

## **Contexto natural del patrimonio cultural subacuático en la bahía de Cartagena: perspectivas de estudios interdisciplinarios y potencial de utilización**

### **Oscar Delgadillo-Garzón**

Biólogo marino. Investigador de la Fundación Terra Firme.

[oskadelgadillo@gmail.com]

### **Paula Zapata-Ramírez**

Bióloga marina. Candidata a MsC Marine Resource Development and Protection de la Heriot Watt University. Investigadora de la Fundación Terra Firme.

[paula.zapata.r@gmail.com]

*Texto recibido: 30/03/07; Aprobación: 12/05/07*

### **Resumen**

Los estudios acerca del patrimonio cultural sumergido en Colombia se han enfocado al reconocimiento de los yacimientos subacuáticos, evaluación de su estado actual, propuestas para generar una legislación que ayude a su preservación y conservación, así como actividades de educación para concienciar a la población local de la importancia de estos lugares. Teniendo en cuenta que una de las amenazas de mayor impacto sobre estos lugares son los saqueos constantes por parte de buzos, pescadores y diferentes empresas, lo cual es un patrón evidente en el mundo, en otros países los esfuerzos por evaluar el patrimonio desde varias perspectivas tienen como finalidad su preservación y conservación para aprovecharlos en actividades educativas y económicas. Sin embargo, el componente biológico y ecológico inherente a este patrimonio histórico sumergido es escaso, a pesar de su función como hábitats artificiales para la permanencia de una gran diversidad de biota marina y su potencial en investigación. Este documento intenta mostrar la utilización del patrimonio sumergido en la Bahía de Cartagena desde una perspectiva biológica y ecológica bajo los preceptos de protección y preservación.

**Palabras clave:** Patrimonio sumergido, impactos, componente biológico y ecológico, potencial de investigación, diversidad marina.

## Abstract

The Colombian studies about underwater cultural heritage it has focused on the underwater site recognizing, actual stage evaluations, and legislation proposals to help its preservation and conservation, as well as education activities to local population awareness about heritage importance. Regardless one of the most significant threats over these sites is the constant plunders by divers, fishermen and different companies, which is an evident worldwide pattern, in other countries, the heritage assessment efforts out a variety of perspectives have the preservation and conservation aims, to take advantage in its educational and economic value. However, the inherent biological and ecological component from this historical underwater heritage is scarce, in spite of its artificial habitat function in the permanence of great marine biota diversity and its potential in research activities. This paper tries to show the Cartagena Bay underwater heritage usage from a biological and ecological perspective under the preservation and protection precepts

**Key words:** Underwater heritage, impacts, biological and ecological component, research potential, marine diversity.

## Introducción

La historia marina de Colombia se remonta a la época en que los aborígenes surcaban las costas en busca de alimento y tierras para vivir. Posteriormente, los españoles llegaron a nuestras costas, impulsados por la necesidad de nuevas oportunidades en un continente desconocido. A bordo de diferentes embarcaciones que surcaban las aguas costeras del Caribe, se libraron batallas, ocurrieron encallamientos y problemas de navegación provocados por la dinámica oceanográfica de la zona costera, generando un sin número de naufragios, además de construcciones de la época, que hoy permanecen en el lecho marino, formando un yacimiento cultural lleno de historia y de vida marina, en su mayoría desconocido para la comunidad colombiana (García, 2003; Pérez, 2007).

Se entiende como patrimonio cultural subacuático todos los vestigios de existencia humana de carácter cultural, histórico o arqueológico que han estado parcialmente o totalmente bajo el agua, periódicamente o continuamente, por al menos 100 años (Carducci, 2006). Por su parte, el desarrollo de la arqueología marina y el conocimiento acerca del patrimonio cultural sumergido en las costas colombianas es incipiente. Esta actividad idealmente interdisciplinaria en la que se deberían combinar química, geología, arquitectura naval, ingeniería, oceanografía y biología, entre otros, ha comenzado a despertar un creciente interés sobre la importancia de esta herencia sumergida en cuanto a historia y patrimonio cultural (Uribe, 2005). Los inicios de esta actividad en el país comenzaron en 1989 con excavaciones en naufragios ubicados en el Bajo Salmedina, con el propósito de recuperar y rescatar este patrimonio sumergido.

Desde ese momento se han adelantado trabajos y proyectos de investigación con el fin de conocer, documentar y proteger el patrimonio submarino en Colombia, e implementar políticas para hacer su manejo sostenible, con un fuerte proceso de divulgación y apropiación social (Del Cairo, 2004; Uribe, 2005; Habitantes de Tierra Bomba, 2006).

En Colombia y en el mundo, los yacimientos arqueológicos subacuáticos se encuentran amenazados constantemente por el saqueo al que se han visto sometidos, por parte de cazadores de tesoros, pescadores, buzos profesionales, submarinistas aficionados y hasta grandes empresas, quienes se interesan por los objetos de valor con fines lucrativos, perdiéndose información importante para la historia de un país y para el conocimiento del público, ya que la mayoría de los elementos encontrados reposan en colecciones privadas; además se afecta a la vida marina que se encuentra asociada a dichos yacimientos. Estas personas sacan provecho del vacío jurídico que existe con respecto a los yacimientos históricos (Williams, 1997; Fuguen, 2006).

Por otra parte, aunque a nivel mundial se ha generado un gran interés por la preservación del patrimonio, enfocado a la historia, arqueología, educación y legislación (Boukhari y Halim, 1997; Spooner, 2003; Scott-Ireton, 2006), la perspectiva biológica y ecológica inherente a estos sitios es prácticamente nula, a pesar de que estos yacimientos funcionan como arrecifes o hábitats artificiales, proporcionando sustrato para la agregación, asentamiento y permanencia de peces, invertebrados y algas, influenciados por diversos factores ambientales, lo cual genera complejas interacciones ecológicas dentro de un ecosistema productivo. El principal uso de los hábitats artificiales ha sido para propuestas pesqueras, no obstante, en la actualidad la utilización de estas estructuras se ha enfocado a su potencial en actividades de buceo recreativo, conservación de la diversidad e investigación (Seaman y Jensen, 2000; Delgadillo *et al.*, 2004; Bohnsack, 2005).

El presente documento tiene como propósito poner en evidencia la falta de una perspectiva biológica y ecológica en relación con el patrimonio subacuático, con respecto a los adelantos en investigación y gestión en Colombia y otros lugares del mundo, con el fin de demostrar su potencial para actividades de investigación y conservación de la diversidad marina.

## **Materiales y métodos**

Debido a que la arqueología marina en Colombia es un campo de la investigación que se está desarrollando desde los noventa, la información es escasa y localizada especialmente al sector de Cartagena de Indias y zonas aledañas, por lo cual, la presente metodología está encaminada a determinar los adelantos realizados hasta la fecha, en materia de gestión e investigación en el patrimonio cultural sumergido, buscando información en las diferentes instituciones, entidades y personas involucradas tanto del ámbito académico como las que se encuentran directamente asociadas con el patrimonio sumergido (pescadores, buzos y comunidad local). Entre estas instituciones están el Museo Naval del Caribe y de la Armada Nacional, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), la facultad de Antropología de la Universidad Nacional, la facultad de Historia de la Universidad de los Andes, Universidad Externado de Colombia, Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales (FIAN), Museo del Oro, Fundación Argos, Fundación Eriage, Fundación Terra Firme y Ministerio de Cultura, entre otros.

De igual forma, se obtuvo información de las diferentes instituciones relacionadas con el tema a través de Internet. Entre éstas se revisó la revista Fuentes UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), así como documentos del Institute of Field Archaeologists (IFA), Internacional Council on Monuments and Sites (ICOMOS), the Institute of Marine Archeological Conservation (IMAC), the Underwater Archeological Society of British Columbia (UASBC) y en las memorias de eventos como el Simposio Científico de Arqueología Subacuática, Congreso Mundial de Conservación y Patrimonio Monumental, 5<sup>th</sup> Annual Caribbean Conference on Sustainable Tourism Developments y Conferencia de las Américas sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático.

Por otra parte, se evaluó la información biológica y ecológica relacionada con patrimonio subacuático, naufragios y hábitats artificiales en general, para determinar las perspectivas de investigación que potencialmente tienen los yacimientos presentes en Cartagena de Indias.

## **Resultados**

La primera investigación sobre arqueología marina en Colombia se remonta al año de 1989, cuando se recuperaron algunos elementos encontrados en naufragios españoles e ingleses ubicados en el Bajo Salmedina (Uribe, 2005). Posteriormente en el curso Protección y Conservación del Patrimonio Cultural Sumergido, se buceó en el naufragio El Conquistador y en una construcción militar ubicada en el sector de Chamba en la isla de Tierra Bomba. Dichos hallazgos contribuyeron a generar una propuesta metodológica para crear un mapa arqueológico de la bahía de Cartagena (García, 2003) y para la formulación de un proyecto de grado (Del Cairo, 2004), en el que se identificaron problemas de tipo social en la comunidad de Chamba, lo cual concluyó con la publicación de una cartilla

informativa con los habitantes de la zona, dentro de un fuerte proceso de educación con respecto al patrimonio (Habitantes de Tierra Bomba, 2006).

En el 2004 la Universidad Externado de Colombia publicó un libro con la recopilación de las publicaciones relacionadas con los yacimientos y el Ministerio de Cultura organizó un seminario-taller sobre la convención de la UNESCO para la protección del patrimonio cultural subacuático (Del Cairo y García, 2006). En esta compilación, Maldonado y Páez (2006), plantearon la problemática de los naufragios, desde una relación entre conservación, restauración y arqueología, los factores de riesgo de estos lugares, forma de control y conservación. De igual forma, Páez (2006), discutió la influencia del medio marino en el deterioro de los yacimientos y mencionó la importancia de conocer sus reacciones fisicoquímicas y biológicas, las cuales originan cambios en las propiedades de los materiales y su durabilidad.

Por otra parte está la mítica historia del Galeón San José el cual fue hundido en 1708 por los ingleses entre las Islas del Rosario y Cartagena a una profundidad de 250 m aproximadamente, y que llevaba en su interior un tesoro de esmeraldas, oro, plata, custodias y diferentes objetos, valorados en 10.000 millones de dólares. En 1982 se contrató una empresa que proporcionó las coordenadas de su ubicación, pero posteriormente no se encontró nada en este sitio, por lo cual existe una controversia y enfrentamiento jurídico con respecto a este tema. Es probable que las coordenadas pertenezcan a formaciones coralinas de profundidad presentes en la zona (Dinero, 1994; Semana, 1994).

En total existen entre 50 y 60 sitios arqueológicos en el sector, de los cuales se encuentran identificados cinco lugares donde reposa parte del patrimonio submarino en el la Bahía de Cartagena (Fig. 1, Tabla 1). Estos sitios han estado expuestos a una problemática importante que pone en juego su integridad.

Entre los diferentes puntos que se tocan con respecto a dicha problemática (Del Cairo, 2004; Fuguen, 2006; Maldonado y Páez, 2006), se encuentran:

- 1) El patrimonio sumergido ha sido objeto de un tráfico intenso, sin ningún control por parte de autoridades, comerciantes, cazatesoros y pescadores de la localidad, puesto que los bienes culturales tienen buena reputación en el mercado.
- 2) Las investigaciones con respecto al patrimonio cultural subacuático son escasas debido a la falta de apoyo, generando desinformación en el ámbito académico, normativo y público.



Figura 1. Ubicación esquemática donde reposa parte del patrimonio cultural sumergido en el sector de la Bahía de Cartagena. (1: Naufragio El Conquistador; 2: Hacienda de San Bernabé; 3: Batería de Chamba; 4: Castillo de San Luis de Bocachica; 5: Naufragio Bajo Salmedina).

- 3) El ámbito normativo nacional le ha dado una gran importancia económica más que arqueológica, cultural o conservacionista a este patrimonio, por lo cual la divulgación se ha enfocado hacia el interés monetario y se ha generado un sesgo acerca de las actividades realizadas con respecto al tema.
- 4) El deterioro de los materiales por la sinergia de diferentes factores, atenta con su estabilidad en el medio y en el momento de extraerlos.
- 5) Los estudios realizados a la fecha en el patrimonio sumergido colombiano, no se han enfocado a la perspectiva biológica, ecológica y oceanográfica.

Tabla 1. Nombre, ubicación y características del patrimonio cultural sumergido en la Bahía de Cartagena y zonas aledañas.

NOMBRE	UBICACIÓN	CARACTERISTICAS
Batería de Chamba, Siglo XVIII	Costado oriental de Tierra Bomba	Profundidad: 1.8 a 2.2 metros
Nafragio El Conquistador, 1741	Antiguo Castillo Santa Cruz, Canal interno Bahía de Cartagena	Profundidad: 13 a 20 metros.
Hacienda de San Bernabé, Siglo XVII	Costado norte de Tierra Bomba	Profundidad: 1.8 a 2.2 metros.
Castillo de San Luis de Bocachica, Siglo XVII	Costado sur de Tierra Bomba	Profundidad: 1.8 a 2.2 metros.
Nafragio Salmedina, Siglo XVIII	Frente al costado suroriental de Tierra Bomba, en el Bajo Salmedina	Profundidad: 4 a 6 metros, ubicado en alta mar, aguas claras.

Por otra parte, Colombia ha mantenido una posición discreta frente a la problemática jurídica nacional e internacional del patrimonio. El artículo de la constitución que pretende darle orden a esta problemática continúa sin reglamentar, y aunque en el Congreso de la República se gestionan proyectos que buscan su pronta regulación, las iniciativas del Ministerio de Cultura, la Cancillería y la Dirección General Marítima consisten en esperar un instrumento jurídico internacional, que controle el manejo de estos sitios, por lo cual la problemática del deterioro de los yacimientos a causa de los saqueos continua (García y Del Cairo, 2003).

En el contexto mundial existe una preocupación generalizada con respecto al patrimonio sumergido, a causa de la problemática relacionada con los cazatesoros quienes poco a poco destruyen los yacimientos, se llevan información relevante y afectan a la gran diversidad de especies asociadas a estos sitios. Por otra parte, la Asociación de Derecho Internacional (ILA) propone facilitar el acceso público y la extracción de muestras que conserven la integridad del yacimiento. Debido a esta situación, en lugares como Estados Unidos, Reino Unido, el Mediterráneo, Argentina y Chile entre otros (Williams, 1997; Luqui, 1999; Cubillos, 2000) el interés en el tema comenzó como estrategia para contrarrestar el impacto de los saqueadores, reforzando tópicos relacionados con la legislación, protección, formación de recursos humanos e investigación científica en el patrimonio sumergido (Elkin *et al.*, 1999; Peachy, 2001; Spooner, 2003).

En Estados Unidos se han desarrollado proyectos de carácter multidisciplinario para determinar la importancia histórica, ambiental, económica y el tipo de manejo adecuado que se le debe dar al patrimonio (extracción – conservación). En la Florida, el programa de naufragios como parques empezó en 1987 y hasta la fecha se han establecido seis parques en el área, con un fuerte componente de educación al público buzo, para entender los yacimientos como recursos no renovables que necesitan protección para que futuras

generaciones puedan visitar y disfrutar (Bureau of Archaeological Research, 2000; Scott-Ireton, 2006). En Bahía Concepción, Canadá, existe un programa similar, que aprovecha la magnificencia de vida marina asociada a los yacimientos, así como el interés histórico y cultural que generan estos en los buzos, dentro de un plan de negocios de buceo y preservación (Stanley, 2006). En República Dominicana, el proyecto ADMAT tiene como principal objetivo definir políticas de protección y conservación de naufragios en ambientes de aguas someras y profundas, implementando y creando nuevos modelos para crear parque marinos, zonas de exclusión arqueológica, lugares seguros para buceo y arrecifes artificiales (Spooner, 2003).

En lugares como la isla de Faros, frente a la ciudad de Alejandría, se encontraron los restos del Faro de Alejandría, con esfinges, estatuas y otros objetos entre 6 y 8 metros de profundidad. Los arqueólogos han pensado en dejar los restos del yacimiento en su lugar para preservar estas reliquias *in situ*, con el fin de crear un parque arqueológico submarino para que los buzos puedan disfrutar de la historia sumergida (Boukhari y Halim, 1997; Neferiti, 2005).

Por otra parte, desde finales de los sesenta, diferentes entidades en el Reino Unido se interesaron en su patrimonio sumergido y crearon la legislación del Artículo de 1973 (Protection of Wrecks Act 1973), en la cual se establecieron los parámetros para la protección, conservación y control de actividades sobre estos sitios arqueológicos, marcando el principio de la arqueología marina moderna en el Reino Unido (Oxley y O'Regan, 2004). En la actualidad 59 sitios se encuentran designados bajo la protección de este artículo, con lo cual diferentes entidades públicas y gubernamentales de la región están envueltas en diferentes proyectos de investigación de tipo biológico, geológico, arqueológico y turístico (English Heritage, 2007).

De la misma manera, recientes intereses a nivel mundial han incentivado el uso de nuevas tecnologías con las que se desarrollan estudios geofísicos, sedimentológicos y acústicos de alta resolución, con herramientas como los sistemas de información geográfica, la adquisición sísmica y la interpretación batimétrica, con el fin de evaluar los impactos de la extracción sobre el medio marino, así como para la reconstrucción paleoambiental en los lugares de los yacimientos (Boyd *et al*, 2006; Bates *et al*, 2006).

## **Discusión**

La convención UNESCO del 2001 para la protección del patrimonio cultural sumergido, promueve la formación en arqueología subacuática, la transferencia de tecnología, el intercambio de información, y la sensibilización de la opinión pública, acerca de su valor e importancia (Carducci, 2006). Sin embargo, a nivel mundial la perspectiva biológica con respecto al patrimonio es escasa y está empezando a adquirir importancia.

En la Florida y en el Reino Unido, una vez un lugar es propuesto como patrimonio subacuático, es cuidadosamente investigado y evaluado para determinar su idoneidad y volverlo una reserva, considerando criterios como el valor histórico, integridad arqueológica, diversidad biológica, accesibilidad pública, seguridad para el buceo y potencial recreativo. Si el lugar cumple estos criterios, se entrega una propuesta pública con los resultados de la evaluación, para la creación de una nueva reserva (Scott-Ireton, 2006, English Heritage, 2007).

Evidentemente en Colombia el panorama no tiene estos alcances, ya que los esfuerzos se han enfocado en determinar los lugares donde reposa el patrimonio, en actividades de capacitación y educación, en gestiones para la legislación y normatividad, y en eventos tendientes a mostrar los avances, problemáticas y perspectivas en el tema. Debido a que la investigación sobre arqueología marina en Colombia es reciente, la perspectiva biológica relacionada con los yacimientos es un tema que nunca ha sido abordado, lo cual es un patrón que se ha observado en otros lugares del mundo, a pesar de los recientes avances en el tema.

El patrimonio cultural sumergido juega un papel importante en el ambiente marino ya que proporciona sustrato para el asentamiento de una diversa biota, conformando un ecosistema de arrecife artificial en el que peces e invertebrados buscan refugio y alimento, situación que se incrementa cuando algas y organismos sésiles se adhieren al sustrato, y aumenta la complejidad de la trama trófica, lo cual genera un ecosistema altamente productivo (Bohnsack *et al.*, 1991; Seaman y Jensen, 2000). Un arrecife o hábitat artificial puede definirse como uno o más objetos de origen natural o humano, colocados en el fondo marino o la columna de agua, para influenciar procesos físicos, biológicos o socioeconómicos relacionados con los recursos marinos vivos, cuya principal función es incrementar la producción biológica natural. Estas estructuras son utilizadas con diferentes objetivos como mejorar la pesca, sitios de acuicultura, buceo y pesca recreativa, turismo submarino, protección de hábitats, conservación de la diversidad, mitigación de hábitats, investigación, restauración del hábitat y la calidad del agua (Seaman y Jensen, 2000; Perkol-Finkel *et al.*, 2006).

Actualmente, los barcos hundidos y otras estructuras antiguas que residen en el lecho marino, son considerados laboratorios vivientes en donde biólogos y ecólogos desarrollan diversas investigaciones para determinar el impacto de estas estructuras en el ambiente marino (Stephan y Lindquist, 1989; Wendt *et al.*, 1989). De esta forma se ha podido determinar que estos hábitats, cuando son utilizados para actividades de conservación y estudios de diversidad, son especialmente importantes para especies de importancia comercial y ecológica, o para aquellas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, como pargos, meros y langostas entre otros (Seaman y Jensen, 2000; Delgadillo *et al.*, 2004).

Una vez un elemento artificial como los barcos o las construcciones antiguas son sumergidos en el ambiente marino, inmediatamente comienza un proceso de colonización por parte de la biota presente en el sector. Los primeros en llegar son peces juveniles en busca de refugio contra los predadores, incluso horas después de que la estructura se dispone en el mar, y con el tiempo llegan especies adultas con amplios requerimientos alimenticios, en algunos casos reproduciéndose en el arrecife (Bohnsack *et al.*, 1991; Delgadillo *et al.*, 2004). En el mismo orden de ideas, diferentes invertebrados móviles se asocian a la estructura como crustáceos (cangrejos, langostas, camarones), moluscos (pulpos, caracoles, calamares), equinodermos (pepinos, erizos, estrellas), poliquetos (gusanos de fuego), scyphozoarios e hidrozoarios (medusas), entre otros (Frazer y Linberg, 1994; Delgadillo, 2005; Delgadillo y Trujillo, 2005).

El diseño de la estructura artificial tiene una gran influencia en el tipo de especies de peces que se asocian a ella. Cuando la estructura tiene un alto perfil vertical llega una mayor cantidad de especies pelágicas (aquellas que viven en mar abierto, columna de agua o capas superficiales), como sierras, cojinuas, barracudas, anchoas y sardinas entre otras. Si la estructura es de mayor dimensión horizontal, esta atraerá a especies demersales (asociadas al fondo) como pargos, meros y roncós entre otros. Asimismo, la complejidad estructural del hábitat artificial, la cual está determinada por la cantidad de espacios vacíos, grietas, relieve, volumen, área superficial y cantidad de materiales presentes, juega un papel básico en la diversidad asociada a la estructura, la cual incrementa a medida que la complejidad del hábitat es mayor (Bortone *et al.*, 2000; Rilov y Benahayu, 2002; Delgadillo *et al.*, 2004).

Por otra parte, la colonización del sustrato por organismos sésiles o aquellos que se adhieren a un sustrato, generalmente comienza con la presencia de algas filamentosas, y en el proceso de sucesión, otro tipo de algas y diversos invertebrados filtradores como esponjas, corales duros (hermatípicos), blandos (gorgonáceos) y azooxantelados (sin algas simbioses), anémonas, hidrozoarios, bivalvos (ostras), briozoarios, ascídeas, y algunos crustáceos se asientan sobre el hábitat, incrementando la complejidad estructural del arrecife, su diversidad y el espectro de la trama trófica; estos organismos también son conocidos como “fouling”. Los organismos asociados al hábitat artificial están influenciados por las características ambientales del sector, como la presencia de arrecifes naturales, pastos marinos y manglares en zonas aledañas, a las características de la columna de agua como la tasa de sedimentación, transparencia, temperatura, salinidad, nutrientes, así como al tipo de material de la estructura, lo cual determina la diversidad y abundancia de la biota en la nueva estructura (Aliño *et al.*, 1994; Perkol-Finkel *et al.*, 2006).

En lugares como Carolina del Norte, los organismos incrustantes de los naufragios y artefactos de los sitios arqueológicos, proporcionan información de la historia general del lugar, tiempo de exposición al medio marino, el ambiente en el que los organismos crecieron, el grado de exposición/transporte desde el último episodio de incrustación, así como interpretaciones de los sitios arqueológicos en general, siendo una promesa para

estudios de tiempos de procedencia y residencia (Hageman, 2001), lo cual contrasta con la posición de Páez (2006), quien habla del deterioro de los pecios y sus artefactos por parte de los organismos incrustantes y las condiciones marinas, lo cual deja de lado la relevancia que tienen estos organismos para el estudio histórico de los yacimientos, especialmente los briozoarios, un grupo muy diverso y poco conocido de organismos coloniales, en su mayoría con esqueletos calcáreos con cajas o tubos individuales donde permanecen las estructuras alimenticias, y que crecen de forma asexual adicionando estas cajas individuales, por lo cual son utilizados para conocer la historia de los sitios arqueológicos y para hacer dataciones geológicas (Barnes, 1989; Hageman, 2001).

La gran diversidad de vida marina asociada al patrimonio submarino, así como la cantidad de artefactos y elementos que tienen estos yacimientos, los hacen lugares potenciales para actividades náuticas, ya que bucear en naufragios o sitios históricos es una actividad popular entre los buzos del mundo (Scott-Ireton, 2006; Stanley, 2006). La presencia de diferentes naufragios y yacimientos subacuáticos en el sector de la Bahía de Cartagena, hace pensar en la idea de destinar estos sitios como áreas de conservación de la diversidad y parques de patrimonio submarino, en donde se podrían realizar actividades de buceo recreativo, para incentivar el desarrollo económico en el sector y lograr lo propuesto por Fuquen (2006), cambiar la concepción de patrimonio como algo intocable, y utilizarlo como recurso cultural para explotarlo económicamente, logrando sostenibilidad, implementando sistemas de turismo cultural y educación. No obstante, el potencial económico de este patrimonio es una actividad que aun no se puede implementar en el país, ya que para esto se necesitan años en actividades de educación, concienciación y apropiación del patrimonio, para lograr una utilización adecuada del mismo, minimizando al máximo los posibles impactos que implicaría esto.

En Colombia, como en otros países, la falta de conciencia sobre la importancia del patrimonio, tiene como consecuencia la ausencia de control sobre estos sitios, permitiendo su saqueo, exploraciones y excavaciones clandestinas, así como actividades de dragado en áreas circundantes, lo cual destruye todo vestigio cultural y altera las condiciones físicas, químicas y en especial las estructuras biológicas asociadas a estos (García y Del Cairo, 2003; Oxley y O'Regan, 2004).

El panorama actual del patrimonio cultural sumergido en Colombia, conduce a generar propuestas con respecto a la perspectivas de utilización del mismo, las cuales deberían comenzar con investigaciones que pretendan realizar una completa valoración de la diversidad biológica asociada a los yacimientos y de los procesos ecológicos que se generan en ellos.

Para conocer estos aspectos, durante años se vienen aplicando diferentes metodologías estandarizadas de acuerdo al tipo de hábitats, para evaluar las asociaciones de organismos que los utilizan. Existen técnicas no destructivas como los censos visuales de peces e invertebrados móviles y estudios de la cobertura de la biota sésil sobre las estructuras, y

técnicas destructivas como la pesca y el envenenamiento de los organismos. Con estos métodos se determina la abundancia (cantidad de individuos), riqueza (número de especies) y diversidad biológica en la estructura. También se evalúa la productividad primaria y secundaria, y se determinan los factores ambientales que inciden en todo lo anteriormente mencionado, como en la estructura física del patrimonio. De esta forma se realiza una descripción físico-química de los sitios, evaluando la concentración de nutrientes, oxígeno, clorofila, materia orgánica particulada, temperatura, salinidad, sedimentación, turbidez y corrientes en la columna de agua y zonas aledañas (Bortone *et al.*, 2000; Millar y Falace, 2000). Por otra parte, se deben determinar otros factores que inciden en las especies y en los procesos ecológicos de los hábitats artificiales, como su distancia de la costa, profundidad, volumen, área, materiales, distancia de hábitats naturales, así como incidencia y cercanía de las actividades antrópicas.

Esta completa evaluación del patrimonio, sumado a los criterios de valor histórico, arqueológico, integridad de la estructura y potencial recreativo, tendría como finalidad determinar el valor de cada yacimiento en cuanto a la conservación de la diversidad marina y cultural, con lo cual se buscaría mayor soporte para la gestión y normatividad en acciones de preservación y protección.

En conclusión, es evidente que el patrimonio sumergido en la Bahía de Cartagena tiene el potencial para diferentes actividades de investigación y educativas, relacionadas con la perspectiva biológica. Sin embargo, es necesario adelantar estudios interdisciplinarios que propendan por una adecuada gestión y utilización de este valioso patrimonio.

## **Bibliografía**

Aliño, P., E. Gómez, I. Pamintuan y R. Rollon. 1994. Early successional patterns of invertebrates in artificial reefs established at clear and silty areas in Bolinao, Pangasinan, Northern Philippines. *Bull. Mar. Sci.*, 55(2-3): 867-877.

Barnes, R. D. 1989. *Zoología de los invertebrados*. Quinta edición. Interamericana-McGraw-Hill. México, D. F. 957 p.

Bohnsack, J. 2005. Artificial reefs: paradise found or lost?: 2. 8th International conference on artificial reefs and artificial habitats, CARAH. Louisiana State University, Coastal Fisheries Institute, Louisiana USA.

Bohnsack, J., D. Johnson y R. Ambrose. 1991. Ecology of artificial reef habitats and fishes: 61-107. En: Seaman, W. y L. Sprague (Eds.) *Artificial habitats for marine and freshwater fisheries*. Academia Press, San Diego, California.

Bortone, S. A., M. Samoily y P. Francour. 2000. Fish and invertebrate evaluation methods: 127-164. En: W. Seaman (Ed.), Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats. CRC press, Boca Raton, FL. USA.

Boukhari, S. y H. Halim. 1997. Nueva luz sobre faros. Fuentes UNESCO 87, Febrero: 16.  
Bureau of Archaeological Research. 2000. A proposal to establish the shipwreck *Half Moon* as a state underwater archaeological preserve. Division of historical resources Florida Department of state Katherine Harris, Secretary of State. United States. 26 p.

Boyd, S. E., R. A. Coggan, S. N. Birchenough, D. S. Limpenny, P. E. Eastwood, R. L. Foster-Smith, S. Philpott, W. J. Meadows, J. W. James, K. Vanstaen, S. Soussi y S. Rogers. 2006. The role of seabed mapping techniques in environmental monitoring and management. Sci. Ser. Tech Rep., Cefas Lowestoft, 127: 170 p.

Carducci, G. 2006. Introduction to the UNESCO convention on the protection of the underwater cultural heritage: i-ii. En: R. Grenier, D. Nutley y I. Cochran. Underwater cultural heritage at risk. ICOMOS, París, Francia.

Cubillos, M. 2000. La arqueología submarina en Europa. Un ejemplo para la historia nacional. Revista de Marina 117/858: 498-507.

Del Cairo, C. y García, M. C. 2006. Historia sumergidas. Hacia la protección del patrimonio cultural sumergido en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá.  
Del Cairo, C. 2004. Arqueología subacuática de una construcción militar del siglo XVIII en la Isla de Tierra Bomba, Cartagena de Indias, Colombia. Tesis de pregrado de Antropología, Universidad Nacional de Colombia. 33 p.

Delgadillo, O. 2005. Motile macroinvertebrates assemblages in two artificial reefs of the Morrosquillo Gulf, colombian Caribbean: 22. 8th International conference on artificial reefs and artificial habitats, CARAH. Louisiana State University, Coastal Fisheries Institute, Louisiana USA.

Delgadillo, O. y C. Trujillo. 2005. Invertebrates diversity on artificial collectors in Santa Marta region, colombian Caribbean: 88. 8th International conference on artificial reefs and artificial habitats, CARAH. Louisiana State University, Coastal Fisheries Institute, Louisiana USA.

Delgadillo, O., C. B. García y J. Correa. 2004. Dinámica temporal de la asociación de peces en dos arrecifes artificiales del Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Actual. Biol. 26(81): 219-230.

Dinero. 1994. El galeón San José: Lo incontrovertible. Edición 19.

Elkin, D., D. Vainstub, A. Argüeso y V. Dellino. 1999. Proyecto arqueológico H.M.S. Swift (Santa Cruz, Argentina). Simposio Científico de Arqueología Subacuática (XII Asamblea de ICOMOS y Congreso Mundial de Conservación y Patrimonio Monumental México. Disponible en [http://www.inapl.gov.ar/biblio/elkin\\_vainstub\\_argueso\\_2001.doc](http://www.inapl.gov.ar/biblio/elkin_vainstub_argueso_2001.doc) consultado el día 10 de marzo de 2007.

English Heritage. 2007. Protected Historic Wreck Sites. Guidance Notes for Divers and Archaeologists. 50 p.

Frazer, T. y W. Lindberg. 1994. Refuge spacing similarly affects reef-associated from three phyla. *Bull. Mar. Sci.*, 55(2-3): 388-400.

Fuquen C. E. 2006. Hacia una gestión adecuada de los recursos culturales que reposan en las aguas colombianas: 12 p. En: Del Cairo, C. y C. García (Ed.), *Historias sumergidas. Hacia la protección del patrimonio cultural subacuático en Colombia*. Bogotá.

García, M. C. 2003. Mapa arqueológico de la Bahía de Cartagena de Indias, una propuesta metodológica para la gestión del patrimonio cultural sumergido. Tesis de pregrado de Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 63 p.

García, M. C y C. Del Cairo. 2003. Propuesta Gestión para el estudio, difusión y protección del Patrimonio Cultural Sumergido en Colombia. El caso de Cartagena de Indias. Documento Borrador.

Habitantes de Tierra Bomba. 2006. Protejamos los sitios históricos hundidos en el mar. Universidad Externado de Colombia, Fundación Erigaie, Fundación Terra Firme, Ministerio de Cultura. 24 p.

Hageman, S. 2001. Encrusting invertebrate faunas and shipwreck histories: Ballast stones from North Carolina Shipwreck 03BUI (Queen Anne's Revenge). *Southeastern Geology* 40(1): 65-73.

Luqui, J. M. 1999. Breve historia arqueológica del puerto de Buenos Aires. 1536-1827. *Anuario de la Universidad Internacional Sek* 5: 33-46.

Maldonado, B. V. y A. Páez. 2006. Conservación especies náufragas: 12 p. En: Del Cairo, C. y C. García (Ed.), *Historias sumergidas. Hacia la protección del patrimonio cultural subacuático en Colombia*. Bogotá.

Miller, M. W. y A. Falace. 2000. Evaluation methods for trophic resource factors – nutrients, primary production and associated assemblages: 95-126. En: W. Seaman (Ed.), *Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats*. CRC press, Boca Raton, FL. USA.

Nefereti, 2005. El Faro de Alejandría, Egipto. Tesoros del Canal. Disponible en [http://www.arqueologos.org/article.php?id\\_article=197](http://www.arqueologos.org/article.php?id_article=197) consultado el día 16 de marzo de 2007.

Oxley, I. y D. O'Regan. 2004. The marine archaeological resource. IFA Paper No. 4. Published by the Institute of Field Archaeologists SHES, University of Reading, Whiteknights, 28 p.

Páez, A. 2006. Influencia del medio marino en el deterioro del patrimonio cultural sumergido: 150-171. En: Curso de protección y conservación del patrimonio cultural sumergido. Cartagena de Indias: Museo Naval del Caribe, Escuela de Cadetes "Almirante Padilla".

Peachy, C. 2001. Field conservation on the Housatonic and Hunley shipwreck excavations. CMR 6: 8-10.

Pérez, J. F. 2007. Naufragios y puertos marítimos del Caribe colombiano. Disponible en <http://www.armada.mil.co/index.php?idcategoria=264428&>. Consultado el día 1 de marzo de 2007.

Perkol-Finkel, S., N. Shashar y Y. Benayahu. 2006. Can artificial reefs mimic natural reef communities? The roles of structural features and age. Marine Environmental Research 61: 121-135.

Rilov, G. y Y. Benahayu. 2002. Rehabilitation of coral reef fish communities: the importance of artificial reef relief to recruitment rates. Bull. Mar. Sci., 70(1): 185-197.

Scott-Ireton, D. 2006. Florida's underwater archeological preserves: preservation through education: 5-7. En: R. Grenier, D. Nutley y I. Cochran. Underwater cultural heritage at risk. ICOMOS, París, Francia.

Seaman, W. and A. Jensen. 2000. Purposes and practices of artificial reef evaluation: 1-19. En: W. Seaman (ed.), Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats. CRC press, Boca Raton, FL. USA.

Semana. 1994. ¿Y Donde está el Galeón?. Revista Semana 638.

Spooner, S. Q. 2003. How tourism benefits from the "ADMAT Model" for the preservation of underwater cultural heritage. A paper submitted to the 5<sup>th</sup> Annual Caribbean conference on sustainable tourism developments – St. Kitts September 2003. Disponible en <http://www.admat.org.uk/images/St%20Kitts%20Conference%20paper.pdf> Consultado el día 1 de marzo de 2007.

Stanley, R. 2006. It's all about the 'P's: 2-4. En: R. Grenier, D. Nutley y I. Cochran. Underwater cultural heritage at risk. ICOMOS, París, Francia.

Stephan C. y D. Lindquist. 1989. A comparative analysis of the fish assemblages associated with old and new shipwrecks and fish aggregation devices in Onslow Bay, North Carolina. Bull. Mar. Sci. 44(2): 698-717.

Uribe, C. A. 2005. Los inicios de la arqueología submarina en Colombia: Salmedina I. Universidad Externado de Colombia. 21 p.

Wendt, P., D. Knott y R. Van Dolah. 1989. Community structure of the sessile biota on five artificial reefs of different ages. Bull. Mar. Sci. 44(3): 1106-1121.

Williams, 1997. Patrimonio submarino: Herencia con mar de fondo. Fuentes UNESCO 87, Febrero: 7-8.