

Breve introducción a los métodos y técnicas en arqueología subacuática

David Casares Ramírez

casares_david@hotmail.com

RESUMEN

La arqueología subacuática se desarrolla en un contexto completamente diferente al que encontramos en la arqueología terrestre, y por ello a lo largo de su evolución se han creado una serie de técnicas y métodos específicos que permitan la máxima eficiencia en la recogida de datos. Un breve análisis de estos métodos de prospección y excavación pueden ayudar a los arqueólogos de todas las disciplinas a comprender la importancia del campo subacuático en una formación académica interdisciplinar.

Palabras clave:

Arqueología subacuática, recogida de datos

RESUM

L'Arqueologia Subaquàtica es desenvolupa en un context totalment diferent al que es troba en arqueologia terrestre i per tant al llarg de la seva evolució s'han creat una sèrie de tècniques i mètodes que permeten la màxima eficiència en la recollida de dades. Una breu anàlisi d'aquests mètodes de prospecció i excavació pot ajudar els arqueòlegs de totes les disciplines a entendre la importància del camp sota l'aigua en una formació acadèmica interdisciplinària..

Paraules Clau:

Arqueologia subacuàtica, recollida de dades

ABSTRACT

Underwater archaeology develops in a completely different context than the one we find on land archaeology, and so throughout its evolution, a series of methods and techniques were created to ensure the maximum efficiency in the data collection. A brief analysis of these methods of prospection and excavation can help archaeologists of every discipline to comprehend the importance of the underwater field in an interdisciplinary academic education.

Keywords:

Underwater archaeology, data collection

Introducción

Ante todo, hablar de arqueología subacuática no significa hablar de un nuevo tipo de arqueología, sino que

sería más acertado tratarla como una especialidad o disciplina, a pesar de la opinión de P. Pomey (León, 2003), por ser una rama del conocimiento cientí-

fico que nace de la práctica arqueológica y cuya mayor relevancia es que se desarrolla en un medio completamente diferente al de la arqueología terrestre. No hay que perder de vista que su objetivo principal sigue, y seguirá siendo, la investigación de las sociedades pasadas a través de sus restos materiales, y la posterior difusión de los estudios realizados al público general. Los arqueólogos subacuáticos no hacen más que adaptar la metodología de la arqueología terrestre a un medio diferente (León, 2003).

Sería imposible resumir en unas pocas páginas, todos los métodos y técnicas, presentes y pasados, que se han desarrollado para esta especialidad y menos aún agrupar todas las tendencias arqueológicas que han afectado a su desarrollo. Muchos autores han emprendido esa tarea en numerosos artículos. Particularmente recomendable es la colección de artículos relacionados con las clases del Máster de Arqueología Náutica Mediterránea que impartió la UB y que se han recogido en una misma monografía editada por el MAC-CASC. Por ello, en estas líneas tan solo plantearemos una aproximación que permita comprender las dificultades y ventajas con las que los arqueólogos subacuáticos se encuentran día a día e intentaremos comprender la magnitud de su trabajo para poder esclarecer la importancia del mismo para la arqueología como parte

de su mecanismo pluridisciplinar.

El medio

La arqueología subacuática engloba los terrenos lacustres, vías fluviales, niveles freáticos, aguas confinadas, mares y océanos. Estos últimos son los más famosos por la mediatización que sufren a nivel de hallazgo de pecios y la atracción que suponen para el expolio, pero no por ello implica que sean los contextos más importantes. Las actuaciones en yacimientos neolíticos como La Draga en el Estany de Banyoles o La Marmota en el Lago Bracciano son un ejemplo de la importancia de las excavaciones en ámbitos lacustres para el estudio del poblamiento neolítico. Las excavaciones de Cesaraugusta o Rose lle son también una fuente de información para el estudio de los puertos fluviales en la antigüedad.

El ámbito más conocido, no obstante, es su versión de actuación en aguas someras, que son las que requieren el uso de escafandra autónoma y la que agrupa el conjunto de métodos y técnicas más propias y exclusivas de la disciplina subacuática. Como todos los medios en los que se desarrolla la ciencia arqueológica, desde las heladas estepas hasta los áridos desiertos, pasando por junglas y montañas, trabajar en el ámbito marino tiene sus pros y sus contras.

Una de las ventajas más importantes de

este medio, es su capacidad para la preservación de material orgánico. Al contrario que en la arqueología terrestre, donde la acidez del suelo, los movimientos de la tierra y las acciones humanas o animales tienen una incidencia directa sobre los restos orgánicos provocando un alto grado de descomposición, que en algunos casos llega a la completa desintegración del material, en aguas someras este tipo de material queda mucho más protegido y permite una mayor conservación debido al bajo pH y la protección, en mayor o menor medida, de elementos externos humanos o animales.

Por el contrario, también debemos tener en cuenta que se trata de un medio mucho más peligroso para el trabajo arqueológico, que requiere de una mayor inversión de tiempo y presupuesto en la formación del equipo humano que lo lleve a cabo, así como una inversión en la adquisición de material específico, que debe estar protegido y adaptado al trabajo en agua salada, a las altas presiones y a los fuertes movimientos a los que podrían someterlos las corrientes. Es importante mencionar una de las mayores ventajas de las que se dispone en arqueología subacuática, y que no es posible conseguir en ningún otro tipo de intervención arqueológica: la visión cenital. Al trabajar en un ángulo que forma una vertical con el plano de trabajo, flotando literalmente sobre el fondo marino, se consiguen dos impor-

tantes ventajas. La primera es la obtención de una visión panorámica y de conjunto, casi planimétrica, que ayuda en la comprensión del yacimiento en conjunto y propicia una mejor planificación de la actuación arqueológica. La otra ventaja es que, de esta manera, el arqueólogo no tiene contacto físico con el sedimento, lo cual impide agresiones involuntarias al objeto arqueológico y un sistema de trabajo que comporta una mayor seguridad para el patrimonio.

Los métodos y técnicas que se han desarrollado para esta especialidad, estarán estrechamente vinculados a esta ventaja tan característica y tan fundamental de la arqueología subacuática, incluyéndose también el conjunto de herramientas e instrumentos diseñados para facilitar su trabajo.

La excavación subacuática

En términos generales, en lo que se refiere a fases de una excavación, la subacuática no difiere del resto de disciplinas arqueológicas. Las etapas de documentación previa, prospección, excavación, registro y recuperación se aplican en igual medida, aunque cabe mencionar algunas variantes, o elementos destacados, que no se contemplan en la arqueología terrestre y que son exclusivos y característicos de la subacuática.

I.Documentación previa y prospección
Quizás se trate de la fase más crucial de

todo el proceso. Es el conjunto de técnicas y métodos que aportarán la información necesaria para tomar la decisión de si un yacimiento debe ser excavado o no. En la arqueología subacuática es preferible que permanezca in-situ todo yacimiento que no sea propenso, en un futuro inmediato, a padecer expolio o deterioro. No obstante las técnicas de prospección no invasivas permiten, cada vez mejor, el registro de nuevos yacimientos, y aportan datos útiles para tomar en consideración su excavación.

La fase de documentación previa está tan ligada a la de prospección que incluso a menudo debería agruparse en una misma. Para que la prospección tenga éxito, es necesario que el equipo arqueológico cuente con la mayor cantidad de información posible, para tener en consideración todos los planos y posibilidades de actuación. Debido al coste elevado de algunas técnicas de prospección no invasiva, que hacen uso de las más avanzadas tecnologías, en ocasiones una información adecuada abarata la inversión de capital necesaria para llevarlas a cabo. En el caso de pecios, por ejemplo, es de gran ayuda obtener planimetrías detalladas de otros yacimientos parecidos, que ya hayan sido excavados, o incluso de los planos originales del ejemplar específico. De esta manera será más fácil acotar dimensiones, para hacer los trabajos de prospección lo más efectivos y produc-

tivos posible.

La prospección subacuática consta de dos grandes campos de acción. Por un lado, aunque generalmente poco efectivos, se emplean los métodos de teledetección, que son los menos invasivos y los más seguros, aunque en ocasiones poco eficientes dependiendo de la zona a prospectar. Por el otro lado encontraremos los métodos de prospección in-situ, llevada a cabo por buceadores y que también consta de una serie de métodos y técnicas propias. En cuanto a los métodos de teledetección, cabe decir que sea quizás la parte de la arqueología subacuática en la que más cabida ha tenido los nuevos avances tecnológicos.

Para llevar a cabo un proyecto de prospección eficiente, se deben tener en cuenta todos los condicionantes que son resultado de la fase de documentación, sobre todo aquellos que indican las condiciones del lecho marino, como la topografía, la cartografía y la meteorología. Para escoger los métodos de prospección más adecuados para cada proyecto se deberían combinar todas las informaciones reunidas en consonancia con el objetivo de la prospección.

1.a Métodos de prospección por teledetección

La mayoría de métodos de prospección por teledetección se basan en aparatos

de emisión de ondas, normalmente acústicas y/o magnéticas, y unos receptores que muestran una representación gráfica que permite discernir alteraciones en la superficie, en los diferentes estratos del lecho marino.

Uno de los métodos más conocidos es el llamado Sonar de Barrido Lateral (SDS, Side Scan Sonar), que se basa en el remolcado de un aparato emisor de ondas acústicas, conocido como “pez”, y un receptor que convierte la señal resultante en una lectura gráfica conocida como sonografía (León 2003). De esta manera se conoce el relieve de una amplia extensión del lecho marino, proporcionando una visión detallada que permite observar irregularidades que posteriormente sean objeto de estudio más detallado.

Mientras que el SDS nos permite una visión de la extensión planimétrica, el Perfilador de Sedimentos (SBP, Sub Bottom Profiler) muestra un corte vertical. Este método se basa también en la emisión de señales acústicas para conocer la profundidad de los sedimentos bajo el lecho marino. Es de principal utilidad para descubrir estructuras colmatadas, pero su principal inconveniente es que viene condicionado por la dureza y grosor de los sedimentos (León 2003).

Entre los aparatos que se basan en la magnetometría, contamos con el mag-

netómetro de protones y el gradiómetro, de manera que podemos detectar la presencia de depósitos de material férrico, que en casos de arqueología náutica suele determinarse en anclas, elementos cerámicos con alto contenido en hierro, proyectiles o lingotes de metal.

Los métodos de prospección por tele-detección permiten afinar la búsqueda de determinados tipos de anomalía en el lecho marino, pero la inversión económica y de formación en su manejo e interpretación es elevada. Sin embargo, los nuevos avances permiten acercarnos cada vez más al ideal arqueológico, el estudio de los materiales en todas sus dimensiones sin recurrir al proceso de excavación.

I.b. Métodos de prospección in-situ

El primer y más general método de prospección in-situ, es el basado en la inspección visual de un área o zona delimitada. La evolución de esta técnica, es el método de recorrido programado, también denominado de prospección por calles, que se vale del uso de cabos guía para ayudar en la coordinación del grupo de inmersión que inspecciona la zona, de manera que todos los integrantes batan la zona en la misma dirección y ritmo, siguiendo unos carriles o calles previamente planificados, documentando aquellas coordenadas que merezcan una revisión posterior más sistemática.

El método del acuaplano comporta una logística mayor, al ser necesaria una embarcación que remolque al arqueólogo en recorridos programados y sistemáticos. El acuaplano consiste en una revisión minuciosa del lecho marino en grandes extensiones, y conecta con otra técnica similar pero adaptada a extensiones de dimensiones reducidas, la de los círculos concéntricos, en el que, a partir de puntos coordenados, se trazan círculos concéntricos de diferente radio según el largo del cabo guía que se utiliza. (De Juan, 2009).

Los métodos de prospección in-situ requieren de una mayor inversión de equipo humano y tiempo de trabajo, pero los resultados permiten un mayor grado de fiabilidad con respecto a la identificación de anomalías en el lecho marino. Incluso sin tener en cuenta estas ventajas, la prospección in-situ debería ser el paso previo a la excavación arqueológica, pues permite un reconocimiento de las características del terreno mayor que en la teledetección, sobre todo en lo que respecta a condicionantes para la seguridad de los arqueólogos.

II. La excavación

La excavación subacuática requiere de una planificación previa en la cual se deben tener en cuenta diversos puntos, tanto en cuestiones de repartición de tareas como en asuntos de seguridad. No debemos perder nunca de vista que el

buceo es una actividad de riesgo si no se realiza siguiendo las normativas de seguridad vigentes, y más si se lleva en a cabo en conjunción con un trabajo científico.

Se deben tener en cuenta la creación de tres equipos que actúen de manera coordinada. El primero es un equipo técnico que se ocupe del funcionamiento y mantenimiento del equipo de superficie, ya se encuentre este a bordo de un barco o en tierra firme. El segundo grupo es el de apoyo a los buceadores, a los que ayudaran con su equipamiento tanto antes de la inmersión como a su salida. El tercer equipo es el de submarinistas, que llevará a cabo las tareas arqueológicas en el propio yacimiento. (Nieto, 1984)

A nivel general, es importante coordinar las tareas de excavación en una reunión previa en superficie debido a que la comunicación bajo el agua está restringida a señales básicas, la mayoría de las cuales pertenecen al lenguaje propio del submarinismo. Todos los miembros del equipo tienen que tener claro su cometido y un plan de contingencia en caso de emergencia.

Una vez bajo el agua, entra en juego la conjunción entre formación arqueológica y formación en submarinismo. Consiguiendo una flotabilidad neutra a pocos centímetros del sedimento a retirar, el arqueólogo podrá llevar a cabo

su trabajo de forma segura hacia el yacimiento. Procurando mantenerse en una posición en la que el cuerpo forme un ángulo agudo respecto al lecho y situando las aletas en dirección a la superficie, se consigue prevenir el levantamiento accidental de sedimento, lo que podría provocar problemas en la visibilidad, y se aumenta la seguridad hacia los demás miembros del equipo. La excavación del sedimento que cubre el material arqueológico es uno de los mayores problemas que padece la especialidad. El sedimento debe retirarse con cuidado debido a la fragilidad de los materiales arqueológicos que encontramos en contextos subacuáticos, y debe también extraerse con rapidez para evitar que la corriente lo desplace hacia otros puntos de la excavación, impidiendo la visibilidad o depositándose sobre restos ya excavados.

Para subsanar estos inconvenientes, los arqueólogos hacen uso de la llamada manga de succión, más comúnmente denominada “chupona”, para retirar el sedimento de forma inmediata, segura y efectiva. La manga de succión es una herramienta de apoyo que aspira el sedimento una vez ha sido levantado por el arqueólogo. No debe aplicarse directamente sobre el lecho marino porque la fuerza de succión podría dañar el material arqueológico que se encuentre por debajo del sedimento, o aspirarlo sin que el arqueólogo se percate. Trabajar con la manga de succión es un co-

metido delicado y peligroso, por lo que se debe hacer un buen uso, de manera segura tanto para el arqueólogo y sus compañeros como para el material arqueológico.

El trabajo de excavación es lento y requiere de paciencia y atención. Los protocolos de seguridad se deben conocer y seguir de manera estricta, tanto en lo referente al buceador y al resto del equipo humano como al patrimonio arqueológico y el equipo técnico. Un mayor conocimiento de las técnicas y métodos que se emplean en la arqueología subacuática llevará a un trabajo más seguro y eficiente, por ello se ha de remarcar la importancia de una buena formación en esta disciplina desde centros especializados para poder asegurar un buen futuro para nuestro patrimonio sumergido.

III. El registro

Es quizás la fase que mejor se adapta al medio subacuático debido a la ventaja que ofrece la visión cenital. Los nuevos avances tecnológicos han permitido que los trabajos de registro gráfico y fotogrametría sean cada vez más exactos y tengan un funcionamiento más sencillo. No obstante debemos recordar que el medio en el que se desarrollan estos trabajos provoca algunos inconvenientes, como por ejemplo cuestiones de visibilidad y perspectiva, que si no se tienen en cuenta pueden dar resultados que no se ajusten a los reque-

rimientos técnicos del trabajo arqueológico.

Para facilitar el trabajo, desde hace más de medio siglo se aplica para las labores de registro, el uso de cuadrículas que facilitan la elaboración de planimetrías manuales y de fotogrametría. Es importante que cada cuadrante se identifique apropiadamente para que las planimetrías puedan ser válidas, y posteriormente digitalizadas.

En cuanto a fotogrametría, el registro fotográfico requiere de carcasas especiales que protejan el material cuando se sumerja. Junto a la fotografía, habitualmente se hace uso de programas de diseño que ayuden en la confección de fotomosaicos y la rectificación de la deformación que provoca la lente, pero una de las ventajas es que los resultados pueden ser muy útiles en los posteriores trabajos de difusión.

Actualmente se están desarrollando nuevas técnicas de registro que se basan en el escáner tridimensional para conseguir datos más fiables y manejables. Un equipo de la Universidad de Sídney trabaja en la actualidad conjuntamente con el grupo de arqueología subacuática de la Universidad de Nottingham, en el yacimiento de Pavlopetri, desarrollando el sistema de registro tridimensional más sofisticado hasta el momento (Mahon et al., 2011). Sistemas de registro como este son un paso

más allá en la difusión de la arqueología gracias a la investigación en nuevas tecnologías.

IV. La recuperación

En arqueología subacuática, las políticas de recuperación de material arqueológico están sujetas a diversas normas y consideraciones. Desde la UNESCO, se insta a que la mejor manera de preservar el patrimonio arqueológico sea in-situ, a no ser que se encuentre en peligro de deterioro o expolio. La razón principal es que los materiales subacuáticos que son recuperados del yacimiento deben pasar una serie de tratamientos, según el material del que estén compuestos, para preservar su integridad y evitar su destrucción o descomposición al abandonar el contexto en el que fueron encontrados.

Una vez se ha considerado apropiada la extracción del material arqueológico, una de las herramientas cuyo uso es más común es el globo de elevación. Esta técnica de extracción se basa en la utilización de una lona impermeable, que recibe oxígeno de una botella, y permite la elevación de objetos pesados del lecho marino a través de la flotación.

Uno de los mayores retos durante los trabajos de recuperación es evitar que los materiales orgánicos, y otros materiales frágiles, reciban daño o deterioro

entre el momento de extracción y su tratamiento en el laboratorio. Para ello es siempre conveniente guardar los objetos extraídos en contenedores impermeables que permitan su almacenamiento en agua de dulce. Su mantenimiento será prioritario hasta que lleguen a manos de los expertos del laboratorio, que diagnosticaran la mejor manera de preservar el objeto según sus características.

La importancia de una arqueología subacuática

En estos momentos, en que la arqueología subacuática ha alcanzado un nivel más que considerable de reconocimiento académico y profesional, debería ser casi banal exponer su importancia dentro de las labores de investigación y difusión en arqueología. Aún así existen ciertas reticencias a considerar esta especialidad como parte de una gran maquinaria interdisciplinar que, al fin y al cabo, debería ser el ideal del trabajo arqueológico.

La mayoría de estudiantes que se inician en este mundo, sobre todo desde la implementación de un grado propio en las universidades de Madrid y Barcelona, tienden a considerar la arqueología subacuática como un mundo aparte destinado a la investigación de barcos hundidos, ciudades sumergidas y tesoros varios. No existe una concienciación unitaria entre estudiantes, e incluso entre algunos académicos, de la

importancia de la arqueología subacuática como herramienta pluridisciplinar.

Sin embargo cabe mencionar que algunos hallazgos provenientes de la investigación y trabajo en esta disciplina, han ayudado mucho en la comprensión de otros campos de la arqueología. Ya hemos mencionado la importancia de los trabajos de registro por escáner tridimensional en Pavlopetri, o los trabajos de estudio del poblamiento neolítico lacustre en La Draga. La dimensión técnica de la arquitectura naval o de los establecimientos fluviales es tan importante como el estudio de los objetos de uso cotidiano que encontramos en pecios y lechos marinos, que permiten estudiar una dimensión humana que a menudo queda olvidada.

No podemos obviar el hecho de que la historia de la humanidad ha sido escrita en tierra, pero depositada en el mar. Algunas estimaciones valoran que existe más patrimonio arqueológico sumergido que la suma de los conjuntos museísticos actuales. Y es que el ser humano, desde que emprendiese su primera migración, ha tenido que enfrentarse a los mares y aprender a usarlos a su favor o en contra de sus enemigos.

Gracias a los nuevos métodos y técnicas que se desarrollan en la actualidad, pronto la información que podamos obtener de las fuentes subacuáticas será más detallada y fiable, afianzándose

cada vez más como una herramienta interdisciplinar indispensable.

Consideraciones sobre una formación en arqueología subacuática.

La formación en arqueología en España es un tema relativamente nuevo. La primera promoción de arqueólogos españoles se forja ahora en su último año en la Universidad Autónoma de Barcelona. Sin embargo aquellos que quieren especializarse en la disciplina de la arqueología subacuática se encuentran con barreras a superar. Tras la eliminación del Máster de Arqueología Náutica Mediterránea que ofrecía la Universidad de Barcelona, aquellos arqueólogos que quieran desarrollarse en este campo tienen pocas ofertas nacionales, tan solo un curso de postgrado en Valencia, un curso práctico patrocinado por el CASC y el proyecto de un Máster Interuniversitario programado para un futuro inmediato. Parece ser que la Arqueología Subacuática cobra fuerza en las universidades españolas, pero aún le falta potencia.

Siendo una disciplina cuyos métodos y técnicas implican, ya no solo una interpretación, sino una física distinta a la de la arqueología terrestre, es plausible pensar que lo que requiere su formación es una legitimidad propia, un reconocimiento de la importancia como engranaje de un sistema, al fin y al cabo, interdisciplinar.

Bibliografía

CAU, M. A; NIETO, F. J. (Eds.) (2009): *Arqueologia Nàutica Mediterrània, Monografies del CASC 8*, Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya.

DE JUAN, C. (2009): La prospección arqueológica subacuática. Principios y métodos. En CAU, M. A; NIETO, F. J. (Eds.) (2009) *Arqueologia Nàutica Mediterrània, Monografies del CASC 8*, Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya.

LEÓN, C. (2009): *Buceando en el pasado. Los grandes naufragios de la Historia*, Madrid, Espasa Calpe.

LEÓN, C. (2003): *Metodología de la arqueología subacuática*, Monte Buciero, 9, 109-125.

MAHON, I; PIZARRO, O; JOHNSON-ROBERSON, M; FRIEDMAN, A; WILLIAMS, S.B; HENDERSON, J.C. (2011): Reconstructing Pavlopetri: Mapping the World's Oldest Submerged Town using Stereo-vision, en el "2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation, May 9-13, 2011, Shanghai, China".

NIETO, F. J. (1984): *Introducción a la arqueología subacuática*, Barcelona, Col·lecció Orígens.