podadora", "circular", o una combinación de ambas).
- Cerciorarse de que exista una distancia de captura máxima regular pre calculada.
- Colocar en el sitio un jalón con las medidas adecuadas o marcadores de objetivo.

Estas directrices generales son válidas para el registro de fotogrametría 3D, tanto terrestre como subacuática, pero también son flexibles hasta cierto punto, al poder adaptarse a las limitaciones de registro, incluidas las condiciones ambientales y las especificaciones del equipamiento.

## 3.2 REGISTRO SUBACUÁTICO

Una sesión de registro de fotogrametría 3D de un sitio u objeto subacuático tiene requisitos específicos. Más allá de las directrices generales y el equipamiento recomendados, el trabajo bajo el agua exige una preparación y planificación cuidadosas de la inmersión (incluida la recopilación de la información indispensable sobre las condiciones naturales del sitio, como las mareas, la profundidad, las corrientes y la visibilidad), con el objetivo de aprovechar al máximo el tiempo destinado a la recolección de datos. Idealmente, debe hacerse una inmersión de reconocimiento para optimizar la navegación y orientación, especialmente cuando hay poca visibilidad o se desconocen las condiciones reinantes. Esta inmersión también ofrece la oportunidad de colocar el jalón o los marcadores de objetivo.



Example of caustic patterns. © 3DMAPPR/MAAWA

Antes de la inmersión, es crucial cerciorarse de que el equipo de registro (la cámara) tenga las baterías totalmente cargadas y las configuraciones deseadas debidamente habilitadas. Cuando sea posible, la configuración del modo de registro de tomas a intervalos prefijados permitirá al buzo concentrarse en otros aspectos del proceso, como el consumo de aire, la orientación y la navegación y mantener una distancia de captura y un ritmo de nado regulares (nadar a la velocidad correcta para poder registrar imágenes con las superposiciones requeridas, entre otras cosas).
En la práctica, las condiciones existentes en el sitio imponen determinados ajustes. Por ejemplo, las condiciones adversas y limitaciones de iluminación (como la pérdida de color, la absorción de luz o la visibilidad), así como los efectos de las refracciones de la luz de la superficie del agua en el fondo marino pueden mitigarse en sitios poco profundos si se bucea durante la madrugada o en horas avanzadas de la tarde, o se espera a que el cielo se nuble. Estas restricciones, de conjunto con el análisis de factores como la profundidad de la inmersión y las dimensiones del sitio, impondrán cambios en el plan de inmersión y, en consecuencia, en el ritmo de nado. En circunstancias difíciles, puede resultar necesario planificar visitas e inmersiones múltiples y, de esta forma, registrar el sitio sección por sección, con el fin de obtener datos de calidad en condiciones de trabajo seguras.

## 3.3 SESIÓN PRÁCTICA: REGISTRO

Esta sesión práctica procura brindar a los estudiantes una comprensión de las técnicas necesarias para concluir con éxito un proyecto de registro de fotogrametría 3D. Para familiarizarse con los diferentes escenarios de registro, cada estudiante debe probar los métodos de registro "circular" y "podadora". Con el fin de garantizar una orientación óptima para los estudiantes, se recomienda que se prueben estos métodos primero en tierra, utilizando objetos o elementos de distinto tamaño y nivel de complejidad (idealmente una estructura algo plana y otra más elevada).

El formador puede facilitar la cámara o los estudiantes pueden utilizar las suyas, siempre y cuando reúnan las especificaciones recomendadas y ofrezcan las configuraciones descritas anteriormente. Una vez que se haya seleccionado un objeto o una zona para su registro, garantícese que la cámara se configure correctamente: selecciónese como mínimo una resolución de 5 MP (preferiblemente 12 MP); habilítese el modo de tomas a intervalo (a 0,5 segundos) o el de vídeo; y, si estuviese disponible, elíjase un modo de vista gran angular. Antes de iniciar el registro, colóquese un dispositivo de medición (jalón o marcadores de objetivo a intervalos conocidos) junto al objeto o la zona que se haya seleccionado. Durante la fase de captura de imágenes, síganse las directrices y recomendaciones generales supra (véase la sección 3.1).

Para el patrón de registro "circular", el estudiante debe inclinar la cámara hacia el suelo en un ángulo de 45° y desplazarse a pasos lentos y regulares alrededor del objeto o la zona más elevada seleccionada, formando círculos concéntricos. Tras completar cada círculo, la cámara tiene que inclinarse hacia arriba, a fin de registrar la próxima "capa" de imágenes, con lo que esencialmente se crean anillos superpuestos de fotografías. El último anillo debe apuntar ligeramente hacia abajo. El registro concluye una vez que el objeto haya quedado cubierto en su totalidad.



El registrador sigue el patrón "circular" durante una sesión de registro de fotogrametría tridimensional. © Kevin Edwards

Para el patrón de registro "podadora", el estudiante debe comenzar por una de las esquinas de la zona seleccionada e inclinar la cámara hacia abajo en un ángulo de 90°. Debe desplazarse a pasos regulares por toda la zona en líneas rectas longitudinales y transversales paralelas y consecutivas. Deberán extremarse las precauciones para no registrar sus piernas o pies durante el proceso. Tras completar cada pase, la cámara debe desplazarse hacia la sección adyacente aún no registrada para capturar el siguiente conjunto de imágenes. El registro termina cuando la zona haya quedado cubierta en su totalidad. El estudiante podrá montar la cámara sobre el extremo de un jalón para lograr una cobertura más amplia y no grabarse los pies.



El registrador sigue el patrón "podadora" durante una sesión de registro de fotogrametría tridimensional. © Kevin Edwards

## 4. PROCESAMIENTO DE LA FOTOGRAMETRÍA TRIDIMENSIONAL (3D)

Tras capturar las imágenes fotográficas, el próximo paso consiste en procesarlas automáticamente para crear un modelo 3D.

### 4.1 DIRECTRICES GENERALES

Como se ha descrito anteriormente (véase la sección 3.1), la secuencia de operaciones de procesamiento de la aplicación de fotogrametría 3D Metashape se divide en cuatro pasos principales, precedidos por dos pasos preparatorios (importar las imágenes y verificar la calidad), y seguido por una operación final (exportar el modelo y la textura).

Una vez que las imágenes hayan sido capturadas directamente o extraídas de los archivos de vídeo, se impone emplear procedimientos adecuados de gestión de datos (véase la Unidad 7: *Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática*). Comiéncese por archivar los datos originales y para evitar confusiones, garantícese el empleo de un formato de nomenclatura coherente previamente convenido para todos los archivos y las carpetas. Créense copias de todos los archivos y trabájese solo con ellos, de forma tal que se cuente en todo momento con una versión original auténtica a la que pueda recurrirse si por algún motivo hay que comenzar de nuevo.

Tras importar las imágenes a Metashape, puede corregirse el color (balance, contraste y niveles) de todo el conjunto de datos. Empero, se recomienda encarecidamente que no se alteren las imágenes, sobre todo ni recortarlas ni modificar su tamaño. Antes de iniciar el procesamiento en sí, Metashape permite realizar una evaluación de control de la calidad para descartar las imágenes que se consideren muy deficientes o innecesarias, a la vez que se garantice la cobertura de toda la zona. En este momento puede iniciarse el proceso de cuatro pasos de fotogrametría 3D descrito en la Sección 1 (nube de puntos dispersa, nube de puntos densa, malla y textura).

Al concluirse el proceso, el modelo tridimensional resultante debe orientarse correctamente ya que, típicamente, se visualiza al revés. Entonces, podrá exportarse. Metashape soporta diferentes formatos normalizados de exportación (incluidos documentos interactivos tridimensionales en formato PDF), que pueden utilizarse para compartir archivos, realizar impresiones 3D, o versionar y animar. La edición normalizada de Metashape no permite proyectar el modelo en mayor escala, pero es posible hacerlo con la versión profesional o emprender la tarea por separado mediante la función de edición de malla 3D del paquete informático de código abierto Meshlab.

### 4.2 SESIÓN PRÁCTICA: PROCESAMIENTO

El objetivo de la sesión práctica es ayudar a los estudiantes a comprender los procedimientos de procesamiento asistido por ordenador necesarios para crear un modelo 3D mediante el empleo de Metashape.

Los estudiantes deberán concluir todo el procedimiento para familiarizarse totalmente con el proceso. Para aprovechar al máximo su experiencia práctica, se recomienda que cada estudiante utilice su ordenador personal o portátil (o el que se les facilite). Alternativamente, una pareja podrá trabajar con el mismo ordenador, pero cada uno deberá realizar todo el proceso por sí solo (o con la ayuda del docente). Véase la Sección 2.3 sobre las especificaciones del soporte físico requerido. A los efectos de la presente sesión, basta con obtener la versión de prueba gratuita por 30 días de Metashape, disponible en: http://www.agisoft.com/.

Como se esbozó en la Sección 4.1, impórtense primero copias de las imágenes fotográficas originales a Metashape (en el menú Secuencia de operaciones, selecciónese Importar imágenes y luego elíjanse los archivos pertinentes). Puede tratarse de imágenes tomadas por los estudiantes durante una sesión práctica de registro o de otras proporcionadas por el docente. Antes de procesarlas, empréndanse los procedimientos adecuados de gestión de datos, pero evítese alterar las imágenes. A continuación, verifíquese su calidad (selecciónese todo el conjunto de imágenes, hágase clic derecho en Selección y elíjase la opción Valorar la calidad de la imagen).

En ese momento se inicia el proceso en sí (los cuatro pasos principales descritos en la Sección 1). En el primer paso se alinean las imágenes: como se explicó en la sección 1, esta función permite generar un conjunto de operaciones algorítmicas con el objetivo de correlacionar los puntos de características, así como la posición y orientación de cada imagen, con el fin de crear una nube de puntos dispersa. En el menú Secuencia de operaciones de Metashape, selecciónese la opción Alinear fotos. Para realizar una rápida alineación inicial, fíjese el ajuste de precisión en Bajo, y el de selección en Genérico. Entonces, el resultado podrá mejorarse mediante operaciones complementarias, como la eliminación de puntos mal alineados (opción Selección Gradual en el menú Editar) y la optimización de la alineación de la cámara (opción Optimizar Cámaras del menú Herramientas).

A continuación, Metashape realiza tres operaciones sucesivas para concluir la construcción del modelo 3D: crear una nube de puntos densa, luego, una malla continua y, finalmente, un modelo texturizado. Estas operaciones deberán seleccionarse de manera secuencial en el menú Secuencia de Operaciones. Una vez más, con miras a reducir el tiempo de procesamiento, se recomienda emprender cada paso en la configuración Bajo.

Por último, culmínese la sesión con la orientación y exportación del modelo de fotogrametría 3D mediante la función Vistas Predefinidas del menú Vista.

Si el tiempo y las habilidades adquiridas lo permiten, también podrán ampliarse los conocimientos sobre aplicaciones más avanzadas de modelos 3D. Entre ellas pueden figurar el análisis de los resultados de programas informáticos de diseño asistido por ordenador (CAD, por sus siglas en inglés), como Rhino; la elaboración de modelos numéricos de elevación (DEMs, por sus siglas en inglés) mediante programas informáticos de Sistemas de Información Geográfica (SIG), como QGIS; o la creación de un dibujo técnico y plano de formas, al perfilarse los principales elementos de la ortofotografía (fotografía aérea corregida geométricamente o a vista de pájaro) mediante editores de gráficos vectoriales, como Adobe Illustrator o Inkscape.

## 5. CONCLUSIÓN

Un modelo 3D elaborado en Metashape puede utilizarse con disímiles objetivos, como documentar un yacimiento arqueológico, visualizar o acceder (remotamente) a un yacimiento, producir contenido 2D para publicaciones o informes de excavación, contribuir al seguimiento del estado de un sitio con el paso del tiempo, apoyar la adopción de decisiones relacionadas con su gestión o elaborar materiales con fines educativos y divulgativos.



En comparación con los métodos de registro manual, la fotogrametría tridimensional es una técnica más avanzada que requiere un nivel ligeramente superior de formación y pericia. Los gastos de explotación iniciales también son ligeramente superiores, ya que los usuarios tienen que invertir en una cámara subacuática, un ordenador con las especificaciones mínimas antes mencionadas y un programa informático de procesamiento de datos. Sin embargo, pese a estas limitaciones, la técnica ofrece una amplia gama de ventajas en comparación con los métodos tradicionales de registro manual, incluidas las siguientes:

**Reducción del tiempo de registro.** Una foto puede tomarse en un segundo, pero contiene información sobre miles de relaciones entre diversos elementos de un sitio. Al combinar los datos visibles en distintas fotos, un sitio, que puede requerir varios días de exploración mediante métodos manuales, podrá registrarse en tan solo un par de horas gracias a la fotogrametría.

**Mayor grado de detalle.** El registro manual consume mucho tiempo y, en ocasiones, sería poco realista pensar que basta para documentar el más mínimo detalle de un sitio. En cambio, la fotogrametría permite registrar con precisión cada detalle (como la dirección de las fibras de una traca), siempre y cuando estos detalles sean visibles en las fotos originales.

**Mayor precisión.** Dadas las inexactitudes inherentes a la realización de mediciones manuales, y al hecho de que los métodos de registro manual son propensos a errores humanos, es posible que se incorpore información errónea en el conjunto de datos. Como la fotogrametría está automatizada en grado sumo, no se ve expuesta a tales limitaciones humanas y suele ser, pues, más precisa.

**Mayor objetividad.** Mientras que los métodos manuales solo registran lo que el investigador considera importante en un momento dado, las técnicas de fotogrametría documentan sin distinción alguna todo lo visible en el sitio. Ello significa que los resultados podrán ser examinados de nuevo y de manera objetiva en cualquier momento, incluso para responder interrogantes que nunca se tuvieron en cuenta durante el ejercicio de documentación original.

**Datos tridimensionales.** Los métodos de registro manual solo generan representaciones 2D o 3D muy simplificadas de un sitio. En cambio, la fotogrametría permite documentar todas las relaciones y todos los detalles complejos que forman parte integrante de la mayoría de los sitios subacuáticos y que pueden resultar de gran importancia para su interpretación en tres dimensiones.

# RESUMEN DEL APÉNDICE

Si bien esta técnica es bastante sólida, los usuarios deben ser conscientes de las restricciones impuestas tanto por el equipamiento (su capacidad) como por el entorno (condiciones subacuáticas) en que se emplea, aparte de las demás limitaciones humanas, logísticas y financieras ya mencionadas.

No obstante, en términos generales, si se tienen las habilidades y el equipamiento adecuados y se utiliza en las condiciones correctas, la fotogrametría, como método de registro, es más rápida (y por ese motivo, a menudo más económica) que las alternativas manuales, y permite obtener resultados tridimensionales más detallados, precisos y objetivos. Gracias a este método se logra un registro del sitio más integral y científico, que permite una interpretación, con mayor conocimiento de causa, de los restos arqueológicos en el presente, así como nuevas evaluaciones y exámenes más amplios de los resultados en el futuro.

## CRONOGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **90 min** | Introducción del registro fotogramétrico 3D |
| **Receso** | |
| **90 min** | Introducción del registro fotogramétrico 3D |
| **Receso** | |
| **30 min** | Sesión práctica del registro fotogramétrico 3D (en seco) |
| **30 min** | Sesión práctica del procesamiento de la fotogrametría 3D (en seco) |
| **15 min** | Conclusiones y clausura |

## SUEGRENCIAS PEDAGÓGICAS

Este apéndice presenta a los estudiantes la fotogrametría tridimensional. Los docentes deben impartir una serie de conferencias y realizar ejercicios formativos en el aula antes de invitar a los estudiantes a aplicar sus conocimientos en una sesión práctica. Se espera que los docentes estén familiarizados con la fotogrametría 3D y tengan un alto nivel de competencia en el empleo de Metashape. El Manual del usuario de Agisoft, disponible en su sitio electrónico, ofrece información complementaria sobre la aplicación. También pueden obtenerse allí diversos recursos, incluida una versión de prueba del programa informático, cursos tutoriales y datos de muestra.

## PREPARATIVOS DE LAS SESIONES PRÁCTICAS

Deben facilitarse cámaras y ordenadores que se ajusten a las especificaciones requeridas (o utilizarse los de los propios estudiantes). Los ordenadores deberán tener instalada la versión de prueba de Metashape. Antes de impartir la sesión práctica, el docente debe elaborar muestras de conjuntos de datos, incluidas fotos registradas con fines 3D.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Jennifer Rodrigues y Patrick Baker la ayuda brindada para la elaboración de este apéndice.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Agisoft LLC. 2014. *Agisoft PhotoScan User Manual: Professional Edition, Version 1.4*: http://www.agisoft.com/pdf/photoscan–pro_1_4_en.pdf.

Bowens, A. (ed.). 2009. *Underwater Archaeology: the NAS Guide to Principles and Practice*. Blackwell Publishing.

De Reu, J., Plets, G., Verhoeven, G., De Smedt, P., Bats, M., Cherretté, B., De Maeyer, W., Deconynck, J., Herremans, D., Laloo, P., Van Meirvenne, M. and De Clercq, W. 2013. Towards a three–dimensional cost–effective registration of the archaeological heritage. *Journal of Archaeological Science* 40(2), 1108–1121.

Drap, P. 2012. Underwater photogrammetry for archaeology, In: Carneiro da Silva, D. (ed.). *Special Applications of Photogrammetry*. Intech, 112–136.

Edwards, K., Bigourdan, N., McCann, I. and Cooper, D. 2016. 3DMAPPR: a community–based underwater archaeological photogrammetry programme in Perth, Western Australia. *Bulletin of the Australasian Institute for Maritime Archaeology* 40, 40.

McCarthy, J. 2014. Multi–image photogrammetry as a practical tool for cultural heritage survey and community engagement. *Journal of Archaeological Science*, 43, 175–185.

McCarthy, J. and Benjamin, J. 2014. Multi–image photogrammetry for underwater archaeological site recording: an accessible, diver–based approach. *Journal of Maritime Archaeology* 9(1), 95–114.

Mertes, J. Thomsen, T. and Gulley, J. 2014. Evaluation of structure from motion software to create 3D models of late nineteenth–century Great Lakes shipwrecks using archived diver–acquired video surveys. *Journal of Maritime Archaeology* 9(2), 173–189.

Steffy, J.R. 1994. *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*. A&M University Press.

Van Damme, T. 2015. Computer vision photogrammetry for underwater archaeological site recording in a low–visibility environment. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XL–5/W5, 231–238.

Verhoeven, G. 2011. Taking computer vision aloft – archaeological three–dimensional reconstructions from aerial photographs with PhotoScan. *Archaeological Prospection* 18(1), 67–73.

Yamafune, K., Torres, R. and Castro, F. 2016. Multi–image photogrammetry to record and reconstruct underwater shipwreck sites. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23, 1–23.



## SITIOS WEB DE UTILIDAD

*Photoscan Tutorial (Paul Bourke)*: http://paulbourke.net/reconstruction/photoscantutorial/ (acc. March 2020).

*Photogrammetry in Palaeontology – A Practical Guide (Journal of Paleontological Techniques)*: http://www.jpaleontologicaltechniques.org/pasta3/JPT%20N12/Pdf/JPT_n012_Jul.pdf; (acc. March 2020).




APÉNDICE E

# Plan de Gestión

**Autor:** Martijn R. Manders

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Registro de los restos de los almacenes de la primera línea de playa en San Eustaquio. © Christopher J. Underwood |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE E

# ÍNDICE


Parte I: Formato del plan de gestión 2

0. Detalles administrativos 2

1. Introducción 3

2. Evaluación del sitio 4

3. Valoración cultural del pecio [nombre] 6

4. Gestión del sitio 8

Parte II: Ejemplo de plan de gestión 9

Plan de gestión de los almacenes de la Ciudad Baja de San Eustaquio 9

0. Detalles administrativos 9

1. Introducción 11

2. Evaluación del sitio 16

3. Valoración cultural de los almacenes 20

4. Gestión del sitio 21

# APÉNDICE E

# Plan de Gestión

**Author:** Martijn R. Manders

## PARTE I: Formato del Plan de Gestión

### 0. DETALLES ADMINISTRATIVOS

#### 0.1 FECHA

#### 0.2 CLIENTE

[Nombre del patrocinador, por ejemplo: cliente del sector privado o estatal]

#### 0.3 EJECUTADO POR [CONTRATISTA]

[Nombre del equipo facilitador del proyecto]

#### 0.4 ENTIDADES ADJUDICADORAS

[Nombre de la entidad encargada del sitio]

#### 0.5 NÚMERO DE REGISTRO CENTRAL

[Número de registro/base de datos del sitio]

#### 0.6 UBICACIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

[Descripción del emplazamiento, por ejemplo: lugar, distrito, provincia, etc.]

#### 0.7 COORDENADAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE DETERMINACIÓN DE POSICIÓN

#### (GPS, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

#### 0.8 CONTEXTO AMBIENTAL

#### 0.8.1 GEOLOGÍA COSTERA

#### 0.8.2 CLIMA

#### 0.8.3 FLORA Y FAUNA

#### 0.8.4 EFECTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA

### 0.9 EXTENSIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

[Superficie total en metros cuadrados]

### 0.10 PROFUNDIDAD

[Profundidad en metros, habida cuenta de las diferencias de marea]

### 0.11 PROPIETARIO DEL TERRENO

[Propietario de la zona donde está ubicado el sitio, por ejemplo: el estado]

### 0.12 INFORMADO POR

[Nombre de la persona que informó sobre el sitio por primera vez]

### 0.13 PERÍODO(S) DE INVESTIGACIÓN

[Fechas del trabajo de campo]

### 0.14 DEFINICIÓN DEL SITIO

[Breve descripción del tipo de sitio]

### 0.15 DEPÓSITO DE ARCHIVOS

[Lugar donde están depositados]

### 0.16 CONDICIÓN JURÍDICA

[Sitio protegido o no protegido]

### 0.17 AMENAZAS RECONOCIDAS

[Breve resumen de las principales amenazas]

### 0.18 FECHA DE REVALORACIÓN/REEVALUACIÓN

[Se confirmará una vez concluida la investigación.]

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 ESTUDIOS PREVIOS

[Tómese nota de cualquier estudio previo.]

### 1.2 CONTEXTO HISTÓRICO

[Tómese nota de cualquier contexto histórico significativo.]

## 2. EVALUACIÓN DEL SITIO

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA TAREA DE INVESTIGACIÓN

[Resumen de por qué se realiza la investigación]

#### 2.1.1 REFERENCIA A LAS NORMAS DE TRABAJO

[Resumen de por qué se realiza la investigación]

#### 2.1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

[Resumen de los principales objetivos]

#### 2.1.3 RESULTADOS PREVISTOS

[Resumen de los resultados previstos]

#### 2.1.4 OBJETIVOS/NECESIDADES DEL CLIENTE

[Resumen de los resultados previstos]

#### 2.1.5 CONDICIONES IMPUESTAS PARA LA INVESTIGACIÓN

[Tómese nota de cualquier limitación o directriz que deba seguirse.]

#### 2.1.6 EVALUACIONES PROVISIONALES

[Tómese nota de las fechas de las evaluaciones provisionales durante el trabajo de campo.]

### 2.2 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

#### 2.2.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

[Panorámica de los métodos de investigación propuestos]

#### 2.2.2 CONDICIONES IMPUESTAS PARA EL TRABAJO

[Tómese nota de cualquier limitación o directriz restrictiva.]

#### 2.2.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

[Densidad o percepción de la cuadrícula. Tómese nota de cualquier limitación de la observación, debida a factores ambientales.]

#### 2.2.4 INVESTIGACIONES DE CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS APLICADAS Y OTRAS

[Tómese nota de cualquier otra disciplina conexa que pueda incorporarse a fin de concluir la investigación.]

## 2.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.3.1 INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

### 2.3.2 ESTADO FÍSICO

#### 2.3.2.1 Hallazgos visibles en la superficie

#### 2.3.2.2 Integridad
*[Tómese nota de la medida en que el sitio se asemeja a su estado original, por ejemplo: cantidad de elementos del sito y elementos individuales.]*

*2.3.2.2.1 Integridad de las partes del pecio*

*2.3.2.2.2 Estratigrafía intacta*

*2.3.2.2.3 Objetos móviles in situ*
[Tómese nota de cualquier objeto movible en el pecio o cerca de él.]

*2.3.2.2.4 Relación existente entre los objetos móviles y las partes del pecio*

*2.3.2.2.5 Relación existente entre los objetos móviles*
[Tómese nota de cualquier relación existente entre los objetos y de cómo puede determinarse.]

*2.3.2.2.6 Estabilidad del entorno natural*

### 2.3.3 ESTADO DE PRESERVACIÓN

#### 2.3.3.1 Partes orgánicas del pecio
[Ya sean indicios o análisis científicos]

#### 2.3.3.2 Partes metálicas del pecio
[Ya sean indicios o análisis científicos]

#### 2.3.3.3 Elementos orgánicos
[Ya sean indicios o análisis científicos]

#### 2.3.3.4 Elementos metálicos
[Ya sean indicios o análisis científicos]

### 2.3.4 DATOS CULTURALES, HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

#### 2.3.4.1 Identificación

*2.3.4.1.1 Contexto cultural*
[Cultura o período específico con que puede asociarse el sitio]

*2.3.4.1.2 Siglo*
[Siglo del que data la embarcación]

*2.3.4.1.3 Datación exacta*
[Año o fecha en que la embarcación zarpó o se hundió, por ejemplo: 1465 o 15 de diciembre de 1783]

*2.3.4.1.4 Función*
[Función del barco, por ejemplo: mercante o de guerra]

*2.3.4.1.5 Tipo*
[Tipo de embarcación, por ejemplo: yate o galeón]

*2.3.4.1.6 Zona de operaciones*
[Zona por donde navegaba la embarcación]

*2.3.4.1.7 Propulsión*
[Método de propulsión, por ejemplo: vela o motor]

*2.3.4.1.8 Dimensiones*
[Dimensiones de la embarcación en metros. Eslora, manga y, de ser posible, otras dimensiones y medidas]

*2.3.4.1.9 Materiales*
[Materiales de construcción, por ejemplo: madera, hierro o papel]

*2.3.4.1.10 Tradición constructiva*
[Tradición constructiva, por ejemplo: asiática, tailandesa o europea]

*2.3.4.1.11 Inventario*
[Objetos hallados pertenecientes al buque]

*2.3.4.1.12 Cargamento*
[Cargamento transportado por el buque]

*2.3.4.1.13 Objetos personales*
[Tómese nota de cualquier objeto personal a bordo.]

#### 2.3.4.2 Características constructivas
[Tómese nota de cualquier elemento constructivo específico de la embarcación.]

### 2.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS

#### 2.4.1 EFECTO DE LA ACTIVIDAD NATURAL

[Tómese nota de cualquier riesgo natural que penda sobre el sitio.]

#### 2.4.2 EFECTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA

[Tómese nota de cualquier riesgo o amenaza que la actividad humana representa para el sitio.]

## 3. VALORACIÓN CULTURAL DEL PECIO [NOMBRE]

### 3.1 ASPECTOS EXPERIENCIALES [CALIDAD]

#### 3.1.1 VALORES ESTÉTICOS

#### 3.1.1.1 Visibles

*3.1.1.1.1 Visibles como elemento paisajístico*
[Señálese si el sitio es visible en el paisaje y puede, pues, ser objeto de disfrute por otros.]

*3.1.1.1.2 Visibles como elemento expositivo*
[Señálese si el sitio del pecio tiene potencial para ser utilizado como sendero o museo subacuático.]

#### 3.1.2 VALOR DE RECUERDO

#### 3.1.2.1 Valor histórico
[Señálese si las personas asocian el sitio con la memoria "colectiva".]

### 3.2 CALIDAD FÍSICA

#### 3.2.1 INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

#### 3.2.1.1 Existencia de elementos relativos a la construcción del barco
[Señálese aproximadamente cuánto queda del buque.]

#### 3.2.1.2 Integridad de las partes del pecio
[Señálese qué partes del pecio se han perdido o se conservan intactas.]

#### 3.2.1.3 Condiciones estratigráficas
[Señálense las condiciones estratigráficas, por ejemplo: sedimentos mezclados.]

#### 3.2.1.4 Antigüedades transportables del sitio

[Señálese la existencia y calidad de los objetos.]

*3.2.1.4.1 Relación existente entre los objetos transportables y las partes de la embarcación*
[Señálese cualquier relación evidente entre los objetos y el lugar donde yacen.]

*3.2.1.4.2 Relación existente entre los objetos transportables*
[Señálese cualquier relación evidente entre los diferentes objetos.]

*3.2.1.5 Estabilidad del entorno natural*
[Señálese la estabilidad del entorno natural.]

### 3.2.2 ESTADO DE PRESERVACIÓN

#### 3.2.2.1 Partes del pecio

*3.2.2.1.1 Metálicas*

*3.2.2.1.2 Compuestas*
[Señálese cualquier parte del pecio compuesta por materiales diferentes, como hierro y madera.]

#### 3.2.2.2 Objetos

*3.2.2.2.1 Material orgánico*

*3.2.2.2.2 Material inorgánico*

*3.2.2.2.3 Material compuesto*

[Señálese cualquier parte del pecio compuesta por materiales diferentes, como hierro y madera.]

## 3.3 CALIDAD DE LA INFORMACIÓN ARQUEOLÓGICA

### 3.3.1 VALOR REPRESENTATIVO

[Señálese cuán representativa es la información para el período o la cultura de que se trate.]

#### 3.3.1.1 Cronológico
[Señálese cuán representativa es la información para el período o la cultura de que se trate.]

#### 3.3.1.2 Regional
[Señálese cuán representativo es el sitio para la región o cuánto puede aportar a su comprensión.]

### 3.3.2 RELEVANCIA DE LA INFORMACIÓN

[Véase la Unidad 6: *Evaluación de relevancia*.]

#### 3.3.2.1 Relevancia geográfica

#### 3.3.2.2 Relevancia histórica o arqueológica

### 3.4 CONCLUSIÓN

## 4. GESTIÓN DEL SITIO

### 4.1 ANÁLISIS DE COSTOS-BENEFICIOS Y CONCLUSIÓN GENERAL

[Resumen de los costos estimados asociados con la gestión del sitio, por preservación *in situ*, excavación parcial o total, control sistemático, etc. Tómese nota de la importancia o relevancia del sitio.]

### 4.2 PROGRAMA DE GESTIÓN DEL SITIO

[Resúmanse las actividades planificadas para el futuro próximo o lejano.]

#### 4.2.1 SALVAGUARDIA

#### 4.2.1.1 Jurídica

[Señálese qué tipo de medidas jurídicas se aplicarán.]

#### 4.2.1.2 Física

[Señálese qué tipo de actividades de protección física se aplicarán.]

#### 4.2.2 CONTROL SISTEMÁTICO

[Esbócese con qué frecuencia, cuándo, por quién y de qué forma se controlará el sitio en el futuro. Tómese nota de las actividades planificadas.

#### 4.2.3 VISUALIZACIÓN

[Esbócese cómo, por quién y cuándo se visualizará el sitio. Tómese nota de las actividades planificadas.]

#### 4.2.4 FINANZAS

[Resúmase el presupuesto disponible, los costos asociados con las actividades planificadas, el monto del presupuesto ejecutado hasta la fecha, etc.]

### 4.3 FECHA DE REVALORACIÓN/REEVALUACIÓN

[Señálese la fecha de la próxima revaloración/reevaluación, habida cuenta de si el tiempo y los recursos financieros lo permiten, y si las medidas adoptadas han sido eficaces.]

Anexos

- Mapa de la zona objeto de investigación
- Calendario
- Registros de inmersiones
- Primer croquis elaborado por todos los miembros del equipo
- Plan de mediciones
- Todos los croquis personales
- Plano del sitio
- Fotografías

Este formato se elaboró originalmente en el marco del Proyecto MoSS (2002-2004), patrocinado por la Unión Europea. Para más información. Véase:



Manders, M. R. 2004. Safeguarding a Site: The Master Management Plan. *MoSS Newsletter* 3/2004, 16–19.

# Parte II: Ejemplo de plan de gestión

El plan de gestión "Warehouses" (Almacenes) que se reproduce infra fue elaborado durante el Curso introductorio de la UNESCO impartido en San Eustaquio, Antillas Neerlandesas, del 17 de noviembre al 12 de diciembre de 2014.

La denominación "Instituto Caribeño de Arqueología Subacuática" y el acrónimo ICAS son ficticios y fueron creados únicamente para el curso.

El plan de gestión, tal como se presenta aquí, es la versión editada del original. No se ha verificado la autenticidad del material histórico a que se hace referencia. Dicho esto, el trabajo realizado por el equipo constituye un muy buen ejemplo representativo de una de las finalidades más importantes del curso y, como tal, sirve de modelo útil para estudiantes y formadores supervisores de cursos futuros.

## PLAN DE GESTIÓN

### Almacenes

**Plan - Almacenes**

Elaborado por el Instituto Caribeño de Arqueología Subacuática (ICAS)
Syndy Alte (Haití)
Reese Cook (Antillas Neerlandesas)
Joost Morsink (Países Bajos)
José Miguel Pérez Gómez (Venezuela)
Dharwiendre Rambharosa (Suriname)
Cimberly Symister (Curazao)

## PLAN DE GESTIÓN DE LOS ALMACENES DE LA CIUDAD BAJA (SAN EUSTAQUIO)

## 0. DETALLES ADMINISTRATIVOS

### 0.1 FECHA

11 de diciembre de 2014

### 0.2 CLIENTE

Ciudadanos y gobierno de San Eustaquio

### 0.3 EXECUTED BY

Participantes en el *Curso Introductorio* de la UNESCO sobre la gestión del patrimonio cultural subacuático (2014)

### 0.4 ENTIDADES ADJUDICADORAS

Gobierno de San Eustaquio

### 0.5 NÚMERO DE REGISTRO CENTRAL

Los números de registro son SE 333A SE 339 SE 340 SE 341 y SE 342.

## 0.6 UBICACIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

Ruinas de almacenes, Oranje Bay, Ciudad Baja, San Eustaquio

## 0.7 COORDENADAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE DETERMINACIÓN DE POSICIÓN

UTM NW 20Q 501212 1932923 SW 20Q 501255 1932919

UTM NE 20Q 501245 1933021 SE 20Q 501304 1932959

## 0.8 CONTEXTO AMBIENTAL

La Ciudad Baja fue, en su momento, la zona comercial de San Eustaquio. Esta zona cuenta con una bahía protegida que facilitó la construcción del puerto. Los almacenes se encuentran en Oranje Bay.

### 0.8.1 GEOLOGÍA COSTERA

San Eustaquio tiene una costa de acantilados escarpados. Desde los almacenes puede apreciarse un proceso de selección natural de rocas volcánicas que contienen titanio y materiales ferrosos. Esto hace que la arena de la localidad sea muy oscura (arena de playa volcánica gruesa). El lecho marino fuera de la bahía se hace cada vez más profundo, con arrecifes coralinos al norte y al sur.

### 0.8.2 CLIMA

La isla de San Eustaquio tiene un clima tropical relativamente seco, con períodos húmedos en el verano y el otoño. Durante el día, la temperatura es de alrededor de 30 grados Celsius y cae durante la noche a unos 24 grados. La precipitación media anual es de 114,5 cm. La temporada ciclónica oficial se extiende del 1ro de junio al 30 de noviembre.

### 0.8.3 FLORA Y FAUNA

Algunas zonas de las ruinas de los almacenes que se hallan en tierra están cubiertas por uva caleta (Coccoloba uvifera), planta autóctona de las playas costeras del Caribe. En las zonas sumergidas se encuentran algas y erizos de mar.

### 0.8.4 EFECTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA

Desde que la economía de San Eustaquio alcanzara su auge en el siglo XVIII, la zona de la Ciudad Baja se ha visto abandonada en gran medida. El abandono ha tenido un enorme efecto en las edificaciones y ha provocado un gran número de derrumbes. El efecto principal de la actividad humana es, pues, el desinterés mostrado por esta infraestructura.

## 0.9 EXTENSIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN

Alrededor de 4.630 m²

## 0.10 PROFUNDIDAD

La mayor parte de las ruinas se hallan en la superficie.

## 0.11 PROPIETARIO DEL TERRENO

Gobierno de San Eustaquio

## 0.12 INFORMADO POR

Centro de Investigaciones Arqueológicas de San Eustaquio (SECAR).

## 0.13 PERÍODO(S) DE INVESTIGACIÓN

Cuatro días de trabajo de campo (del 30 de noviembre al 4 de diciembre de 2014)

## 0.14 DEFINICIÓN DEL SITIO

Cuatro almacenes, incluido uno (Scubaqua Divecenter) que permanece en pie y ha sido renovado, otro sigue en pie solo parcialmente y los otros dos conservan los cimientos y unas pocas paredes de unos 50 cm de altura.

## 0.15 DEPÓSITO DE ARCHIVOS

Centro de Investigaciones Arqueológicas de San Eustaquio (SECAR)

## 0.16 CONDICIÓN JURÍDICA

Las investigaciones arqueológicas terrestres y subacuáticas que se describen en el presente documento fueron realizadas en zonas controladas por el Gobierno de San Eustaquio y no tuvieron efectos adversos en bien cultural alguno. Por ello, estas investigaciones fueron lícitas y no estuvieron sujetas a lo dispuesto en los artículos 7 y 8 del "Landbesluit Houdende Algemene Maatregelen", ordenanza nacional ratificada por el Consejo Ejecutivo de San Eustaquio el 3 de marzo de 1960, ni en el Convenio Europeo para la Protección del Patrimonio Arqueológico (también conocido como Convenio de La Valeta).

En virtud de un mandato del Consejo Ejecutivo de San Eustaquio conferido al Centro de Investigaciones Arqueológicas de San Eustaquio (SECAR), se exige que solo los arqueólogos capacitados por el SECAR o los investigadores supervisados por la dirección de este centro realicen investigaciones arqueológicas en la isla o sus alrededores. Por tanto, el estudio que se describe a continuación fue organizado y realizado con el visto bueno y la supervisión de los directivos del SECAR.

## 0.17 AMENAZAS RECONOCIDAS

Marejadas, huracanes, sedimentos provenientes de los acantilados y negligencias humanas

## 0.18 FECHA DE REVALORACIÓN/REEVALUACIÓN

7 de diciembre de 2016

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Barka, N. 1985. Archaeology of St. Eustatius, Netherlands Antilles: An Interim Report on the 1981–1984 Seasons. *St. Eustatius Archaeological Research Series*1. College of William and Mary.

Nelson, L., Labiau, G. and Gilmore Grant, R. 2008. *Mazinga Warehouse: Archaeological and Architectural Survey at the Waterfront*, Technical Report.

Stelten, R. 2013. *Observation Lower Town March & April 2013*. St. Eustatius Center for Archaeological Research, Technical Report.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ESTUDIOS PREVIOS

## 1.2 CONTEXTO HISTÓRICO

El 13 de noviembre de 1493, Cristóbal Colón, en su segundo viaje al "Nuevo Mundo", navegó por los alrededores de San Cristóbal y fue el primer europeo que avistó San Eustaquio. Aunque no desembarcó en ella, la llamó Santa María de las Nieves (nombre que recibiera con posterioridad la isla actualmente conocida como Nevis). Más adelante, otros exploradores llamaron a la isla por su posible nombre amerindio Aloi, que significa "isla del marañón". A lo largo del siglo XVI y principios del XVII, la isla figuró en mapas y documentos como Estasia, Estaxia, Santa Anastasia, San Eustaquio, Statia, Eustathio y S. Eustachio. En el siglo XVI, otras potencias europeas incursionaron en el Caribe y, con el decursar del tiempo, lograron abrirse paso en una región controlada por los españoles. Estos últimos, obligados a defender sus principales puertos, centraron sus esfuerzos en las Antillas Mayores.

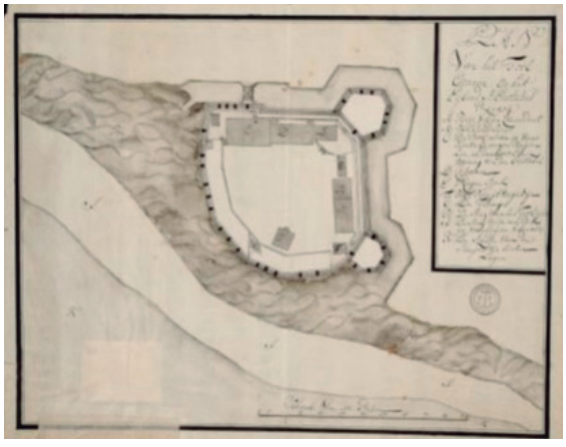
Las Antillas Menores, incluida San Eustaquio, fueron un punto de entrada de piratas y bucaneros primero, y comerciantes de otras grandes potencias europeas como Inglaterra, Francia y Holanda, después. A principios del siglo XVII, estas potencias aprovecharon el potencial agrícola y comercial de las Antillas Menores y las colonizaron con prontitud. La Compañía Neerlandesa de las Indias Occidentales (WIC, por sus siglas en neerlandés) creó el primer asentamiento europeo permanente en San Eustaquio.

## Los primeros años

En el decenio de 1630, los holandeses comenzaron a colonizar muchas zonas del Caribe. San Martín fue colonizada en 1631; Curazao, en 1634; Aruba, Bonaire y San Eustaquio, en 1636; y Saba, alrededor de 1640. En diciembre de 1635, un comerciante zelandés llamado Jan Snouck y sus asociados recibieron la autorización requerida para establecer una colonia en Santa Cruz. Aparejaron un barco, designaron a Peter van Corselles como jefe de la futura colonia y lo enviaron con suficientes hombres a las Indias Occidentales. A su arribo a la isla, no vieron colmadas sus expectativas con relación a la fertilidad del suelo y los fondeaderos, por lo que se concentraron en la isla vecina de San Eustaquio que fue colonizada en la primavera de 1636. Peter van Corselles y compañía encontraron la isla deshabitada porque los amerindios precolombinos que habían ocupado anteriormente San Eustaquio la habían abandonado años antes. Los ingleses fueron los primeros europeos que se establecieron en San Eustaquio en 1625, pero, igualmente, la abandonaron porque la tierra no daba los frutos esperados (Alofs et al., 1997, pág. 76). Van Corselles y sus hombres encontraron las ruinas de un bastión desierto y construyeron un fuerte en el lugar. El bastión Fort Oranje había sido erigido por los franceses en 1629, cuando se establecieron temporalmente en San Eustaquio como parte de una maniobra estratégica dirigida a impedir que los españoles utilizaran la isla como base de ataque contra el asentamiento francés de San Cristóbal. Sin embargo, la falta de agua potable obligó a los franceses a abandonar la isla después de un breve período. En 1636, los holandeses reconstruyeron la fortaleza francesa y reforzaron sus posiciones con más cañones (Goslinga, 1979, pág. 79). La nueva población de San Eustaquio oscilaba entre 40 y 50 personas originarias de las regiones de Zelanda, Flandes y Valonia. Nombraron a la isla "Nieuw Zeelandt" y empezaron a cultivar tabaco, caña de azúcar, café, añil y algodón. A medida que aumentaban las plantaciones en la isla, aumentaba el número de esclavos importados. Gracias al comercio internacional en la región, varios comerciantes europeos se establecieron en la isla pese a que su actividad fundamental era la agricultura. En 1665, la población había aumentado a 330 europeos y 840 esclavos africanos e indígenas del Caribe. Los rendimientos agrícolas fueron bajos al principio, pero se elevaron gradualmente hasta principios del siglo XVIII, cuando se inició el desarrollo urbano. En el siglo XVII, la población residía fundamentalmente en granjas dispersas situadas alrededor de la fortaleza (Purmer, 2003) y había unos pocos almacenes que eran muestra de un comercio en pequeña escala. El ajetreo de los holandeses en la isla llamó la atención de Gran Bretaña, particularmente después de que una patente real de 1627 la declarara dueña de San Eustaquio. A pesar de estos inconvenientes, los primeros decenios fueron muy pacíficos.

## Tiempos convulsos

La paz se vio interrumpida en 1663, cuando Robert Holmes, almirante de la marina real inglesa, saqueó la isla. Los ingleses ocuparon San Eustaquio durante la segunda guerra anglo neerlandesa (1665-1667), tras un ataque dirigido por Edward Morgan. Al concluir este conflicto bélico, la isla fue devuelta a los holandeses en virtud del Tratado de Breda firmado en 1667. Durante la tercera guerra anglo-neerlandesa (1672-1674), la isla se vio sometida nuevamente al control de los ingleses, pero, tras su fin en 1674, los holandeses la recuperaron mediante el Tratado de Westminster que así lo dispuso. Sin embargo, temerosos de que la isla cayera en manos de los franceses, los ingleses se negaron a abandonar el territorio. Dicho arreglo gozó de la preferencia de la Compañía de las Indias Occidentales, pues no se empleó dinero holandés para defender la isla (Attema, 1976, pág. 18). El pacto concluyó en 1679 cuando la isla fue devuelta a los holandeses y los franceses confirmaron los temores holandeses al atacar San Eustaquio y destruir el asentamiento en su totalidad. Apenas un año más tarde, un ataque conjunto anglo-neerlandés hizo que la isla volviera a manos holandesas.



Dibujo de plano de Fort Oranje. © Archivo Nacional

Hasta 1680, el territorio había sido propiedad de diversos comerciantes y representantes de la Cámara de Zelanda que integraban la comandancia de la isla. A la sazón, la Compañía de las Indias Occidentales consideró que la función que San Eustaquio debía desempeñar era servir de punto de tránsito de esclavos africanos. En 1682, la isla pasó a ser propiedad exclusiva de la Segunda WIC, pues los comerciantes de Zelanda que habían sido sus propietarios se la obsequiaron debido a que la agitación y las constantes actividades comerciales ilegales de corsarios y piratas resultaban muy difíciles de manejar. En 1689, San Eustaquio fue tomada por los franceses durante la guerra del Rey Guillermo. Los franceses obtuvieron una recompensa de casi dos millones de dólares, pero en 1697 los holandeses se hallaron de nuevo en posesión de la isla, después de que los ingleses la recuperaran (Goslinga, 1979, pág. 81).

Las veces en que San Eustaquio cambió de manos sin oposición significativa alguna durante los últimos cuatro decenios del siglo XVII es testimonio de la pésima defensa de la isla. Además, frecuentemente los habitantes carecían de voluntad para ofrecer resistencia a sus atacantes, pues la República Holandesa no solía proporcionarles las municiones necesarias para defender adecuadamente la isla. A finales del siglo XVII, los múltiples cambios de poder y la recesión económica incrementaron sustancialmente la pobreza (Purmer, 2003). La tierra llegó a ser extremadamente barata y los habitantes de otras islas y nacionalidades comenzaron a establecerse en San Eustaquio. Entre 1705 y 1715, la población se duplicó, al pasar de 606 a 1.274 habitantes. Durante los tres primeros decenios del siglo XVIII aumentaron las enemistades y rivalidades familiares, lo que frustró toda posibilidad de establecer un gobierno honesto y estable y socavó aún más las bases de la prosperidad.

### Esclavitud y trata de esclavos

En el decenio de 1630, los holandeses conquistaron partes del Brasil y Guinea. A partir de ese momento, mejoraron su posición como comerciantes de esclavos. Durante el decenio de 1660, Curazao se convirtió en un importante depósito de esclavos con destino a las Indias Occidentales. Después de 1730, cualquiera podía exportar esclavos de la costa de África Occidental dominada por los holandeses, pero para ello tenían que pagar tributo a la WIC. No obstante, la Compañía perdió mucho dinero por los contrabandistas que no pagaban, por lo que ofrecían esclavos a un precio más económico. Muchos de ellos fueron vendidos en San Eustaquio por los contrabandistas, ya que la WIC no lograba garantizar un suministro estable. Para 1675, San Eustaquio también abastecía de esclavos a las islas francesas, españolas e inglesas (Hartog, 1976, pág. 49). En 1725, los holandeses comenzaron a embarcar de 2.000 a 3.000 esclavos por año con destino a la isla, casi todos en tránsito.

Los barcos negreros traían su carga a San Eustaquio para ser subastada a los compradores de las islas vecinas y de América del Norte. El Fuerte Ámsterdam, ubicado en el extremo norte de Oranje Bay, acogió las subastas de esclavos y fungió como centro de detención. Al inicio, el edificio principal solo tenía un piso. Sin embargo, en 1742 se le incorporó otra planta para recibir más esclavos, que a veces eran trasladados de un barco a otro sin siquiera tocar tierra. Los esclavos se entregaban debidamente vestidos y, si se quería obtener un buen precio, tenían que estar bien alimentados. Los esclavos que vivían en la propia isla trabajaban en las plantaciones y servían como tripulantes de barcos, mano de obra en los puertos, porteadores de mercancías hacia los buques y desde ellos, y sirvientes. Es probable que también ayudaran a fabricar ron a partir del azúcar crudo importado ilegalmente. La trata de esclavos alcanzó su apogeo a principios del decenio de 1770, aunque a finales del siglo XVIII comenzó a ser objeto de protestas en Europa. En las colonias holandesas, el comercio de esclavos concluyó en 1814, pero no fue hasta 1863 cuando los Países Bajos abolieron totalmente la esclavitud. En la ciudad, los esclavos vivían en las casas de los comerciantes o sus alrededores. Un sinfín de inventarios da fe de que las viviendas de los esclavos estaban situadas en estos predios y otras construcciones. Un gran número de libertos vivían cerca de la periferia de Oranjestad, pero en las plantaciones los esclavos residían en pequeñas aldeas confinadas, a menudo denominadas “barrios de esclavos”.

En la mayoría de las islas del Caribe, las viviendas de los esclavos estaban a la vista de la casa del dueño de la plantación. No obstante, en San Eustaquio no era así, lo que hace pensar que la vigilancia de los esclavos no era tan importante. Es posible que los propietarios no consideraran necesario vigilar constantemente a sus esclavos, habida cuenta del reducido territorio que ocupaba la isla. Como resultado de ello, es probable que los esclavos tuvieran mayor autonomía en un entorno físico y social muy diferente del de las islas vecinas. En otras palabras, en San Eustaquio los esclavos se desplazaban con relativa facilidad entre una plantación y otra y por todo el distrito comercial.

Por ello, quizás sus condiciones de vida fueran menos difíciles que en otras islas y podían ganar dinero para comprar su libertad. En ocasiones, los llamados “libertos” tenían esclavos de su propiedad (Gilmore en Haviser y MacDonald, 2006, pág. 78).

### Creciente prosperidad y edad de oro

La situación económica de San Eustaquio mejoró a partir de 1730. En 1739 se construyó la sinagoga Honen Dalim en el centro de Oranjestad para acoger a la creciente comunidad judía de la isla. Empero, la mayoría de los residentes eran cristianos, lo que hizo que se construyeran múltiples iglesias a mediados del siglo XVIII. En este período, toda la tierra cultivable estaba en explotación y no había espacio para desarrollar la agricultura. La creciente demanda de azúcar durante el decenio de 1740 hizo que los propietarios de plantaciones de algodón, café y tabaco las convirtieran en plantaciones de caña de azúcar. Un mapa de San Eustaquio que data de 1742 muestra 88 plantaciones, pero casi cuarenta años después, en 1781, el número de plantaciones se redujo a cerca de veinte, lo que evidenció la transformación económica de la agricultura al comercio. En la isla, las plantaciones fueron concebidas con dos objetivos fundamentales: en primer lugar, procesar el azúcar ilícito para su reexportación y, en segundo, aumentar las provisiones para reabastecer buques y suministrar esclavos a otras islas.

Pese al éxito limitado que se registró en la agricultura durante los primeros años de ocupación colonial, el perfil geológico y la altura del volcán de San Eustaquio impedían que lloviera lo suficiente como para competir con los rendimientos agrícolas de islas vecinas, incluida San Cristóbal y Nevis. Al malograrse la promesa agrícola, todas las esperanzas de los residentes se cifraron en el comercio (Gilmore en Reid, 2008).

Las zonas residenciales y comerciales de la isla crecieron en el siglo XVIII, pese a diversos contratiempos y dificultades, como los conflictos sobre la propiedad de la tierra y el paso de dos huracanes devastadores en 1772 y 1780.

Las ciudades alta y baja estaban divididas por elevados acantilados de arena, y varios caminos empinados conectaban las dos partes de la villa. La Ciudad Baja se convirtió en centro comercial hacia mediados del siglo XVIII y, debido al incremento constante de la población, las viviendas comenzaron a escasear y los alquileres se encarecieron. Ello hizo que los comerciantes construyeran viviendas anexas a sus almacenes de la bahía, incluidas algunas de dimensiones palaciegas. Además de las residencias y los nuevos almacenes, se construyeron oficinas comerciales y una nueva casa de pesaje. En la segunda mitad del siglo XVIII, las actividades de construcción y comercio aumentaron aún más, lo que dio lugar al surgimiento de una franja que se extendía por kilómetro y medio a lo largo de la bahía y en la que se hallaban alrededor de 600 almacenes de dos plantas. En ocasiones, los almacenes estaban tan atiborrados que no podían cerrar sus puertas. En un relato de la escocesa Janet Schaw, que data de 1775, se describe la Ciudad Baja de San Eustaquio como un gran mercado de mercancías de diferentes tipos y niveles de calidad, vendidas por personas de todas partes del mundo.

> "De lado a lado, la ciudad de Eustatia es un mercado incesante, donde bienes de los más diversos usos y calidades se exhiben ante las puertas de los comercios. En unos, bordados muy trabajados, sedas pintadas, muselinas floreadas, todas las manufacturas de las Indias. En otros, chaquetas de marinero, pantalones, zapatos, sombreros, entre otros. El siguiente tenderete contiene la más exquisita vajilla de plata, la más bella que he visto, y cerca de ella palas, teteras y ollas de hierro. Quizás el otro tenga sombreros de señora franceses e ingleses. Pero nunca podrá enumerarse la variedad de mercancías de tal lugar, pues en cada establecimiento hay de todo, de las calidades más disímiles." (Diario de una mujer de calidad, Janet Schaw, 1731-1801)

Después de 1760, el número de barcos que llegaban al puerto cada año oscilaba entre 1.800 y 2.700, y se elevó a 3.551 en 1779. Provenían de Europa, África, otras islas del Caribe y las Américas. En su momento de apogeo, San Eustaquio contaba con casi 20.000 comerciantes, esclavos, marineros y propietarios de plantaciones (una buena parte de ellos residentes temporales). En el decenio de 1770, el volumen de mercancías importadas superaba la capacidad de los almacenes de la isla, de modo que incluso el azúcar y el algodón se amontonaban al aire libre (Klooster, 1998, pág. 96). Esta fue la época en que San Eustaquio alcanzó su mayor prosperidad y se ganó el apodo de "Roca de Oro".

En los años de bonanza, la población de San Eustaquio estaba formada por un pequeño grupo de residentes de larga data y una mayoría de inmigrantes de Europa y las Américas, llegados recientemente con la esperanza de hacerse ricos en poco tiempo. El diverso paisaje social dio lugar a una afluencia constante de nuevos bienes e ideas. Tanto política como económicamente, la isla estaba dominada por un grupo reducido de hombres ricos que controlaban la mayor parte del comercio de San Eustaquio. Los comerciantes holandeses, españoles, franceses, ingleses, suecos, italianos y judíos que participaban en el comercio en gran escala constituyeron el núcleo de esta comunidad.La riqueza y el poder de estos hombres forjaron una cultura centrada en las posesiones materiales, incluido un gran número de esclavos, enormes latifundios, mansiones, casas y objetos de lujo como porcelana china y muebles elegantes.

Johannes de Graaff, comandante de la isla de 1776 a 1781, es el máximo exponente de ello. Sus posesiones personales comprendían un ejército de esclavos, múltiples propiedades y una residencia palaciega con un estanque de patos.

Hay varias razones que explican el éxito económico de San Eustaquio. En primer lugar, la isla se halla en concurridas líneas marítimas que vinculan las Antillas Mayores y Menores. En segundo, el puerto de San Eustaquio está situado a sotavento, por lo que ofrece protección contra los vientos alisios predominantes. En tercero, la ubicación geográfica y la altura del volcán reducen la cantidad de lluvia que cae directamente sobre el puerto, lo que saturaría los suelos, disminuiría el rendimiento de cultivos como el tabaco y la caña de azúcar, y afectaría la calidad de otros productos perecederos. Por último, San Eustaquio estaba rodeada de islas que eran propiedad de varias potencias europeas que dependían de los suministros de las metrópolis. Los envíos provenientes de sus países de origen no siempre llegaban a tiempo, o no incluían las mercaderías necesarias. Por tanto, debido a su accesibilidad, San Eustaquio se convirtió rápidamente en un emporio barato donde estas colonias adquirían los suministros que tardaban en llegar o nunca se enviaban desde las metrópolis.



Retrato de Johannes de Graaff, con la Declaración de Independencia de los Estados Unidos en sus manos, tomado de una foto de los Archivos del SECAR. © Public Domain. Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Johannes_de_Graaff#/media/File:Johannes_de_Graeff.jpg

En 1754, la República Holandesa había adoptado una posición neutral respecto de muchos conflictos europeos y como favorecía el libre comercio, San Eustaquio se transformó en puerto franco. Ello la colocó en una posición envidiable para el envío no solo de esclavos a las islas vecinas, sino también de otros suministros ilícitos como azúcar, tabaco, alimentos, pólvora y armas. En el continente hispanoamericano y las colonias norteamericanas, se denominó kleinevaart al comercio ilícito entre las islas del Caribe que propició un enorme éxito financiero a San Eustaquio. Por ejemplo, en 1770, la isla cultivó y procesó localmente aproximadamente 600.000 libras de azúcar. Sin embargo, ese mismo año exportó 20 millones de libras. Los restantes 19,4 millones de libras provenían de otras islas y se vendían libres de impuestos en San Eustaquio a fin de elevar al máximo los beneficios (Gilmore, 2004, pág. 49). Las armas y la pólvora de Europa eran enviadas en grandes volúmenes a las colonias americanas de América del Norte, a cambio de productos como azúcar y tabaco. El comercio de la isla alcanzó su punto máximo durante la Guerra de Independencia de los Estados Unidos. En 1774, al calor de esta contienda, veinte navíos norteamericanos se apiñaron en Oranje Bay con el fin de comprar suministros para los rebeldes de los Estados Unidos. Incluso los comerciantes ingleses de la isla se mostraron dispuestos a venderles lo que necesitaran.

En 1775, debido a la presión de Gran Bretaña, el gobierno holandés prohibió la exportación de armas y material bélico a Norteamérica desde sus puertos, pero San Eustaquio y sus comerciantes, impulsados por el afán de lucro, hicieron caso omiso y el comercio ilícito siguió floreciendo. Un ejemplo de ello es la carta de Abraham van Bibber, agente de Maryland afincado en la isla, dirigida a sus superiores, en la que expresaba: "obedecer la ley arruinaría el comercio". La pólvora se enviaba en cajas etiquetadas como "té" o en barriles etiquetados como "arroz". Los funcionarios eran sobornados y los aduaneros miraban hacia otro lado (Goslinga, 1985, pág. 144). Estos factores hicieron que la isla se convirtiera, a finales del siglo XVIII, en el principal centro comercial de este lado del Atlántico.

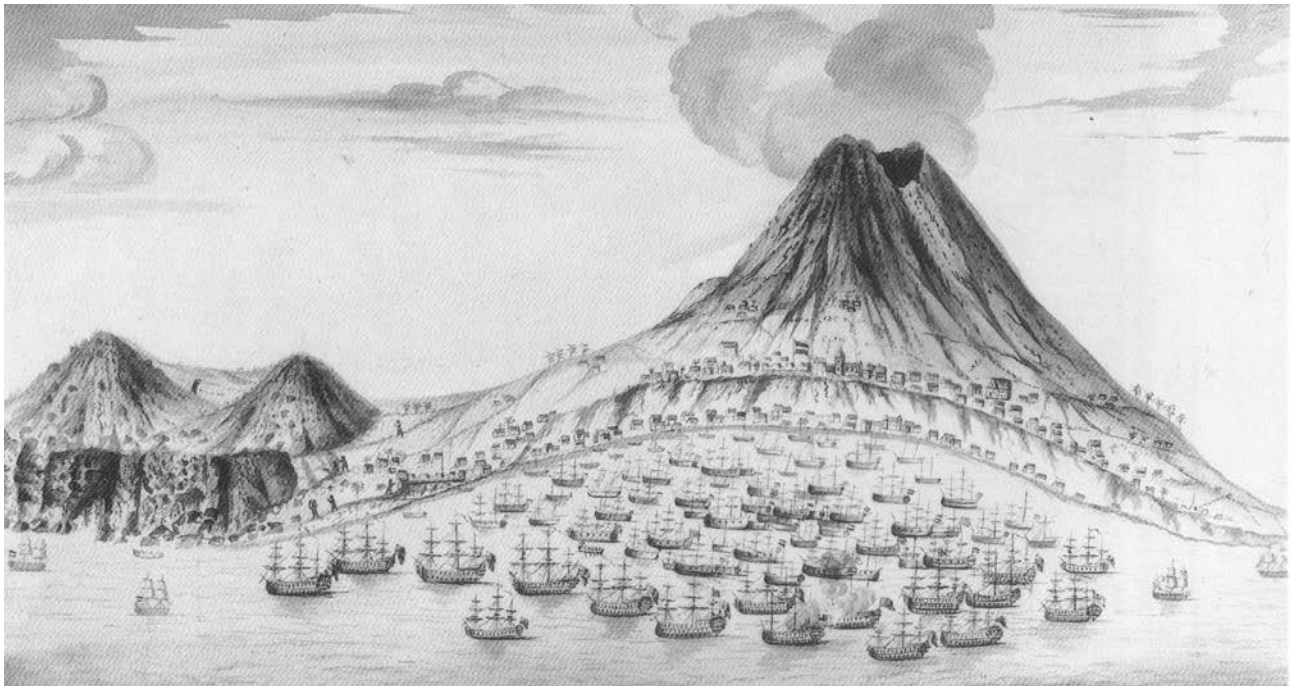
## Cambio de rumbo

El 16 de noviembre de 1776, Johannes de Graaff, a la sazón comandante de San Eustaquio, ordenó disparar una contrasalva al Andrew Doria, bergantín armado de las colonias americanas que izaba los colores de las trece colonias. Aunque no bastaba esta contrasalva para reconocer la soberanía de un Estado extranjero (algo que no se ajustaba al protocolo) y de Graaff carecía de toda competencia para ello, el acto fue interpretado por los ingleses como un reconocimiento tácito de las colonias rebeldes. Los ingleses estaban furiosos y se sintieron traicionados por los holandeses porque San Eustaquio, representante de lo que en aquella época aún era un Estado aliado de los ingleses, optó por ponerse del lado de su enemigo (Jameson, 1903). No obstante, lo único que buscaban los comerciantes de San Eustaquio era el máximo de ganancias, y barcos como el Andrew Doria siempre venían a comprar armas y municiones de alto valor (Hartog, 1976, pág. 72). Además, esta no fue la primera vez que un navío que izaba la bandera de la Gran Unión recibía una contrasalva. Así ocurrió a principios de ese año en Santa Cruz y Santo Tomás (Jameson, 1903). La gran diferencia con San Eustaquio era que la bandera ondeaba en un buque comisionado bajo el mando de Isaiah Robinson, capitán de la marina de guerra.

Este acontecimiento, conjuntamente con la bienvenida dispensada a los barcos americanos que compraban armas en San Eustaquio, la captura de un navío inglés por el buque estadounidense Baltimore Hero cerca de la isla en 1776, el constante equipamiento y aprovisionamiento de los corsarios para aprovecharse del comercio británico, y la creciente envidia de los ingleses por el éxito de San Eustaquio condujeron a mayores tensiones con Gran Bretaña y a la declaración de guerra a la República Holandesa en diciembre de 1780. Poco tiempo después, en febrero de 1781, la isla fue tomada por el almirante George Brydges Rodney (Jameson, 1903). Junto a Sir Samuel Hood y al mayor general John Vaughan, Rodney llegó a San Eustaquio con 23 buques de guerra, cinco fragatas, varias naves más pequeñas y 3.000 hombres.

Todo estaba en contra de la guarnición holandesa, compuesta por 50 hombres, con sus fortalezas y baterías abandonadas y dos navíos de guerra anclados en puerto. Sin embargo, por una cuestión de honor se hicieron algunos disparos antes de que la isla se rindiera. Rodney siguió ondeando la bandera holandesa desde Fort Oranje durante un mes con el fin de apoderarse del cargamento de los navíos que llegaban a la isla sin estar al tanto de lo que acontecía. Los almacenes fueron clausurados y todos los comercios tuvieron que permanecer cerrados. Cuando Rodney llegó, la renta anual de los almacenes se elevaba a 1.200.000 libras. La mercancía de los almacenes, valorada en más de tres millones de libras, fue subastada en lo que el Registro Anual de 1783 describió como "uno de los mayores remates jamás visto". Además de ese monto, se confiscaron a los residentes de la isla lingotes por más de cuatro millones de libras. Todas estas cifras corresponden a precios del siglo XVIII y representan el mayor botín del que se hiciera nación alguna en tiempo de guerra durante ese período. La destrucción deliberada de la isla, que Rodney llamaba "un nido de víboras que devoraba las entrañas de Gran Bretaña", nunca se materializó (Attema, 1976, pág. 40). A finales de 1781, los franceses lograron recuperar la isla mediante un ataque sorpresa y la devolvieron a los holandeses en 1783.

En 1784, San Eustaquio volvió a ser puerto franco y las actividades comerciales se reactivaron, lo que condujo a un florecimiento económico mayor que en el decenio precedente. A finales del decenio de 1780, la población se había elevado a 8.000 personas, incluidos unos 5.000 esclavos. Alrededor de 1795, la importancia de San Eustaquio como puerto de tránsito mermó. Con la reciente independencia de los Estados Unidos, el centro del comercio se desplazó a América del Norte. Para colmo de males, los franceses se hicieron de la isla una vez más en 1795, cuando la trata de esclavos llegó a su fin.



Cuadro de la flota del almirante Rodney en Oranje Bay, 1781. Autor desconocido. Cortesía de los Archivos del SECAR

Las políticas francesas que regían el comercio impedían las libres transacciones, lo que llevó a la isla al ocaso económico. En 1801, los ingleses se apoderaron nuevamente de San Eustaquio, pero un año después se reinstaló el dominio holandés en virtud de la Paz de Amiens. En 1810, San Eustaquio se rindió a los ingleses otra vez, y en 1814 estos últimos acordaron devolver las seis islas holandesas del Caribe. En los decenios posteriores, los otrora bulliciosos almacenes abarrotados de mercancías, ubicados a lo largo del malecón, se deterioraron y pronto cayeron en ruinas. Oranjestad vio reducido rápidamente el tamaño de su centro comercial, así como su densidad demográfica. Tras la abolición de la esclavitud, los esclavos abandonaron el campo y se establecieron en la ciudad. Como consecuencia de ello, no había quien atendiera los cultivos. A fin de obtener ingresos, se exportaron 80.000 ladrillos de los almacenes en 1855. Durante esos años, otra forma de supervivencia económica de los habitantes de la isla fue exportar a otros territorios del Caribe la ceniza volcánica que se empleaba para fabricar morteros de calidad. Los devastadores huracanes de 1898, 1899, 1900, 1923 y 1928 causaron enormes daños e intensificaron el ocaso económico. La población se redujo de 2.668 personas en 1816 a tan solo 921 en 1948. La isla, que fuera conocida como uno de los principales puertos del mundo, se convirtió en una comunidad casi olvidada (Stelten, 2010).

## 2. EVALUACIÓN DEL SITIO

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA TAREA DE INVESTIGACIÓN

La tarea consiste en concluir una evaluación no perjudicial de la zona del proyecto y establecer la relación entre un rompeolas (natural), un muelle y estructuras históricas a lo largo de Oranje Bay, San Eustaquio. En el proyecto se describen varias estructuras situadas al norte del centro de buceo Scubaqua y una edificación conocida como la "Casa Vieja". El objetivo fue cartografiar estas estructuras y determinar su función en relación con las actividades económicas de la Ciudad Baja. También fue determinar cuánto se adentraban esas estructuras en el agua, si es que lo hacían, o si solo se hallaban en tierra.

#### 2.1.1 REFERENCIA A LAS NORMAS DE TRABAJO

Todo el trabajo de campo se realizó de conformidad con lo dispuesto en las directrices de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001, y las orientaciones del Centro de Investigaciones Arqueológicas de San Eustaquio y los docentes del Curso introductorio de la UNESCO sobre el patrimonio cultural subacuático.

### 2.1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo general de este proyecto fue familiarizar a los estudiantes del Curso introductorio con la metodología subacuática. Sin embargo, la investigación también tuvo un enfoque académico y las metodologías empleadas permitieron acopiar información para la consecución de los objetivos siguientes:

- Cartografiar la zona del proyecto
- Determinar el período en que se utilizó el sitio
- Establecer la función de las estructuras
- Determinar cómo se relacionaron estas estructuras con otras zonas, como el muelle y el rompeolas, en la zona de investigación
- Elaborar un plan de gestión para el futuro

### 2.1.3 RESULTADOS PREVISTOS

- Confeccionar un mapa de la zona de investigación
- Comprender las diferentes secuencias constructivas de las estructuras de la zona de estudio
- Determinar la función de las estructuras
- Determinar cuánto se adentraban las estructuras en el mar o en la tierra ganada al mar por los holandeses en la Ciudad Baja
- Elaborar un plan de gestión

### 2.1.4 OBJETIVOS/NECESIDADES DEL CLIENTE

La finalidad del curso es familiarizar a los participantes caribeños con la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001, brindarles la formación necesaria para realizar investigaciones subacuáticas y crear una red regional que permita incrementar los contactos internacionales para proyectos de investigación y de otro tipo en el futuro.

En el caso de este proyecto, el objetivo fue determinar la forma más adecuada de preservar la zona para la posteridad

### 2.1.5 CONDICIONES IMPUESTAS PARA LA INVESTIGACIÓN

La mayor parte de la investigación se realizó en tierra, a fin de no tener que lidiar con los múltiples problemas que acarrea la aplicación de métodos subacuáticos. Además, durante una de las exploraciones iniciales de los objetos que se encuentran en el mar, se hizo evidente que la marejada y el oleaje creaban condiciones demasiado peligrosas para realizar mediciones adecuadas. Se decidió pues que las mediciones se hicieran principalmente desde tierra y se tomaran algunas desde el agua mientras se buceaba con snorkel.

### 2.1.6 EVALUACIONES PROVISIONALES

Los debates se organizaron en la mañana y después del trabajo en la tarde. Durante cada día, se alentó a los estudiantes a examinar la forma de facilitar el cumplimiento de lo dispuesto en los calendarios y los posibles cambios de métodos a partir de perspectivas novedosas.

## 2.2.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

### 2.2.1 RESEARCH METHODS

Cartografía no perjudicial sobre el terreno, con la ayuda de mediciones de elementos que parten de tierra y se extienden hasta el mar. La zona fue explorada mediante el buceo con snorkel y con equipo en aguas poco profundas.

### 2.2.2 CONDICIONES IMPUESTAS PARA EL TRABAJO

Se priorizó la seguridad. Por ejemplo, no pudo aplicarse el método de exploración directa (DSM, por sus siglas en inglés) por los efectos de la marejada y el oleaje en las paredes de los almacenes que yacen bajo el agua. En tierra no hubo restricciones para las mediciones, con la excepción de las impuestas por los procedimientos generales de seguridad.

### 2.2.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

Todo el trabajo se dividió en tareas específicas que abordarían los seis integrantes de cada equipo.

**DÍA 1.** Exploración general de la zona del proyecto mediante buceo con snorkel. En la tarde se seleccionó la zona del proyecto y se emprendió una exploración más detallada de los objetos situados bajo el agua. En tierra se inició el proceso de cartografía.

**DÍA 2.** El intento inicial de cartografiar los objetos bajo el agua no fructificó por problemas de seguridad. El proceso de cartografía en tierra prosiguió. En la tarde, parte del equipo se dirigió a la oficina y comenzó la investigación histórica de fuentes documentales, mapas, pinturas y fotografías.

**DÍA 3**. Se continuó el proceso de cartografía y se realizó una pequeña exploración de los rasgos lineales situados en el mar. Una parte del equipo continuó trabajando en la investigación histórica.

**DÍA 4.** Se concluyó el proceso de cartografía. Se prosiguió la investigación histórica.

**DÍA 5.** Se elaboró el plan de gestión.

#### 2.2.4 INVESTIGACIONES DE CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS APLICADAS Y OTRAS

No se realizó ninguna investigación específica centrada en las ciencias naturales, aplicadas u otras.

## 2.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.3.1 INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

Para este proyecto no se llevó a cabo ninguna investigación ambiental específica. Sin embargo, se tuvieron en cuenta múltiples factores ambientales, entre ellos los efectos de la marejada y el oleaje, los huracanes, la erosión del acantilado y las lluvias prolongadas que saturan el suelo y desestabilizan la escarpa.

### 2.3.2 ESTADO FÍSICO

Solo algunas estructuras aún son visibles desde la bahía. Las pinturas y los mapas históricos muestran múltiples edificaciones de dos plantas. Ello significa que la mayor parte de las estructuras de la zona del proyecto ha sido destruida. En la actualidad, la "Casa Vieja" permanece intacta en gran medida, excepto el techo. Empero, sus paredes son muy inestables y es probable que el próximo huracán las destruya. Además, solo un par de paredes alcanzan una altura superior a 50 cm sobre la superficie. Hay una estructura en mejor estado: la cisterna. Solo le falta la parte superior, pero el yeso de su interior es perfectamente visible y está en buenas condiciones. Las escaleras de la cisterna aún están en pie, aunque les faltan muchos escalones en la parte superior.

### 2.3.3 ESTADO DE PRESERVACIÓN

Las estructuras se encuentran en mal estado. Al comparar las condiciones actuales con las observadas en fotografías históricas de la zona puede apreciarse que en los últimos decenios muchas estructuras han sido destruidas. De hecho, se han desplegado muy pocos esfuerzos para preservarlas, excepto las del edificio del centro de buceo Scubaqua. El almacén Mazinga, situado en la bahía, donde radicara la antigua oficina de la WIC, fue reconstruido en fecha reciente y se tuvo en cuenta la perspectiva histórica. Desafortunadamente, estos son los únicos ejemplos de los esfuerzos encaminados a preservar las estructuras de la Ciudad Baja.

### 2.3.4 DATOS CULTURALES, HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

La zona del proyecto contiene una serie de muros de piedra, incluidos objetos dispersos por todo el sitio y completamente descontextualizados. En los últimos años, estos objetos han ido a parar al lugar donde se hallan actualmente debido a la intensa actividad en la zona. Si bien pudieran conservar su relevancia arqueológica, debe tenerse en cuenta que no arrojarán mucha más información que los artefactos excavados allí. Por tanto, en este proyecto se decidió concentrarse en las estructuras.

#### 2.3.4.1 Identificación

El objeto de atención fueron los contornos de las paredes, las diferentes etapas constructivas y la altura original de los muros, con vistas a determinar su función. Desde el punto de vista del contexto histórico, ya se sabía que los edificios databan del siglo XVIII.

#### 2.3.4.2 Siglo

Todas las estructuras datan del siglo XVIII.

#### 2.3.4.3 Datación exacta

Aunque es bastante difícil precisar una fecha exacta, el estudio inicial de los fragmentos del borde de la botella hallada en la parte superior de la pared sur (SE333A) reveló que corresponde a botellas de vino inglés del período comprendido entre 1770 y 1790 (Jones, 1986, pág. 57), hecho que muestra al menos la etapa en la que se utilizó la estructura.

#### 2.3.4.4 Materiales

Para este estudio solo se tuvieron en cuenta las paredes de piedra.

#### 2.3.4.5 Función

Las pruebas arqueológicas sugieren que la estructura era un edificio o almacén comercial, situado a lo largo de la costa, junto con otros similares. Según fuentes históricas, estaba relacionado con el comercio de piezas bordadas, sedas pintadas, muselinas floreadas, chaquetas de marinero, pantalones, zapatos, sombreros, calderas, teteras, palas y ollas de hierro, mercaderías inglesas, vinos portugueses y otros artículos (Schaw, 1971 en Barka, 2001, pág. 128). En 1780, Cornelis de Jong, oficial naval holandés, informó en un escrito no solo de la escasez de almacenes para las mercancías importadas de Europa, sino también de la alineación de estas edificaciones a lo largo del malecón (Goslinga, 1985 en Barka, 2001, pág. 128). Asimismo, algunas de estas edificaciones servían de vivienda y otras tenían dos pisos que se unían por un puente a las situadas al otro lado de la calle (Attema, 1976 en Barka, 2001, pág. 128).



Fragmentos del borde de la botella hallada en la parte superior de la pared sur. © Curso introductorio de la UNESCO

#### 2.3.4.6 Tipo

Gran almacén comercial de forma rectangular con dos entradas retranqueadas. La existencia de una cisterna podría sugerir que se utilizaba como vivienda.

#### 2.3.4.7 Dimensiones

Gran almacén comercial de forma rectangular con dos entradas retranqueadas. La existencia de una cisterna podría sugerir que se utilizaba como vivienda.

#### 2.3.4.8 Material

Las dimensiones del almacén SE333 son 34 metros de largo por 14 de ancho. El ancho de las de las paredes oscila entre un metro, en tierra, a cerca de dos en las estructuras situadas en el agua. El almacén SE340 mide 5,5 metros de largo por 5 de ancho.

## 2.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 2.4.1 EFECTO DE LA ACTIVIDAD NATURAL

Los efectos de la actividad natural en el sitio son enormes. Las olas se estrellan continuamente contra las paredes que se encuentran en el mar o cerca de él. La erosión es constante. Además, con cierta frecuencia se producen marejadas y huracanes más intensos, cuya repercusión es aún mayor. Existe un canal de drenaje entre la "Casa Vieja" y las estructuras situadas al norte. Dicho canal solo se aprecia luego de intensas precipitaciones que hacen que grandes caudales de agua corran por el sendero histórico que conduce de la Ciudad Alta a la Ciudad Baja. Esa agua erosiona partes extensas del sitio y, con ello, mueve o arrastra piedras y objetos.

### 2.4.2 EFECTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA

El efecto de la actividad humana en el sitio no es severo, salvo cuando las personas caminan sobre las partes expuestas de los muros para acceder a la playa. El factor humano que más afecta la zona es el abandono. Las estructuras se están desintegrando por falta de atención o mantenimiento.

# 3. VALORACIÓN CULTURAL DE LOS ALMACENES

## 3.1 ASPECTOS EXPERIENCIALES

### 3.1.1 VALORES ESTÉTICOS

El sitio está dividido en tres partes:

1. Los almacenes
2. La "Casa Vieja"
3. El muro bajo el agua

Los almacenes pueden dividirse en dos secciones. La primera tiene 12 m de largo y se halla a 20 metros de la segunda. Este última tiene una altura máxima de 5 m y se encuentra a 5,50 m de la "Casa Vieja". Esta, a su vez, está situada a 2,50 m de la tienda de artículos de buceo. Las estructuras localizadas más al norte se hallan cerca de la costa y los muros yacen bajo el agua. Todos los almacenes son visibles como elementos paisajísticos. Los restos de los muros bajo el agua están divididos en tres secciones y acompañados de otros objetos, como anclas, cañones y cristalería.

#### 3.1.1.1 VISIBLES

##### *3.1.1.1.1 Visible como elemento paisajístico*

Hay varios elementos de los almacenes que son visibles. Algunos muros están en tierra y cerca de la playa, pero hay otros en aguas cuya profundidad oscila entre 1 y 3,50 metros.

##### *3.1.1.1.2 Visible como elemento expositivo*

La parte subacuática del sitio se halla tanto en aguas someras como cercanas a la costa. El parque está protegido solo por sus valores ecológicos y no por su condición de sitio cultural. Este sitio ofrece una buena visibilidad para los amantes del buceo con tubo que pueden descubrir más de diez especies de peces: rayas, peces león y peces voladores, entre otros. Por su visibilidad y fácil acceso, las estructuras podrían acoger fácilmente parte de una exposición subacuática.

### 3.1.2 VALOR DE MEMORIA

Es muy importante recordar cuán significativo fue antaño este sitio para los habitantes de San Eustaquio, cuando más de 200 embarcaciones hacían uso del puerto a diario, y honrar a los muchos esclavos, soldados y otros que murieron allí durante el período colonial del siglo XVIII y respetar su memoria.

## 3.2 CALIDAD DE LA INFORMACIÓN ARQUEOLÓGICA

### 3.2.1 VALOR REPRESENTATIVO

#### 3.2.1.1 Cronológico

El apogeo de la actividad económica de San Eustaquio se produjo en el siglo XVIII, cuando era un puerto franco. Sin embargo, hacia finales del siglo, la suerte de la isla comenzó a menguar como resultado de los cambios económicos acaecidos en la región del Caribe, la ocupación de la isla por el almirante Rodney, la invasión francesa y la devastación causada por los huracanes. Después de que los franceses ocuparan la isla, Inglaterra llegó a dominar el comercio en el Caribe y los almacenes quedaron vacíos (Attema, 1976, págs. 75 a 79).

#### 3.2.1.2 Regional

Este sitio tuvo un gran significado en el pasado por su ubicación excepcional. La isla estaba rodeada de numerosas colonias francesas, españolas y danesas, cuyas provisiones dependían de la madre patria y no siempre eran las más adecuadas ni llegaban a tiempo. Para ellas, San Eustaquio constituía una fuente alternativa vital de vituallas. Asimismo, es muy probable que muchos barcos llegaran de otras islas a este puerto franco para obtener por sus cargamentos precios más atractivos que los que pagaban los ingleses o franceses. Sin embargo, desde entonces la isla dejó de desempeñar esa función y casi todos los almacenes se hallan hoy en ruinas (Attema, 1976, pág. 75).

### 3.2.2 RELEVANCIA DE LA INFORMACIÓN

#### 3.2.2.1 Relevancia geográfica

Oranje Bay no era solo relevante para San Eustaquio, sino también para todas las potencias coloniales activas en esta región durante el siglo XVIII. Su importancia geográfica se vio realzada con la existencia de una casa de pesaje, que en la actualidad acoge al centro de buceo Scubaqua. Esta hubiera podido ser un centro de actividad económica; los comerciantes con almacenes situados a poca distancia hubieran tenido que pagar para trasladar sus mercancías hasta la casa y desde ella. La zona situada frente a Scubaqua ya era una playa en aquel entonces, así que debió haber estado más concurrida que otras zonas más abruptas de la costa.

#### 3.2.2.2 Relevancia histórica o arqueológica

Los almacenes del siglo XVIII fueron sumamente relevantes en la historia de San Eustaquio como centro comercial. Nos recuerdan cuán importante fue la isla en aquel momento desde el punto de vista de los negocios. Las mercancías que pasaban por los almacenes eran la fuente principal de la riqueza que permitió que la isla fuera conocida como la "Roca de Oro" (Attema, 1976, págs. 77 y 78).

### 3.3 CONCLUSIÓN

Los almacenes fueron en una época una parte significativa del puerto franco de San Eustaquio, importante no solo para la isla, sino también para toda la región. Se trató de un emplazamiento excepcional en el Caribe. Una vez construidos, los almacenes fueron una señal inequívoca de la riqueza y prosperidad locales. Empero, tan pronto como los británicos comenzaron a dominar el comercio en el Caribe, la economía de la isla decayó y los almacenes fueron abandonados.

## 4. GESTIÓN DEL SITIO

### 4.1 ANÁLISIS DE COSTOS-BENEFICIOS Y CONCLUSIÓN GENERAL

Se recomienda encarecidamente desplegar esfuerzos para reconstruir la historia y la estructura de cada almacén. Con ello, se revitalizará no solo la historia de la Ciudad Baja, sino que también se pondrán a prueba nuestros conocimientos históricos, obtenidos hoy principalmente de fuentes documentales, en contraposición con los datos arqueológicos recuperados como resultado de estas iniciativas.

### 4.2 PROGRAMA DE GESTIÓN DEL SITIO

#### 4.2.1 SALVAGUARDIA

Las medidas jurídicas y de protección física permitirán que las estructuras no se deterioren aún más.

**4.2.1.1** **Jurídica**

Los almacenes se encuentran en una zona legalmente protegida por el gobierno de San Eustaquio en virtud de los artículos 7 y 8 del "Landbesluit Houdende Algemene Maatregelen", ordenanza nacional ratificada por el Consejo Ejecutivo de San Eustaquio el 3 de marzo de 1960, y conforme al Convenio Europeo para la Protección del Patrimonio Arqueológico (también conocido como Convenio de La Valeta).

**4.2.1.2** **Física**

La mayoría de los almacenes se halla en estado crítico debido a las amenazas naturales y ambientales, como marejadas, huracanes y sedimentos del acantilado. Sin una gestión adecuada, es probable que el sitio sufra consecuencias devastadoras, incluso su destrucción total. Las ilustraciones que aparecen infra permiten crear una línea cronológica que revela cuánto ha cambiado la zona de la Ciudad Baja desde su época de apogeo. Si no se emprenden con urgencia obras de preservación, los últimos vestigios de este otrora floreciente centro comercial se perderán para siempre.

En el caso de la estructura conocida como la "Casa Vieja", se recomienda iniciar obras de renovación o reconstrucción a fin de devolverle su gran relevancia histórica. Para ello, deberán seguirse las siguientes recomendaciones.



La Ciudad Baja, obra del pintor holandés Delin (?), 1774. © Archivo Nacional

Preservar intactas las paredes constituye la mayor prioridad. Conservar el edificio en su contexto arqueológico (por lo que la renovación requerirá el empleo de las técnicas de albañilería del siglo XVIII). Devolver al edificio su forma y tamaño originales.

### 4.2.2 CONTROL SISTEMÁTICO

Se recomienda mantener un control sistemático de este sitio. Los almacenes requieren mantenimiento urgente en un plazo de dos años y deberán inspeccionarse y someterse a mantenimiento al menos cada 8 meses, así como tras graves amenazas a su integridad, como los huracanes y las marejadas. Estas obras deben ser realizadas por el Centro de Investigaciones Arqueológicas (SECAR) de San Eustaquio, con el concurso de un ingeniero de la MAZE-Engineering BV de los Países Bajos.

### 4.2.3 VISUALIZACIÓN

Croquis y fotos del sitio

### 4.2.4 FINANZAS

Hasta la fecha, no se han hecho inversiones en los almacenes. Al estimar todos los costos probables, el monto del mantenimiento recomendado sería de alrededor de dos millones de dólares de los Estados Unidos.

## 4.3 FECHA DE REVALORACIÓN/REEVALUACIÓN

La próxima reevaluación planificada deberá realizarse el 7 de diciembre de 2016.

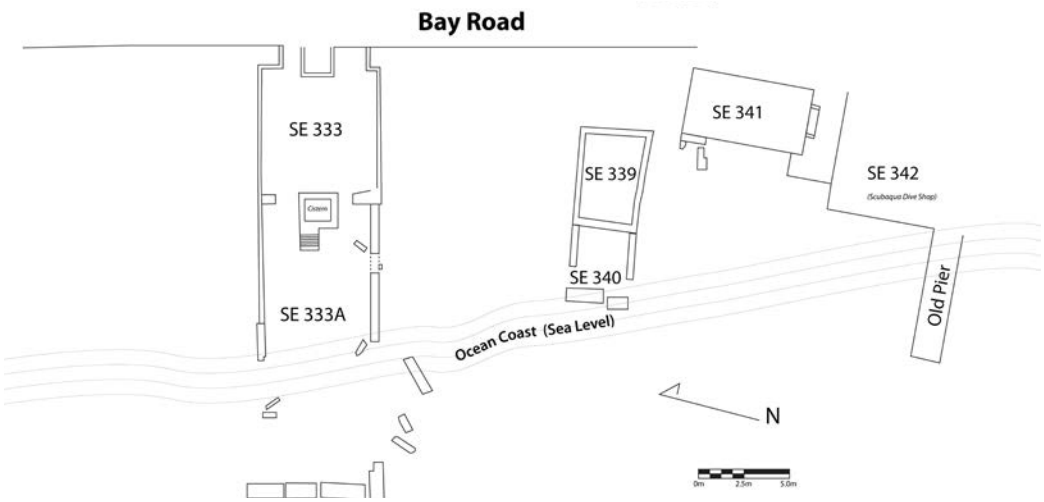


Ciudad Baja (1892). Foto tomada de la base de datos/archivo del SECAR. Cortesía de los archivos del SECAR



Almacenes de la Ciudad Baja, 2014. © Curso introductorio de la UNESCO

## Site plan




Plano del sitio.
© Curso introductorio de la UNESCO

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA: LISTA DETALLADA

Alofs, L. 1997. *Geschiedenis van de Antillen*. De Walburg Pers.

Attema, Y. 1976. *St. Eustatius: a Short History of the Island and its Monuments*. De Walburg Pers.

Barka, N. 2001. Time lines: changing settlement patterns on St. Eustatius. In: Farnsworth, P. (ed.). *Island Lives: Historical Archaeologies of the Caribbean*. University of Alabama Press, 103–141.

Gilmore III, R. G. 2006. All the documents are destroyed! Documenting slavery for St. Eustatius, Netherlands Antilles. In: Haviser, J. B. and MacDonald, K. . (eds). *African Re–Genesis: Confronting Social Issues in the Diaspora*. UCL Press.

— 2008. Geophysics and volcanic islands: resistivity and gradiometry on St. Eustatius. In: Reid, B. A. (ed.). *Archaeology and Geoinformatics: Case Studies from the Caribbean*. University of Alabama Press, 170–183.

Goslinga, C. C. 1979. *A Short History of the Netherlands Antilles and Surinam*. Martinus Nijhoff.

— 1985. *The Dutch in the Caribbean and in the Guianas, 1680–1791*. In: Van Yperen, M. J. L. (ed.). Van Gorcum.

Hartog, J. 1976. *History of St. Eustatius*. De Witt Stores NV.

Jameson, F. T. 1903. St. Eustatius in the American Revolution. *The American Historical Review* 8(4), 683–708.

Jones, O. 1986. *Cylindrical English Wine and Beer Bottles, 1735–1850*. Environment Canada – Parks, National Historic Parks and Sites Branch.

Klooster, W. 1998. Illicit Riches: Dutch Trade in the Caribbean, 1648–1795. *Caribbean series* 18. KITLV Press.

Purmer, M. 2003. Nederlandse cultuurhistorie overzee: historisch–geografische relicten op de Bovenwindse Eilanden van de Nederlandse Antillen. *Historisch–GeografischTijdschrift* 21(1), 931–950.

Stelten, R. 2010. *Relics of a Forgotten Colony: The Cannon and Anchors of St. Eustatius*. Unpublished MA thesis, Faculty of Archaeology, Leiden University.




# APÉNDICE F

# Calendario

**Autor:** Christopher J. Underwood

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Exploración con cinta métrica de un accidente sumergido durante el proyecto de buceo ejecutado en San Eustaquio, 2014. © Martijn R. Manders |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE F

# ÍNDICE

Conocimiento básico del apéndice 2

Estructura del calendario 2

# APÉNDICE F

# Calendario

**Autor:** Christopher J. Underwood

## CONOCIMIENTO BÁSICO DEL APÉNDICE

El presente apéndice ofrece una propuesta de calendario para el *Curso Introductorio* de la UNESCO.

Si bien los cursos originales celebrados en Tailandia (UNESCO, 2012) tuvieron una duración de seis semanas, los cursos introductorios posteriores impartidos en Jamaica (2012), Argentina (2013), San Eustaquio (2014) y Vietnam (2015) se extendieron durante un mes. La duración de los cursos de la UNESCO, organizados en Colombia (2015), Kenya (2015) y Madagascar (2016), osciló entre 10 y 14 días y en ellos se emplearon unidades del calendario de todo el curso introductorio, tal como se hizo en Taiwán (2017).

La duración exacta del curso depende de los recursos disponibles, la sede, los conocimientos previos de los estudiantes y las prioridades formativas locales o regionales. Por ello, el Manual es lo suficientemente flexible como para lidiar con distintas situaciones relativas a la capacitación. Véase la Introducción del Programa de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe.

## ESTRUCTURA DEL CALENDARIO

En el manual, las unidades aparecen en un orden lógico, pero su forma de presentación durante un curso real depende de la disponibilidad de los formadores y de sus conocimientos especializados. Los organizadores del curso deben tratar de agrupar, en la medida que sea viable, los diferentes temas para que los docentes puedan presentarlos en un plazo relativamente breve.

El calendario es, pues, la representación ideal de la forma como puede estructurarse el curso. Cada tema se fundamenta en el conocimiento adquirido en la unidad anterior. Ello permite que los estudiantes enriquezcan, de manera gradual, sus conocimientos y habilidades sobre la arqueología subacuática y la gestión del patrimonio, dentro de los límites del tiempo asignado al curso de formación. Aunque quizás se requiera introducir cambios en la secuencia de las unidades, debe tenerse presente que ello puede afectar el ritmo lógico del proceso de aprendizaje y constituir, pues, una desventaja para los estudiantes. Este aspecto debe tenerse presente cuando vaya a introducirse cualquier cambio.

Dado que los estudiantes pueden tener formaciones académicas y niveles de experiencia distintos, las primeras unidades se consagran a la presentación de la Convención de la UNESCO de 2001 y su Anexo, así como de los elementos básicos relativos al alcance, los principios y las prácticas de la arqueología marítima y subacuática. Véanse las unidades 1: *La Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001* (aplicada en América Latina y el Caribe) y la 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática.*

Las conferencias y sesiones prácticas de la primera sección del curso procuran preparar a los estudiantes para los ejercicios de inmersión que tienen lugar, por lo general, a mediados del curso. Durante estos ejercicios, realizados en un pecio real, otro yacimiento arqueológico subacuático o una zona intermareal, los estudiantes aprenden a explorar y evaluar el yacimiento y a planificar cómo puede gestionarse y salvaguardarse de manera sostenible. Tras el proyecto de buceo, el último segmento del curso se centra en la confección de un plan de gestión para el sitio y en la forma de presentar los hallazgos tanto a profesionales como al público en general.

Habida cuenta de que el calendario puede sufrir cambios en dependencia de la disponibilidad de los docentes seleccionados, los organizadores del curso deben informarles de sus planes lo antes posible. Así, los docentes dispondrán de tiempo suficiente para asegurarse de que estarán disponibles en las fechas en que se impartirán las unidades a ellos asignadas, y prepararlas de manera que den continuidad a las ya impartidas.

| SEM 1 | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 |
| **90 min** | Ceremonia de apertura | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Sesión práctica en seco de la exploración bidimensional (2D) | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Métodos de registro utilizados en sitios del patrimonio subacuático intermareal y costero | APÉNDICE C<br>Análisis del registro bidimensional (2D) e introducción de las técnicas de registro tridimensional (3D | UNIDAD 3<br>Gestión del patrimonio cultural subacuático (PCS) | TIEMPO LIBRE / ELABORACIÓN DEL INFORME / VISITA CULTURAL |
| **Receso** | | | | | | | |
| **90 min** | Presentación de:<br>Estudiantes<br>Formadores<br>Equipo de apoyo | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Introducción de los tipos de sitios / Datación del material arqueológico | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Sesión práctica en seco de la exploración bidimensional (2D) | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Planificación y seguridad del proyecto | APÉNDICE C<br>Cómo utilizar el registrador de sitios (ejercicios prácticos en seco) | UNIDAD 3<br>Gestión del patrimonio cultural subacuático (PCS) | |
| **Receso** | | | | | | | |
| **90 min** | UNIDAD 1<br>Introducción de la Convención de la UNESCO (2001) | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Introducción de las técnicas de registro bidimensional (2D) | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Planes de proyectos | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Análisis y debate informales sobre las unidades estudiadas en la semana 1 | APÉNDICE C<br>Cómo utilizar el Site Recorder (ejercicios prácticos en seco) | UNIDAD 3<br>Gestión del patrimonio cultural subacuático (PCS) | |
| **Receso** | | | | | | | |
| **90 min** | UNIDAD 1<br>Introducción de las Normas de la Convención de la UNESCO | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Práctica de registro bidimensional (2D) y análisis de resultados | UNIDAD 2<br>Volver a lo básico: Búsqueda/ Exploración y Fijación de posición de zonas por buzos y por teledetección | UNIDAD 7<br>Gestión de datos en la arqueología marítima y subacuática | APÉNDICE C<br>Sesión práctica en seco y procesamiento de resultados | UNIDAD 3<br>Parte 2 Juego de roles sobre la gestión del PCS | |
| **Debate** | | | | | | | |

| SEM 2 | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Día 8 | Día 9 | Día 10 | Día 11 | Día 12 | Día 13 | Día 14 |
| 90 min | UNIDAD 4 Recursos arqueológicos subacuáticos | UNIDAD 5 Evaluación en gabinete | UNIDAD 8 SIG en la arqueología subacuática | UNIDAD 13 Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe | APÉNDICE B Práctica de registro de pequeñas embarcaciones | APÉNDICE D Introducción de la fotogrametría tridimensional Procesamiento - Teoría | TIEMPO LIBRE / ELABORA-CIÓN DEL INFORME / VISITA CULTURAL |
| **Receso** | | | | | | | |
| 90 min | UNIDAD 4 Recursos arqueológicos subacuáticos | UNIDAD 5 Evaluación en gabinete | UNIDAD 8 SIG en la arqueología subacuática | UNIDAD 13 Tradiciones de construcción naval en América Latina y el Caribe | APÉNDICE B Práctica de registro de pequeñas embarcaciones | APÉNDICE D Introducción de la fotogrametría tridimensional Procesamiento - Teoría | |
| **Receso** | | | | | | | |
| 90 min | UNIDAD 4 Recursos arqueológicos subacuáticos | UNIDAD 6 Evaluación de relevancia | UNIDAD 8 SIG en la arqueología subacuática | APÉNDICE A Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval | Análisis y debate informales de las unidades estudiadas en la semana 2 | APÉNDICE D Introducción de la fotogrametría tridimensional Procesamiento - Teoría | |
| **Receso** | | | | | | | |
| 90 min | UNIDAD 4 Recursos arqueológicos subacuáticos | UNIDAD 6 Evaluación de relevancia | UNIDAD 8 SIG en la arqueología subacuática | APÉNDICE A Introducción de la terminología y tecnología de construcción naval | UNIDAD 12 Introducción del trabajo de campo – Guiones gráficos – Presentación de fin de curso | APÉNDICE D Introducción de la fotogrametría tridimensional Procesamiento - Teoría | |
| **Debate** | | | | | | | |

| SEM 3 | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Día 15 | Día 16 | Día 17 | Día 18 | Día 19 | Día 20 | Día 21 |
| **180 min** | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | |
| **90 min** | **Descompresión** | | | | | | |
| **180 min** | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | TIEMPO LIBRE / ELABORA-CIÓN DEL INFORME / VISITA CULTURAL |
| | **Reunión informativa final** | | | | | | |
| **DESPUÉS DE LA INMER-SIÓN** | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | |

| SEM 4 | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Día 22 | Día 23 | Día 24 | Día 25 | Día 26 | Día 27 | Día 28 |
| 180 min | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 9 Preservación *in situ* | TIEMPO LIBRE / ELABORACIÓN DEL INFORME / VISITA CULTURAL |
| | | | | | | UNIDAD 9 Preservación *in situ* | |
| 90 min | **Descompresión** | | | | | **Receso** | |
| 180 min | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 12 Buceo: Exploración / Evaluación del sitio (continuación) | UNIDAD 9 Preservación *in situ* | |
| | | | | | | UNIDAD 9 Preservación *in situ* | |
| | **Reunión informativa final** | | | | | **Debate** | |
| DESPUÉS DE LA INMERSIÓN | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | Informes / Plan de gestión / Presentaciones por países | |

| SEM 5 | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Día 29** | **Día 30** | **Día 31** | **Día 32** | **Día 33** | **Día 34** | **Día 35** |
| **90 min** | UNIDAD 10<br>Técnicas intrusivas | UNIDAD 14<br>Análisis de la cultura material | APÉNDICE F<br>Concluir el plan de gestión, crear los guiones gráficos y hacer las presentaciones | UNIDAD 16<br>Arqueología pública | Presentaciones de los estudiantes e introducción de los guiones gráficos | DÍA DE VIAJE | DÍA DE VIAJE |
| **Receso** | | | | | | | |
| **90 min** | UNIDAD 10<br>Técnicas intrusivas | UNIDAD 14<br>Análisis de la cultura material | APÉNDICE F<br>Concluir el plan de gestión, crear los guiones gráficos y hacer las presentaciones | UNIDAD 16<br>Arqueología pública | Presentaciones de los estudiantes e introducción de los guiones gráficos | | |
| **Receso** | | | | | | | |
| **90 min** | UNIDAD 11<br>Conservación y manejo de hallazgos | UNIDAD 15<br>Museología – Introducción de los guiones gráficos | APÉNDICE F<br>Concluir el plan de gestión, crear los guiones gráficos y hacer las presentaciones | UNIDAD 17<br>Publicación arqueológica | APÉNDICE G<br>Evaluación del Curso introductorio | | |
| **Receso** | | | | | | | |
| **90 min** | UNIDAD 11<br>Conservación y manejo de hallazgos | UNIDAD 15<br>Museología – Introducción de los guiones gráficos | APÉNDICE F<br>Concluir el plan de gestión, crear los guiones gráficos y hacer las presentaciones | UNIDAD 17<br>Publicación arqueológica | APÉNDICE G<br>Evaluación del Curso introductorio | | |
| | **Debate** | | **Imprimir los guiones gráficos** | **Debate** | | | |



# APÉNDICE G

# Evaluación del Curso Introductorio

**Autores:** Arturo Rey da Silva, Christopher J. Underwood y Martijn R. Manders

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, (Francia), y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, Smallepad 5, 3811MG Amersfoort, (Países Bajos).

© UNESCO y Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos, 2024

ISBN de la UNESCO: 978-92-3-300218-0



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: *The UNESCO training manual for the protection of the underwater cultural heritage in Latin America and the Caribbean.*

Publicado en 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agencia de Patrimonio Cultural del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia de los Países Bajos.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

| | |
|---|---|
| Edición técnica: | Martijn R. Manders, Christopher J. Underwood |
| Edición de copia: | Tatiana Villegas |
| Revisión de par: | Ricardo Borrero |
| Diseño /Maquetación: | Sasja van der Vaart-Verschoof |
| Traducción: | Adolfo Eduardo Fuentes Garnelo |
| Foto de portada: | Un componente importante del Curso Introductorio es la evaluación de los estudiantes, los formadores y el personal de apoyo, que contribuye a la concepción y mejora de cursos futuros. © Christopher J. Underwood |

Impreso en los Países Bajos

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

# APÉNDICE G

# ÍNDICE


Conocimiento básico del apéndice 2

Introducción del apéndice 2

Evaluación del curso – ¿Cuándo evaluar? 2

Evaluación del curso – ¿Cuándo distribuir los formularios? 3

Evaluación de seguimiento 4

Evaluación de los estudiantes 5

1. General 5
2. Contenidos formativos 6
3. Logística 8
4. Organización general de la formación y actividades de seguimiento 9
5. Comentarios finales 11

Evaluación de los docentes 12

6. General 12
7. Contenidos formativos 12
8. Estudiantes 14
9. Logística 14
10. Organización general de la formación y actividades de seguimiento 15
11. Comentarios finales 16
12. Participación como docente en el futuro 17

Programa propuesto 18

Métodos de enseñanza propuestos 18

# Apéndice G

# Evaluación del Curso Introductorio

**Autores:** Arturo Rey da Silva, Christopher J. Underwood *y* Martijn R. Manders

## CONOCIMIENTO BÁSICO DEL APÉNDICE

Este apéndice presenta a los organizadores y docentes de los cursos introductorios la importancia y necesidad de evaluar los resultados obtenidos y su efecto en los estudiantes, así como contribuir a las actividades de seguimiento que de ellos se deriven.
La evaluación de los docentes, los estudiantes y el personal de apoyo permitirá mejorar la organización e impartición de los contenidos, así como la aplicación del enfoque pedagógico, según las situaciones específicas, los participantes y las necesidades de las distintas regiones. Por ello, es importante que la "evaluación" como ejercicio se integre plenamente en la planificación del curso y se lleve a vías de hecho durante su celebración.

## INTRODUCCIÓN DEL APÉNDICE

Este apéndice destaca la importancia de realizar ejercicios de evaluación como forma de medir el efecto del curso en los estudiantes. Para ello, deben tenerse en cuenta las opiniones de los docentes y otros asociados. Los ejemplos de formularios de evaluación que se presentan a continuación deben ser rellenados, uno por los estudiantes y el otro por los docentes.

La evaluación puede definirse como "la adquisición y valoración sistemáticas de información que propicia una interacción útil sobre un objeto" (Trochim, 2006). Este objeto puede ser un programa, un plan de gestión, una actividad concreta, entre otros o, como es el caso del presente apéndice, la organización, la celebración y el seguimiento de un *Curso Introductorio* sobre la gestión y protección del patrimonio cultural subacuático.

El objetivo de la evaluación es posibilitar una interacción útil, no solo con los organizadores y docentes del curso, sino también con los patrocinadores o las autoridades locales, regionales o nacionales que lo acogen o colaboran en su celebración. Esta interacción se considera útil porque debe contribuir a la evolución y el perfeccionamiento de los contenidos de cursos futuros, y a la forma en que se organizarán e impartirán. La experiencia adquirida durante todos los cursos introductorios permite comprender de manera más adecuada las disímiles situaciones que pueden presentarse y que, de hecho, se han presentado, y cómo evitarlas. Además, dicha experiencia puede aprovecharse para adaptar los contenidos, el enfoque pedagógico y la logística a los requisitos específicos de una región o un grupo de estudiantes.
En este apéndice se presentan dos formularios: uno para los estudiantes y otro para los docentes. No obstante, otros formularios podrán confeccionarse y enviarse a las diferentes partes interesadas que participan en la organización y celebración del curso (es decir, hoteles, clubes de buceo, autoridades locales y oficinas de la UNESCO, entre otros), o adaptarse a las condiciones particulares de cada *Curso Introductorio.*

## EVALUACIÓN DEL CURSO – ¿CUÁNDO EVALUAR?

La evaluación de los estudiantes comienza de manera informal incluso antes del curso, basada en los currículos presentados y, quizás, en una plática con los estudiantes. Luego prosigue con las presentaciones directas y, después, con la interacción diaria que tiene lugar entre docentes y estudiantes. Esta última se produce mediante conversaciones bilaterales o, simplemente, mediante una evaluación de su interés, participación o reacción respecto de situaciones cotidianas. También puede abarcar la aplicación de un enfoque más académico, incluido un ejercicio formal realizado durante el curso introductorio, tal como el que figura a continuación.

Nota: Durante los cursos anteriores, los docentes se han reunido semanalmente para compartir sus experiencias, brindar información sobre las clases o los componentes prácticos, y debatir asuntos pertinentes para la docencia o el curso. El progreso alcanzado por cada estudiante se ha registrado de manera más formal. Estos encuentros semanales permiten dar seguimiento al avance o retroceso de los estudiantes. En circunstancias normales, a lo largo del curso, debe elevarse el nivel de compromiso de los estudiantes con los diversos temas abordados, los docentes y demás participantes. De no ser así, los docentes deben valorar la posibilidad de adoptar medidas que permitan lograrlo.

Un elemento importante tiene que ver con el idioma del curso que, para muchos estudiantes, no es necesariamente su lengua materna. La falta de comprensión lingüística puede hacer que un estudiante se interese menos, se aísle o participe cada vez menos a medida que avanza el curso. Los docentes deben prestar especial atención a la participación de los estudiantes, con el fin de evitar problemas ocasionados por el idioma o por otros factores, antes de que aparezcan. Si se fracasa en este empeño, pueden ocurrir problemas más graves que interrumpan el curso y, en última instancia, limiten su éxito.

Nota: También resulta de utilidad que los docentes que intervengan en un curso después de iniciado se informen sobre cómo marcha, incluido cualquier problema pendiente de los estudiantes.

## EVALUACIÓN DEL CURSO – ¿CUÁNDO DISTRIBUIR LOS FORMULARIOS?

Al inicio del curso, debe aclararse en términos generales lo que incluye la formación y lo que se espera de ella. Los estudiantes se presentan personalmente y manifiestan sus expectativas respecto del curso. Este es un buen punto de partida para evaluar su repercusión.

Nota: Los criterios de selección del curso deben permitir que se escoja a los estudiantes más idóneos. Véase la Introducción: *Programa de Formación de la UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe.* No obstante, como integrantes de un grupo, tendrán diferentes niveles de experiencia en relación con el patrimonio cultural subacuático, su gestión y algunos temas que se presentarán. Por ello, es importante conocer de qué nivel parten los estudiantes, es decir, la perspectiva de su base de conocimientos personales, de manera que los docentes puedan propiciar un entorno académico que satisfaga sus expectativas.

Nota: La Unidad 2: *Volver a lo básico: Introducción del alcance, los principios y las prácticas de la arqueología subacuática,* se diseñó con el objetivo específico de ayudar a mitigar los problemas asociados con los diferentes niveles de experiencias y conocimientos previos.

Asimismo, los estudiantes deben ser informados de que tendrán la oportunidad de expresar sus opiniones formalmente mediante el formulario de evaluación. A discreción de los docentes, dichos formularios podrán distribuirse en este momento o con posterioridad, cuando se disponga de tiempo suficiente antes de que concluya el curso.

Nota: Es importante que, antes del curso, los estudiantes y docentes reciban todos los detalles de información de contacto de los funcionarios y las instituciones que se encargan de la organización y celebración del curso, así como de todos los procedimientos de seguridad que deberán seguirse en caso de emergencia.

También es importante precisar si hay estudiantes con necesidades específicas que los organizadores deban atender con el fin de mostrar respeto por sus creencias y tradiciones culturales. Lo ideal sería abordar este asunto en la fase preparatoria del curso, cuando se seleccione a los candidatos finales y se establezca comunicación con ellos, mucho antes de que se inicie el curso, y que los docentes o el personal de apoyo procedan a las comprobaciones pertinentes para garantizar que se hagan los arreglos necesarios en este sentido.

Tras el inicio del curso y la evaluación diaria realizada por los docentes, debe hacerse un ejercicio de evaluación formal a mediados del curso, en la segunda o tercera semana. Ello permitirá a los docentes y organizadores mejorar el curso y resolver los problemas logísticos y personales que puedan surgir durante los primeros días.

Debe realizarse un ejercicio de evaluación final el último día del curso. Véase el Apéndice F: *Calendario*. Los organizadores deberán abandonar la sede del curso con todos los datos necesarios para redactar un informe de evaluación sobre la actividad formativa.

Independientemente de la frecuencia y el método de evaluación que se seleccione durante el curso, se alienta a los docentes a intercambiar opiniones al respecto.

## EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO

Los organizadores deben considerar la realización de evaluaciones y encuestas entre los estudiantes y las entidades culturales donde trabajarán durante varios meses luego de concluido el curso. Ello podrá ser de utilidad para determinar su repercusión en la vida profesional de los estudiantes y sus empleadores a mediano y largo plazo, así como en el aprovechamiento de las nuevas capacidades adquiridas por parte de las autoridades encargadas de proteger y gestionar el patrimonio cultural. Esta es una forma de medir el efecto del curso en el desempeño de la administración cultural local, regional y nacional, a la hora de proteger y gestionar el patrimonio sumergido y marítimo, especialmente cuando se aplique la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001.

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

# CURSO INTRODUCTORIO DE LA UNESCO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

## EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

**Sede del *Curso Introductorio:***

**Fecha (s):**

## 1. GENERALIDADES

| **Evaluación general** | **1 – muy insuficiente, 2 – insuficiente, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena** | | | | | **Comentarios** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La finalidad, los objetivos y el contenido del curso quedaron aclarados antes de su inicio. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Antes de iniciarse el curso, se brindó la asistencia necesaria para organizar el viaje y el alojamiento. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| El curso propició el logro de sus objetivos, tal como se planteó con antelación o al inicio del curso. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| El curso enriqueció sus conocimientos sobre la gestión del patrimonio cultural subacuático. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los temas del curso se organizaron de manera lógica. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| El sitio empleado para el estudio monográfico y la evaluación de gestión conexa contribuyeron a profundizar sus conocimientos sobre diversos asuntos de índole práctica relacionados con la gestión del patrimonio cultural subacuático. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se sintió protegido/a y seguro/a en todo momento. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se logró un equilibrio adecuado entre las conferencias, los ejercicios prácticos en tierra y las sesiones de buceo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| La duración del curso permitió abarcar los contenidos de manera satisfactoria. | ☐ muy breve<br>☐ correcta<br>☐ muy prolongada | | | | | |
| La intensidad del curso fue: | ☐ muy baja<br>☐ correcta<br>☐ excesiva | | | | | |

# 2. CONTENIDOS FORMATIVOS

## 2.1 COMPONENTES TEÓRICOS

| ¿Cómo evaluaría los aspectos TEÓRICOS del curso? | 1 – muy insuficiente, 2 – insuficiente, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| El lenguaje empleado durante el curso fue suficientemente claro, comprensible y, cuando fue necesario, más pausado que de costumbre. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los materiales fueron presentados de manera organizada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Hubo suficientes materiales de referencia. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los debates permitieron enriquecer sus conocimientos sobre el tema. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Duración – las conferencias fueron… | ☐ muy breves<br>☐ adecuadas<br>☐ muy largas | | | | | |
| Número – las conferencias fueron... | ☐ muy pocas<br>☐ adecuadas<br>☐ muchas | | | | | |

| Mencione 3 ideas, conceptos o habilidades que desarrolló durante el curso de formación y que serán pertinentes para su trabajo. |
|---|
| 1.<br><br>2.<br><br>3. |

| ¿Acaso hubo otros temas que le hubiese gustado incorporar al curso? |
|---|
| |

## 2.2 Sesiones prácticas y de buceo

| ¿De qué manera contribuyeron las SESIONES PRÁCTICAS y de BUCEO a los aspectos siguientes? | 1 – muy insuficiente, 2 – insuficiente, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La adquisición de conocimientos – las sesiones prácticas / de buceo le permitieron entender diversos temas relacionados con la gestión del patrimonio cultural subacuático. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Duración – fueron… | ☐ muy breves<br>☐ adecuadas<br>☐ muy largas | | | | | |
| Duración – fueron… | ☐ muy pocas<br>☐ adecuadas<br>☐ muchas | | | | | |
| Seguridad – se adoptaron y explicaron con toda claridad las medidas de seguridad adecuadas en las ocasiones siguientes: | | | | | | |
| antes de la inmersión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| durante la inmersión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| después de la inmersión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| en la embarcación o la plataforma | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

## 2.3 Proyecto grupal

| ¿De qué manera evaluaría el PROYECTO y las TAREAS GRUPALES asignadas? | 1 – muy insuficiente, 2 – insuficiente, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| El proyecto grupal permitió mejorar la comprensión de la gestión del patrimonio cultural subacuático. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| La finalidad y los objetivos del proyecto grupal fueron presentados con toda claridad antes del curso y a su inicio. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Duración – se asignó tiempo suficiente para los preparativos de las tareas finales. | ☐ muy poco<br>☐ adecuado<br>☐ muy largo | | | | | |
| Tamaño de los grupos – los grupos fueron… | ☐ muy pequeños<br>☐ adecuados<br>☐ muy grandes | | | | | |
| Dinámica grupal – todos los integrantes del grupo contribuyeron a la realización de la tarea asignada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

### 2.4 FORMADORES

| ¿De qué manera evaluaría a los DOCENTES? | 1 – muy inadecuada, 2 – inadecuada, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 –muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los docentes conocían los temas que presentaron. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los docentes impartieron los temas de manera clara y ordenada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los docentes impartieron los temas de manera clara y ordenada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los docentes promovieron el debate entre los estudiantes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los docentes estuvieron a disposición de los estudiantes y los ayudaron en horario extra-docente. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

## 3. LOGÍSTICA

| ¿Cómo evaluaría la calidad de los siguientes aspectos? | 1 – muy inadecuada, 2 – inadecuada, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instalaciones y servicios – La sede, el equipamiento técnico y el lugar de trabajo, entre otros, se ajustaron a las necesidades del curso. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Comidas y meriendas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Transporte local | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| ¿Cómo evaluaría la calidad de la sede del curso de formación? | 1 – muy inadecuada, 2 – inadecuada, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Habitación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Sala de estar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Salón de conferencias | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Iluminación / climatización | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Baño | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ducha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Servicios de multimedia (televisión e Internet, entre otros) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Gastronomía (agua potable y meriendas, entre otros) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| Sírvase formular SUGERENCIAS sobre la forma de mejorar las instalaciones de formación para cursos futuros. |
| --- |
| |

## 4. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA FORMACIÓN Y ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO

| Sírvase hacer un comentario sobre la eficacia del trabajo del equipo de formación. |
| --- |
| |

| ¿Cómo aplicará las habilidades y los conocimientos adquiridos durante este curso de formación cuando regrese a su país? |
| --- |
| |

**Sírvase sugerir temas que deberían incorporarse en cursos de formación futuros.**

**¿Qué recursos (de formación, financiación y trabajo en redes, entre otros) necesita para poder aplicar los conocimientos adquiridos de manera sostenible?**

**Sírvase opinar sobre los ARREGLOS GENERALES del curso.**

| Sírvase formular SUGERENCIAS sobre la forma de mejorar el próximo curso. |
|---|
| |

## 5. Comentarios finales

| Sírvase evaluar el curso mediante la escala siguiente: | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ☐ muy bueno | ☐ bueno | ☐ satisfactorio | ☐ inadecuado | ☐ muy inadecuado |

| ¿Tiene algún comentario final sobre el curso? |
|---|
| |

**¡Gracias por su contribución!**

**Presentado por:**

_____
(Nombre en letra de molde y firma)

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

# CURSO INTRODUCTORIO DE LA UNESCO SOBRE PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

## EVALUACIÓN DE LOS DOCENTES

**Sede del *Curso Introductorio*:**

**Fecha (s):**

## 6. GENERALIDADES

| Evaluación general | 1 – muy insuficiente, 2 – insuficiente, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La finalidad, los objetivos y el contenido del curso quedaron aclarados antes de su inicio. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Antes de iniciarse el curso, se brindó la asistencia necesaria para organizar el viaje y el alojamiento. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Sus responsabilidades quedaron aclaradas antes del inicio del Curso introductorio. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los detalles logísticos y organizativos quedaron aclarados antes del inicio del curso. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Recibió la asistencia necesaria para confeccionar los materiales del curso y poder cumplir sus responsabilidades. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Fue satisfactoria la coordinación entre la oficina de la UNESCO radicada en su país, el asociado local, las autoridades nacionales y los formadores. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Fue adecuado el apoyo logístico brindado a los formadores. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se sintió protegido(a) y seguro(a) en todo momento. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los organizadores resolvieron todos los problemas y las eventualidades de manera satisfactoria. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

## 7. CONTENIDOS DE LA FORMACIÓN

### 7.1 COMPONENTES TEÓRICOS

| ¿Cómo evaluaría los aspectos TEÓRICOS del curso? | 1 – muy insuficientes, 2 – insuficientes, 3 – satisfactorios, 4 – buenos, 5 – muy buenos | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Equipamiento de conferencia (proyector y puntero, entre otros) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se ofrecieron los medios necesarios para que los estudiantes tomaran notas durante las conferencias (cuadernos, bolígrafos, lápices y ordenadores, entre otros). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se dispuso de tiempo suficiente con miras a la preparación de las conferencias. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Comodidades del aula (sillas, mesas y climatización, entre otros) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| Sírvase añadir cualquier otro comentario relacionado con la preparación y la impartición de las conferencias. |
|---|
| |

## 7.2 SESIONES PRÁCTICAS Y DE BUCEO

| ¿Cómo evaluaría las SESIONES PRÁCTICAS y DE BUCEO? | 1 – muy deficientes, 2 – deficientes, 3 – satisfactorias, 4 – buenas, 5 – muy buenas | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los sitios de inmersión fueron seleccionados, inspeccionados y acondicionados para el curso por el asociado local con suficiente antelación. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Hubo una coordinación eficaz entre el asociado local, los organizadores y los docentes a la hora de seleccionar el sitio o los sitios utilizados para las sesiones prácticas. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se dispuso de un número adecuado de docentes e instructores de buceo con el fin de realizar las sesiones de inmersión con la seguridad requerida. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| ¿Acaso a todos los estudiantes se les pidió y verificó su certificado de buceo y póliza de seguro antes de iniciarse las sesiones de inmersión? | Si | | | No | | |
| **SEGURIDAD** – Se adoptaron las medidas de seguridad adecuadas en las ocasiones siguientes. | | | | | | |
| Antes de la inmersión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Durante la inmersión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Después de la inmersión | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| En la embarcación o plataforma | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

## 8. ESTUDIANTES

| ¿Cómo evaluaría los siguientes aspectos relacionados con los ESTUDIANTES? | 1 – muy deficientes, 2 – deficientes, 3 – satisfactorios, 4 – buenos, 5 – muy buenos | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los estudiantes recibieron previamente la información requerida sobre la finalidad, los objetivos y el contenido del curso. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los estudiantes recibieron el material de referencia antes del curso y durante su celebración. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los estudiantes participaron activamente durante todo el curso. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Se sentaron las bases para una comunicación eficaz entre estudiantes y docentes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| En general, los estudiantes se interesaron por el curso. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

## 9. LOGÍSTICA

| ¿Cómo evaluaría la calidad de los siguientes aspectos? | 1 – muy inadecuada, 2 – inadecuada, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instalaciones – La sede, el equipamiento técnico y el lugar de trabajo, entre otros, fueron adecuados. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Comidas y meriendas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Transporte local | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| ¿Cómo evaluaría la calidad de la sede del curso de formación? | 1 – muy inadecuada, 2 – inadecuada, 3 – satisfactoria, 4 – buena, 5 – muy buena | | | | | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Habitación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Sala de estar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Salón de conferencias | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Iluminación / climatización | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Baño | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ducha | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Servicios de multimedia (televisión e Internet, entre otros) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Gastronomía (agua potable y meriendas, entre otros) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| Sírvase formular sugerencias sobre la forma de MEJORAR las instalaciones de formación para cursos futuros. |
| --- |
| |

## 10. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA FORMACIÓN Y ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO

| Sírvase hacer algún comentario sobre la eficacia del trabajo del equipo de formación. |
| --- |
| |

| Sírvase describir los PROBLEMAS ESPECÍFICOS Y/O CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES que se presentaron durante este curso. |
| --- |
| |

| Sírvase destacar los factores que tuvieron un EFECTO POSITIVO en este curso y en el logro de los objetivos de estudio. |
| --- |
| |

| Sírvase destacar los factores que tuvieron un EFECTO NEGATIVO en este curso y en el logro de los objetivos de estudio. |
|---|
| |

| Sírvase opinar sobre los ARREGLOS GENERALES del curso. |
|---|
| |

| ¿Acaso tiene alguna SUGERENCIA O COMENTARIO que permita a los organizadores mejorar los cursos futuros? |
|---|
| |

## 11. COMENTARIOS FINALES

| Sírvase evaluar el curso mediante la escala siguiente: | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ☐ muy bueno | ☐ bueno | ☐ satisfactorio | ☐ inadecuado | ☐ muy inadecuado |

| ¿Tiene algún COMENTARIO FINAL sobre el curso? |
|---|
| |

## 12. PARTICIPACIÓN DEL DOCENTE EN CURSOS FUTUROS

| **¿Estaría dispuesto(a) a integrarse a un equipo de formación en el futuro?** | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ Si | ☐ No | ☐ No sé | |
| Si su respuesta es afirmativa, ¿qué unidades y apéndices le permitirían aprovechar su experiencia profesional? | | | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |
| ☐ | | ☐ | |

**¡Gracias por su contribución!**

**Presentado por:**

_____
(Nombre en letra de molde y firma)

## PROGRAMA PROPUESTO

| | |
|---|---|
| **30 min** | Al inicio del *Curso Introductorio* |
| **30 min** | Para el ejercicio de evaluación a mediados del curso introductorio |
| **30 min** | Al final del curso |

## MÉTODOS DE ENSEÑANZA PROPUESTOS

Al comienzo del curso, los docentes deben tratar de conocer las expectativas de los estudiantes y sus opiniones sobre la sede.

De igual forma, los asociados locales encargados del curso deben hacer una breve presentación sobre los diferentes riesgos y problemas de seguridad que deben tenerse en cuenta durante el curso. Como ello puede variar de una sede a otra, se recomienda que los organizadores establezcan un enlace con las oficinas de la UNESCO radicadas en los países, así como con el oficial de seguridad de las Naciones Unidas de cada región con el fin de elaborar un informe de seguridad integral. Los asociados locales también podrán ofrecer información sobre los posibles riesgos y servicios de emergencia más cercanos, como hospitales, estaciones de policía y cámaras hiperbáricas, entre otros. Antes de iniciarse el curso, debe realizarse una evaluación integral de riesgos.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Trochim, W., Donnelly, J. 2006. *The Research Methods Knowledge Base*. Atomic Dog.

El presente Manual de Formación sobre la Protección y Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático en América Latina y el Caribe es fruto del esfuerzo conjunto de la UNESCO y de la Agencia de Patrimonio Cultural de los Países Bajos. Adaptado de la primera edición del Manual sobre la Protección y Gestión del Patrimonio Cultural Subacuático en Asia y el Pacífico, publicada en 2012, el objetivo de esta versión del Manual es apoyar la organización de cursos prácticos sobre fomento de capacidades y sensibilización del público, dirigidos a profesionales del patrimonio, autoridades nacionales y universidades vinculados con la protección y gestión de yacimientos arqueológicos subacuáticos de América Latina y el Caribe. El presente Manual de Formación fortalecerá el esfuerzo colectivo por salvaguardar el rico y diverso patrimonio sumergido de la región para las generaciones presentes y futuras.

El Manual de Formación es práctico y fácil de utilizar y emplea ejemplos y contenidos adaptados a la región. Brinda las bases didácticas para que los Cursos Introductorios de la UNESCO contribuyan a robustecer el fomento de capacidades y a salvaguardar el patrimonio cultural subacuático de América Latina y el Caribe.

unesco
Protección del patrimonio cultural subacuático

Cultural Heritage Agency
*Ministry of Education, Culture and Science*

9 789231 004278