

PRECURSORES Y PIONEROS DE LA NAVEGACIÓN SUBMARINA QUE HAN DADO NOMBRE A SUBMARINOS DE LA ARMADA

Agustín Ramón RODRÍGUEZ GONZÁLEZ
Doctor en Historia Contemporánea
Correspondiente de la Real Academia de la Historia

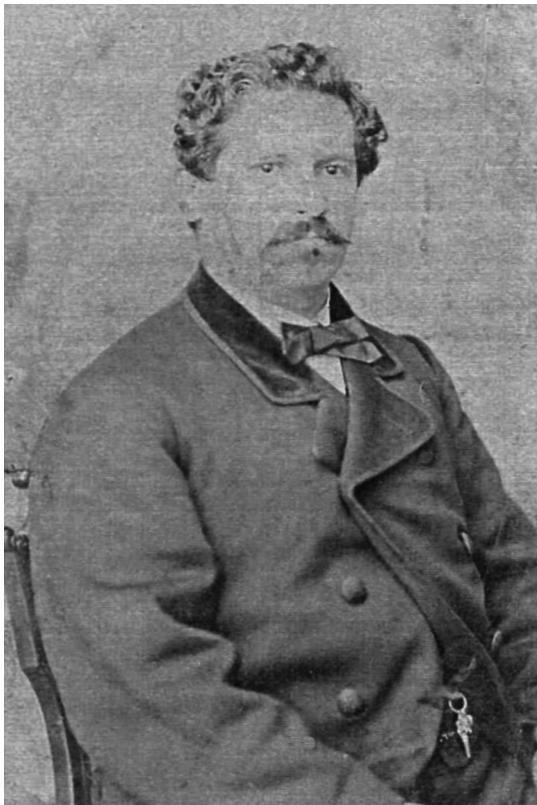


SPAÑA puede presumir, pese a tan insistentes como erróneos juicios, de un plantel de precursores y pioneros del submarino que envidiarían otros países más desarrollados y dotados en todos los aspectos, a las pruebas nos remitimos. Y para quien conozca, siquiera en sus líneas generales, la historia del submarino, la favorable comparación salta a la vista. Solo el desconocimiento de los logros propios nos hace olvidar esta realidad, tan contradictoria con los habituales tópicos de que los españoles apenas hemos aportado alguna cosa en los terrenos de la Ciencia y la Técnica. Al menos la Armada ha sido muy consciente del valor del trabajo de algunos españoles, dando su nombre reiteradamente a sus submarinos.

Los submarinos de Cosme García

Aunque apenas se haya divulgado, Cosme García Sáez fue el primer español que ideó y probó satisfactoriamente no uno, sino dos prototipos sucesivos de embarcación sumergible, por lo que la primacía le corresponde plenamente a él, y no a Narciso Monturiol, como normalmente se cree, si bien su ventaja fue por el escaso tiempo de unos meses o alrededor de un año, según se considere.

Nacido en Logroño el 27 de noviembre de 1818, los primeros años del inventor son muy poco conocidos. Hijo de un modesto carpintero y guitarrero, parece que su aprendizaje fue esencialmente artesanal, como relojero, armero y, especialmente, impresor. Era este un currículum muy corriente entre



Cosme García Sáez, el primer español en proyectar, construir y probar un buque sumergible.
(Colección del autor).

los inventores de todos los países por aquellos tiempos, e incluso más idóneo que el de otros.

Trasladado a Madrid, regentó durante un tiempo la Imprenta Nacional, pasando después a trabajar para diversas publicaciones periódicas al perder el empleo por los cambios políticos de la época.

Embarcado en la invención, en 1856 patentó simultáneamente un fusil de retrocarga, una imprenta portátil y una máquina automática de franquear cartas para el aún reciente servicio de Correos. Conseguida del Gobierno la contrata de tales máquinas, lo que le proporcionó sustanciales ingresos, el inventor debió desplazarse por toda la Península para enseñar su manejo y conservación a los funcionarios.

En 1857 visitó Barcelona, donde vio por primera vez el mar, e inmediatamente concibió la idea de navegar por debajo de su superficie. Al año

siguiente tenía botado su primer prototipo, un curioso artefacto de hierro, fabricado al parecer en los talleres de la por entonces recién creada Maquinista Terrestre y Marítima. La pequeña nave, más bien bote sumergible, medía tres metros de eslora, por 1,6 de manga y 1,5 de puntal hasta la escotilla. Su tripulación se reducía a uno o dos hombres, que accionaban palancas que impulsaban cuatro remos metálicos en los extremos de la embarcación. A cada lado existían dos bombas que, llenas de agua, actuaban como tanques del lastre necesario para la inmersión. Varios portillos acristalados permitían la observación en todas direcciones.

Este primer prototipo fue probado al pie de Montjuich en 1858, con resultados poco satisfactorios, pero constituyó un excelente banco de pruebas para futuros diseños. Esto fue fundamental para que el inventor riojano siguiera ese

previsor camino, mientras que otros ilusionados inventores pretendían alcanzar el éxito con el primer prototipo.

Al año siguiente y en los mismos talleres ya estaba listo, y consta que efectuó sus primeras pruebas en Barcelona primero y en Alicante después, en julio de 1859, siendo las definitivas, ante numeroso público, en el mismo lugar el 4 de agosto de 1860. Seguro ya de su éxito, el inventor había obtenido por cinco años la patente de su barco «buzo» el 16 de septiembre de 1859.

El segundo submarino de Cosme García era ya un proyecto mucho más serio. El ingenio, realizado en chapa de hierro, tenía un casco de líneas generales propias de un buque de hélice de la época, con una torreta en la parte superior, recordando en líneas generales las de los submarinos hasta la propulsión nuclear. Fue todo un acierto, como sabemos, pues el inventor pensó que su buque navegaría mucho más tiempo en superficie que sumergido, por lo que esas serían las formas adecuadas para su casco, y no las más o menos oblongas o ahusadas de otros proyectos, incluso muy posteriores y mucho más sofisticados, ideales para navegar en inmersión, pero muy poco adecuadas para la navegación en superficie.

Las dimensiones aproximadas eran de 5,9 metros de eslora, 2,3 de puntal máximo hasta el tope de la torreta y 1,75 de manga. La tripulación constaba de dos hombres.

Para la inmersión disponía de dos tanques de agua situados en el fondo, a proa y popa, comunicados entre sí y que se vaciaban mediante una bomba. Entre ellos se situaba un gran peso unido a una larga cadena, que era el lastre de seguridad.

La propulsión era manual, con el añadido de un gran volante de inercia que permitía regularizar y prolongar el esfuerzo humano. La hélice era de tres palas, encajada en un largo codaste en que se sujetaba un timón de tipo tradicional. Dos remos auxiliares, situados a mitad de la eslora, proporcionaban una ayuda para los movimientos laterales.

Un detalle genial fue que el inventor colocó timones de profundidad o de buceo en la proa de su buque para facilitar los movimientos de inmersión y emersión, decisiva cuestión que faltó incluso en prototipos muy posteriores al suyo.

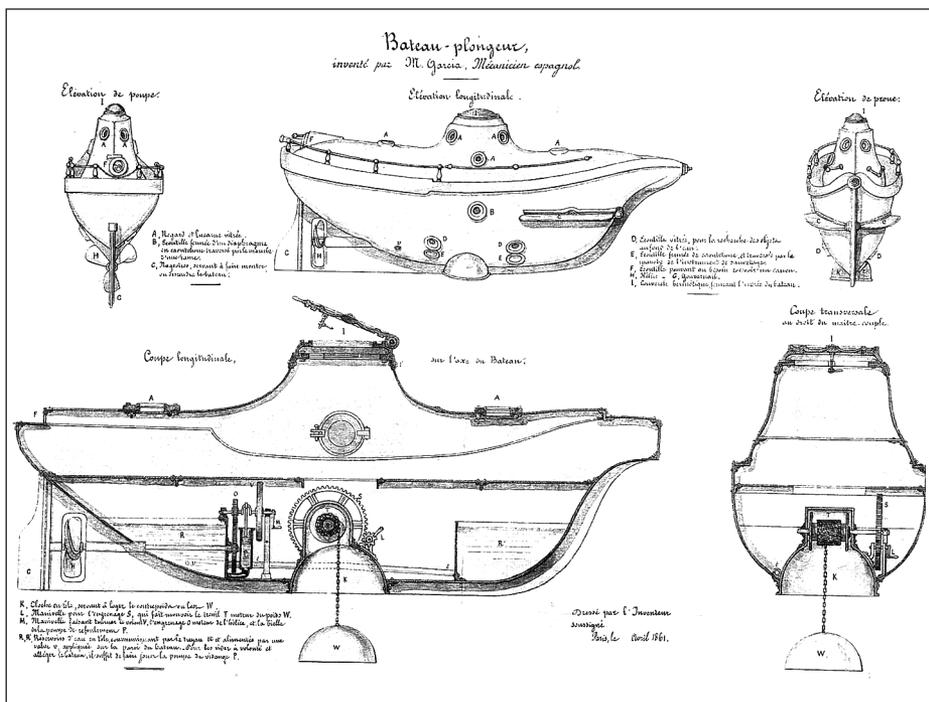
Para la navegación en superficie, el inventor diseñó un aparejo plegable para la navegación a vela, como había ideado Fulton para su *Nautilus*, aunque tal aparato no se describe en la patente.

En el casco y la torreta había varias escotillas de acceso y para la observación desde dentro del buque. En sus fondos instaló, además, aberturas para el paso de brazos metálicos articulados accionados desde el interior, que servirían para recoger objetos del fondo marino.

El equipo auxiliar incluía manómetros para medir la presión del agua y brújulas, incluso un nuevo aparato de renovación del aire interior, que no se llegó a patentar, pero que menciona el inventor.

Tampoco patentó, seguramente por su alto precio, un pequeño cañón de retrocarga para ser disparado desde el interior del submarino por aberturas en los extremos de proa y popa. El arma, adelantada para la época, fue al parecer probada con todo éxito en el Polígono de Experiencias de Carabanchel, Madrid. También parece que pensó en dotarle del arma típica de los proyectos de la época: un torpedo de botalón, o sea, una gran carga explosiva sujeta a una larga pértiga o botalón que el sumergible hacía estallar por contacto con el blanco, arma indudablemente eficaz, pero prácticamente suicida.

Como hemos dicho, la prueba oficial del submarino se celebró el 4 de agosto de 1860 ante numeroso y distinguido público en el puerto de Alicante, constituyendo un éxito. Según declaración jurada de muchos de aquellos testigos, el buque maniobró con soltura y agilidad, permaneciendo sumergido entre 42 y 45 minutos, aunque algunas versiones recortan ligeramente dicho tiempo, tal vez por discrepancias de interpretación sobre si debía o no considerarse como tal el que afloraba la torreta, aunque no se abriesen las escotillas. El inventor puso especial empeño en que se atestiguara que nada del buque sobresalía de la superficie, ni estaba en comunicación con ella, segura-



Plano de la patente en Francia de su segundo prototipo. (Colección del autor).

mente para evitar que se considerara su artefacto como una nueva campana de buceo y para demostrar la eficacia del aparato de renovación del aire.

El inventor llegó a entrevistarse con la reina Isabel II para pedirle su apoyo para el desarrollo del proyecto, pero se le contestó que el Estado, tras los recientes gastos de la Guerra de África (en la que tanto se distinguieron los generales O'Donnell y Prim) no podía correr con los del submarino. Sin embargo, nos parece más real la explicación de que los sectores políticos, navales y hasta de la opinión pública, que defendían la revolucionaria arma, entonces aún minoritarios, prefirieron apostar por el proyecto casi paralelo de Monturiol, que tuvo mayores apoyos.

Cosme García probó suerte en Francia, y consta que patentó allí su submarino el 25 de abril de 1861. Sin duda debía de abrigar serias esperanzas de aceptación cuando pagó la alta cuota de unos derechos por 15 años. Incidentalmente diremos que gracias a ello conocemos los planos y descripción de su submarino, pues la patente española, salvo por la documentación administrativa, desapareció en fecha desconocida del archivo de la Oficina de Patentes, perdiéndose datos importantísimos referidos no solo al submarino, sino a los otros inventos patentados en España por Cosme García.

A parecer, el entonces emperador Napoleón III se interesó vivamente por el invento, e incluso llegó a hacer sustanciosas ofertas, pero el asunto no llegó a nada. Aparte de otras razones, lo cierto es que por entonces la Marina francesa estaba construyendo un prototipo muy ambicioso, el *Plongeur*, propulsado por aire comprimido y botado en 1863. El submarino francés resultó ser un desastre, pues en unos meses de pruebas se hundió nada menos que cinco veces, debiendo ser rescatada su dotación *in extremis*. Su gran problema era una falta casi total de estabilidad en inmersión, que le hacía hocicar de proa constantemente, con el resultado de emerger a la superficie o, por el contrario, de iniciar una zambullida hasta el fondo, que si no fue trágica se debió a que las pruebas del aparato se hicieron en aguas bastante someras. Al final, el buque, con sus amplios espacios para los tanques de aire comprimido, fue reformado como un simple aljibe. Pero la oportunidad para el inventor español ya había pasado.

Vuelto a España, Cosme García tenía ya diseñado un nuevo submarino, esta vez claramente *de guerra*, considerando a los anteriores como simples —aunque prometedores— prototipos; pero los elevados gastos, así como la falta de ayuda oficial, le impidieron llevarlo a cabo.

Dispuesto a conseguir el éxito, ideó un nuevo fusil de retrocarga, admitido en principio por el Ejército y del que se realizó una serie inicial de 500 armas, algunas de las cuales sobreviven hoy en nuestros museos, por ejemplo en el Naval de Madrid. Los cerrojos eran demasiado complicados para la industria nacional, por lo que fueron encargados a Bélgica. El éxito pareció seguro, y no se escatimaron los elogios, llegándose a patentar el arma, una transformación de los fusiles de avancarga, en países como Gran Bretaña, Suecia, Norue-

ga y los Estados Unidos. Pero cambios en las especificaciones del nuevo fusil por parte del Ejército condenaron a la nada el proyecto y a Cosme García a la ruina.

Su segundo submarino quedó amarrado en el puerto de Alicante, hasta que, al reclamársele las cantidades debidas por tal amarre y exigir se quitase aquel obstáculo, uno de sus hijos tuvo que hundirlo en aguas exteriores del puerto. El desilusionado inventor murió en Madrid en 1874 casi en la miseria.

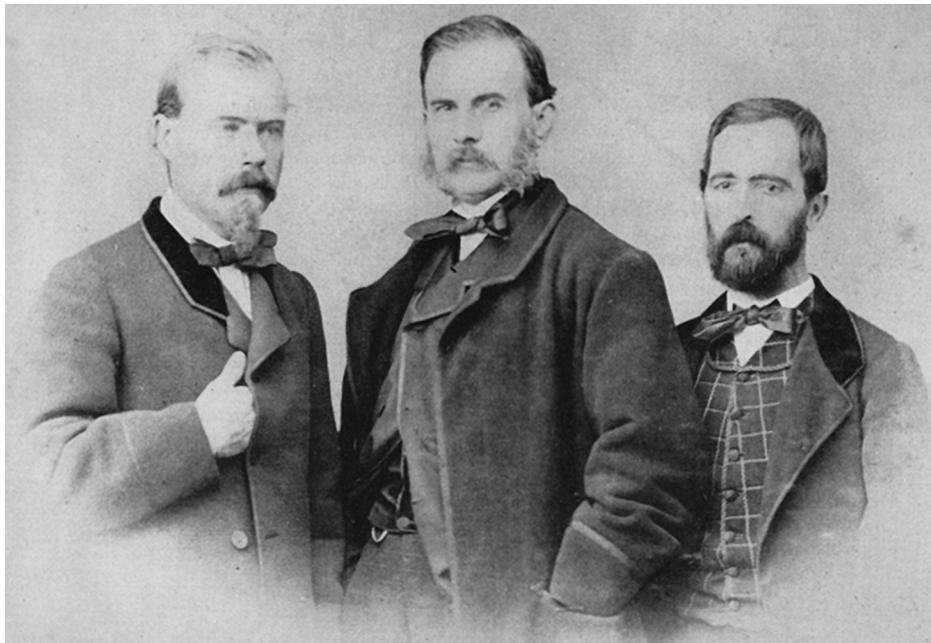
Aunque, a primera vista, poco aportaba su segundo prototipo sobre el *Nautilus* de Fulton, especialmente por la propulsión de fuerza humana, señalar las novedosas y muy adecuadas líneas del casco y la inclusión de timones de buceo, verdaderos hitos mundiales. Su seguridad pareció también muy superior a la de otros modelos de la época, como el citado *Plongeur* francés o los prototipos de Bauer, por no hablar del *Hunley* de la Marina de la Confederación americana, también de propulsión humana, que tras naufragar por tres veces en las pruebas, matando nada menos que a 20 de sus tripulantes, incluido su inventor, logró ser el primer submarino del mundo en apuntarse un éxito bélico al hundir con un torpedo de botalón a la corbeta federal *Housatonic* en la Guerra de Secesión, si bien el submarino tampoco sobrevivió a la explosión.

Narciso Monturiol y sus *Ictíneos*

Mucho más conocida es la vida y obra de Narciso Monturiol, por lo que aquí nos limitaremos a resaltar algunos aspectos de ella. Hombre de ideas políticas muy radicales, Monturiol tuvo la idea de construir un submarino durante un destierro en Cadaqués, cuando vio trabajar a los pescadores de coral y quiso facilitarles su dura y peligrosa tarea, según expresó él mismo. Posteriormente esta idea fue ampliada hasta conseguir un submarino de exploración subacuática y arma de guerra, revolucionario medio que permitiría a España volver a contarse entre las grandes potencias.

Recordemos que su *Ictíneo I* era un casco de madera de roble y olivo, con refuerzos de cobre, con forma de pez (de ahí el nombre) de siete metros de eslora por 2,5 de manga y 3,5 de altura desde el fondo al tope de la torreta, construido en los talleres barceloneses de Nuevo Vulcano y botado el 28 de mayo de 1859, en La Barceloneta, sufriendo el buque varios desperfectos durante la operación.

Extraña que el material del casco fuera madera, hecho que se suele atribuir al escaso desarrollo siderúrgico español de la época, pero que contrasta con los anteriores buques de Cosme García. Destaca también que el prototipo tenía un doble casco, siendo utilizado el espacio entre ambos para tanques de lastre para el agua. No se había resuelto el problema de la renovación del aire interior, pese a pensarse en embarcar algunas bombonas de oxígeno, primiti-

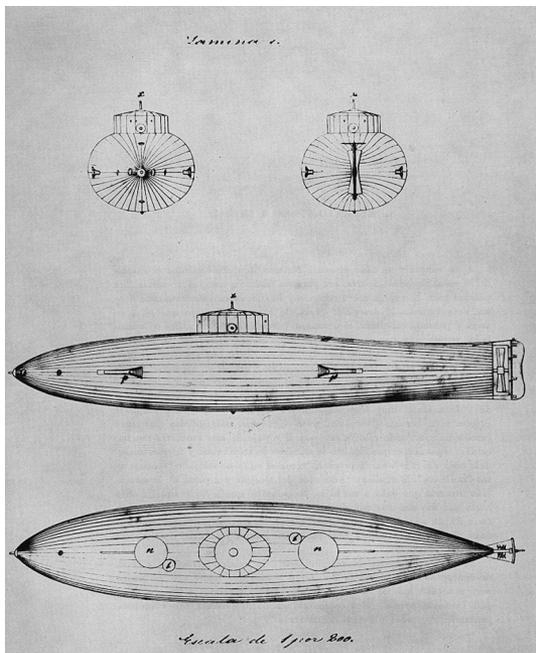


Narciso Monturiol junto a algunos de sus colaboradores.
(Colección: José Ramón García Martínez).

vas y muy peligrosas en la época. Su propulsión era a hélice, accionada por cuatro tripulantes, aparte del capitán y un timonel, aunque en las pruebas fue manejado por cinco o incluso por tres personas: el mismo Monturiol, el ingeniero naval José Missé y Castells, colaborador en el diseño y construcción del buque, y José Oliú y Juan, otro socio del inventor.

Monturiol, que a sus estudios de Derecho en las universidades de Cervera y Barcelona unía una intensa actividad periodística y política, fue más el impulsor y organizador de la idea que su creador efectivo, creación que fue fruto del trabajo de un grupo de hombres, al que se unió el ingeniero José Pascual y Deop, su propio yerno. Para ello, el propio Monturiol había creado una sociedad anónima el 23 de octubre de 1857.

En septiembre de 1859 comenzaron las pruebas preliminares en el puerto de Barcelona, verificándose las oficiales el 7 de mayo de 1861 en Alicante, ante una asistencia de público mucho mayor que la que consiguió Cosme García, incluyendo a los ministros de Marina y Fomento, una comisión de diputados y senadores y hasta otra de la Academia de Ciencias, lo que demostraba que Monturiol había conseguido una mayor promoción para su invento.



Plano del nonato *Ictíneo* de guerra, proyectado entre los prototipos *I* y *II* (del libro de DEL CASTILLO, Alberto, y RIU, Manuel: *Narciso Monturiol, inventor del submarino Ictíneo (1819-1885)*. Barcelona, 1963.

La prueba se consideró un éxito, e incluso se pensó seriamente en acometer la construcción de un *Ictíneo* militar, considerablemente más grande que el primitivo, pues se trataba de un buque de 1.200 toneladas, aunque sus líneas generales de casco eran las del *Ictíneo I* y su casco de madera. Su propulsión seguía siendo humana, encomendada a no menos de 250 tripulantes. Como armas, llevaba una torreta de monitor en el tope del casco, con los cañones curiosamente dispuestos en cruz, un aparato telescópico a proa para utilizar torpedos de botalón y algo parecido a un taladro para perforar las obras vivas de los buques enemigos. En realidad, el proyecto estaba aún muy inmaduro, y su alto precio para la época, diez millones de reales, desaconsejó finalmente el apoyo oficial

del ministro de Marina, por entonces el general Zavala.

Pese al rechazo, Monturiol no se desanimó y acometió la construcción de un segundo *Ictíneo*, gracias a la financiación de otra sociedad anónima, llamada «La Navegación Submarina».

El *Ictíneo II*, aunque con los mismos materiales y líneas generales que el primero, era un buque considerablemente más grande, con hasta 17 metros de eslora, pero únicamente tres de manga y 3,5 de altura, por lo que sus líneas de casco eran mucho más estilizadas que las del primero, aunque le aventajaba en dos aspectos decisivos: tenía un sistema de purificación del aire, por procedimientos químicos, que fijaba el anhídrido carbónico y liberaba oxígeno, y otro de soplado del lastre de agua muy ingenioso, llamado por el inventor «vejiga natatoria», además de lastres de emergencia. Otro, desplazable a lo largo, intentaba ser un medio de evitar las oscilaciones hacia arriba y abajo del buque en inmersión, causa, como hemos visto, del fracaso del *Plongeur* y de otros muchos prototipos, aunque tal solución, sin ser original, tampoco se mostró efectiva.

Para la propulsión se contaba ahora con 16 personas accionando la hélice, completando la tripulación otras cuatro. Pese al esfuerzo humano incrementado, apenas se rebasaron los dos nudos, algo muy insuficiente incluso para vencer corrientes marinas y gobernar el buque. José Pascual Deop ideó una pequeña máquina de vapor, de seis caballos y dos cilindros perpendiculares, que quemaba *cock* para la navegación en superficie. La máquina se probó en navegación, con el enorme inconveniente de elevar la temperatura interior del buque 5° C cada hora de funcionamiento, lo que era normal dado el sistema de propulsión y el material del casco, madera, mala conductora del calor.

Para la navegación en inmersión se ideó otra, de dos caballos y un único cilindro, que quemaba pilas de combustible de una mezcla de clorato de potasa (5 por 100) con zinc (36 por 100) y dióxido de manganeso (59 por 100) como catalizador, cuya reacción daría cloruro potásico, óxido de manganeso y oxígeno libre. Nunca llegó a instalarse en el buque, y su pequeña potencia y la peligrosidad de los componentes la hacían en principio poco adecuada.

También, y para dotar de armamento al submarino, se ideó un pequeño cañón, de avancarga, pero de ánima basculante para poderlo recargar desde el interior. Montado junto a la torreta, su fuego era vertical. Tras algunos ensayos, en que el retroceso causó serios daños al buque, hubo que desechar la idea. También se pensó en torpedos de botalón y en los primeros cohetes desarrollados por inventores rusos.

Lo cierto es que las pruebas se dilataban sin resultados suficientemente positivos, y el 1 de enero de 1868 la sociedad creada por Monturiol quebró, siendo desguazado el submarino y vendida su máquina para ser utilizada en un molino harinero.

Monturiol, que ya había escrito y publicado dos sucesivas memorias sobre su proyecto en 1858 y 1860, puso todos sus ensayos y pruebas por escrito nuevamente en una de 1870, publicándose en 1891 a raíz del proyecto Peral. Vivió todavía largos años hasta 1885, dedicado a sus trabajos periodísticos y a sus ideas políticas y elegido diputado por Manresa en 1873 y director de la Fábrica Nacional del Sello, hechos ocurridos durante la I República, por lo que ambos cargos fueron tan efímeros como el régimen bajo el cual se obtuvieron. También realizó algunos inventos menores, sin mayor trascendencia.

Realmente, con Monturiol y su equipo se llegó a los límites de lo posible con las técnicas disponibles en la época: los aparatos de renovación del aire, la «veji-ga natatoria» con el soplado de los lastres de agua, el doble casco o la doble propulsión mecánica, para superficie e inmersión, fueron grandes ideas, y si no tuvieron una concreción práctica entonces, se debió no solamente a la falta de apoyos y de comprensión, sino a las muy limitadas posibilidades técnicas de la época.

Si a todo esto unimos el número y duración de las pruebas efectuadas, pues el *Ictíneo I* realizó unas 50 inmersiones en Barcelona y cuatro en Alicante, y una docena el *Ictíneo II*, cualquier observador imparcial tendrá

que reconocer que el lugar que debe ocupar Monturiol en la historia mundial de la navegación submarina es mucho más alto del que internacionalmente se le reconoce.

El éxito de Peral

Por una casual pero muy curiosa coincidencia, apenas tres días después de la muerte de Monturiol, el 9 de septiembre de 1885, el teniente de navío de la Armada Isaac Peral y Caballero solicitaba del ministro de Marina su aprobación para llevar a cabo su proyecto de «torpedero submarino».

Nacido en Cartagena el 1 de junio de 1851 en el seno de la modesta familia de un suboficial de la Armada, Peral consiguió el grado de guardia marina en 1866. Participó en la guerra de Cuba de los 10 años, mereciendo una cruz del Mérito Naval por acción de guerra, así como en la III Carlista y en Filipinas.

Antes de su destino en Extremo Oriente, había seguido brillantemente los cursos de la Academia de Ampliación de Estudios de la Armada. A su vuelta, fue nombrado catedrático de Física, Química y Alemán, y escribió un libro, que quedó inédito, sobre la formación de huracanes, que le valió otra cruz, otro que tampoco se publicó sobre la Luna, sus condiciones geográficas y meteorología, y dos de texto para la Escuela Naval sobre Álgebra y Elementos de Geometría. Casado y con cinco hijos, todo parecía predecir una cómoda carrera para el tan brillante oficial y científico.

De 1884 son sus primeras ideas sobre un torpedero sumergible, que en principio pensó podría ser de propulsión neumática, pero no tardó en comprender que la propulsión ideal para un submarino eran los por entonces nuevos motores eléctricos. En un principio desechó hacer públicas sus investigaciones y proyectos, moviéndole a lo contrario el estallido de la crisis de las Carolinas entre España y el Imperio alemán en septiembre de 1885, crisis que amenazó con una guerra para la que la Armada española, largamente desatendida y muy inferior a la alemana, no estaba preparada.

Tras largos estudios y verificaciones, especialmente del sistema de renovación del aire y del «aparato de profundidades» del submarino, por fin se aprobó su construcción por la Armada en el Arsenal de La Carraca con cargo a la Ley de Construcción de Escuadra de 12 de enero de 1887, iniciándose el 7 de octubre de ese mismo año bajo la dirección de Peral, quien tuvo que simultanearlo con sus clases en la Academia de Ampliación.

El reto era formidable, pues hacía apenas dos años que el arsenal había botado el primer buque militar de casco metálico y de cierta entidad construido en España: el pequeño y relativamente simple crucero colonial *Infanta Isabel*. Por supuesto, muchos materiales tuvieron que ser adquiridos en el extranjero, especialmente los motores eléctricos en Gran Bretaña y el tubo lanzatorpedos en Alemania.

Con una rapidez completamente desusada en las construcciones navales militares de entonces, el buque se botó el 8 de septiembre de 1888, y ya el 29 de noviembre Peral sometió al ministro su programa de pruebas preliminares, aprobado el 19 de diciembre y comenzado en marzo del año siguiente.

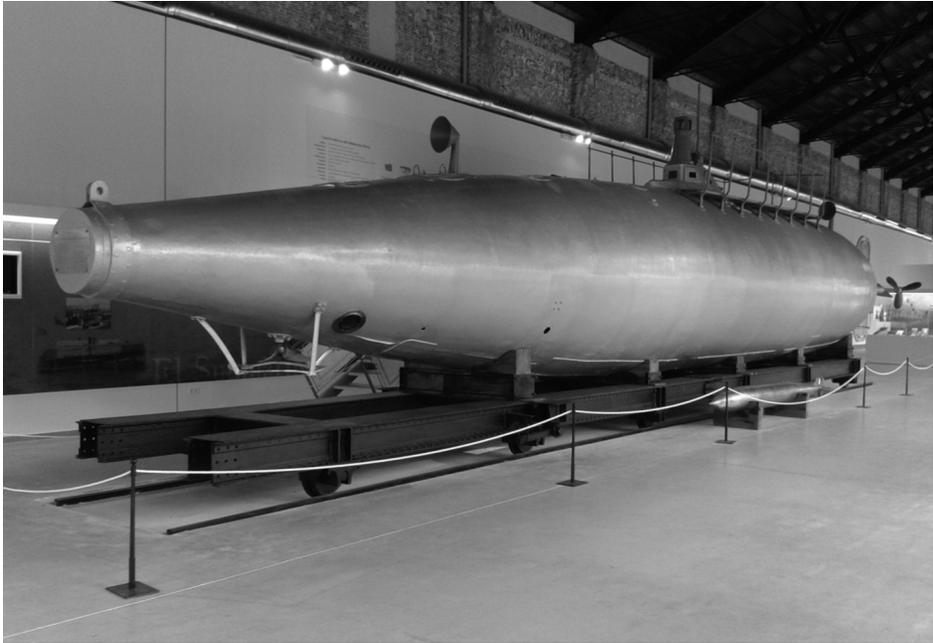
El buque construido, cuyo casco es el conservado actualmente en Cartagena, era considerablemente más grande y potente que el proyectado en 1885, prueba de la capacidad de trabajo de Peral. El proyecto inicial estipulaba una eslora de 18,81 metros y manga de 2,52, con un desplazamiento en superficie de 60,94 toneladas; el construido tenía 22 metros de eslora, 2,87 de manga y un desplazamiento de 77 toneladas. La propulsión había pasado de un único motor eléctrico de 40 CV impulsando una hélice



Isaac Peral y Caballero, el genio que hizo real el sueño de tantos al conseguir el primer submarino moderno y eficaz. (Museo Naval de Madrid)

a dos gemelos de 30 CV cada uno, que accionaban sendas hélices. Las baterías de acumuladores crecieron de 430 a 613, y la dotación de seis a doce hombres. Por supuesto que el precio se incrementó notablemente, de las 331.000 pesetas. iniciales a una cantidad difícil de determinar por la polémica posterior, pero seguramente casi el triple. Entre otros costes fuera de presupuesto, hubo que contar con el de numerosas horas extraordinarias pagadas a los operarios para concluir lo antes posible la construcción, trabajándose incluso de noche.

El casco era en ambos modelo único y fusiforme, con una admirable limpieza de líneas para la época, que optimizaba su propulsión al ofrecer la mínima resistencia al agua posible. La visión de superficie en el proyecto se realizaba a través de una pequeña torreta, pero luego se completó con un periscopio ideado por Peral, cuya lente giraba 360°, proyectando la imagen exterior sobre una mesa óptica milimetrada, permitiendo el cálculo del rumbo y el del tiro. La torreta, realizada en bronce para evitar la influencia electro-



El *Peral* restaurado y expuesto en el Museo Naval de Cartagena. (Foto: J. Escrigas Rodríguez).

magnética, albergaba también la brújula del buque, de tipo convencional, aunque Peral ideó otra de tipo giroscópico para evitar la influencia de la electricidad a bordo.

El armamento se componía de un tubo lanzatorpedos a proa, con tres armas, siendo el primer submarino del mundo en llevar torpedos con tubo interior y recargable.

La renovación del aire, también desarrollada por Peral, se conseguía con un fijador químico del anhídrido carbónico, ventiladores y tubos de oxígeno que le daban una autonomía en inmersión de diez horas.

La inmersión se lograba de un modo muy original: con los tanques del submarino llenos de agua, el buque asomaba aún la torreta, pero con muy débil flotabilidad positiva. Para sumergirse totalmente, disponía de dos hélices de eje vertical accionadas por motores eléctricos de cuatro caballos cada uno, que provocaban la inmersión con su fuerza; así, en caso de fallo eléctrico, el submarino volvía a la superficie. Paralelamente, aquellas hélices servían para corregir automáticamente cualquier inclinación a proa y popa en inmersión. Tanto la profundidad a alcanzar como la estabilidad estaban regladas por el «aparato de profundidades» ideado por Peral, que no era en absoluto

el normal en los torpedos para regular su carrera, sino un complejo aparato eléctrico de resistencias variables conectado a un manómetro, que por desgracia se ha perdido, aunque se conserva alguna descripción.

Se puede decir que ese no es el procedimiento usual en los posteriores submarinos, pero Peral quería asegurar la estabilidad de su buque y dotarlo de las mayores garantías. Junto a las hélices dispuso timones de buceo, pero no en popa. En cualquier caso, el sistema funcionó perfectamente en las largas pruebas a que se vio sometido el submarino, y es de señalar que añadió un margen de seguridad muy deseable, ya que, por ineficiencia de los operarios, los tanques de lastre no resultaron completamente estancos, lo que hacía muy problemático un adecuado trimado del submarino. Dichos tanques eran vaciados opcionalmente por dos bombas de seis caballos y medio o por aire comprimido.

En las largas y complejas pruebas preliminares, en las que el submarino navegó casi 300 millas náuticas, no solo en la bahía de Cádiz sino en mar abierto, hecho insólito incluso por entonces en otros prototipos, Peral consiguió una velocidad máxima de algo más de 10 nudos en superficie y poco menos en inmersión, dada la pureza de las líneas del casco, y una autonomía de 396 millas con un único motor funcionando y a tres nudos, datos muy superiores a los conseguidos por los submarinos operacionales durante largos años, que se debían a las líneas de su casco, mucho mejores a las adoptadas posteriormente en forma de buque para las navegaciones en superficie.

Indudablemente el prototipo de Peral tenía algunas limitaciones: su casco de sección cilíndrica hacía poco estable al buque en superficie, especialmente cuando el oleaje le daba de costado, y las baterías solamente podían ser recargadas en tierra. Pero los motores de explosión y diésel apenas habían nacido cuando Peral construyó su submarino y resulta excesivo achacarle esa carencia. Por otro lado, lo que él proponía era un torpedero submarino de defensa de costas, y no el «crucero submarino» al que nos han acostumbrado dos guerras mundiales. La propia experiencia aconsejó a Peral que el siguiente prototipo subiera a las 120 toneladas y 30 metros de eslora, con un casco con delgados a proa y popa para mejorar su navegación en superficie, lo que posibilitaría instalar dos tubos lanzatorpedos en proa, uno encima del otro, y quillas de balance. Igualmente pensó en instalar varios periscopios, blindar la torreta y dotar al submarino de armamento de superficie, en concreto cañones neumáticos Zalinsky, de gran calibre y con proyectiles explosivos, mucho más aptos para el bombardeo de objetivos en tierra que para hundir acorazados, lo que muestra que Peral estaba ya planeando potenciar decisivamente las capacidades del submarino.

En lo que alcanzó plenamente la genialidad, si es que no lo había logrado antes, fue en que se puso en contacto con Rudolph Diesel, el inventor del motor de su nombre, para dotar a su submarino de tal propulsión y posibilidad de recarga de las baterías. Pero el ingeniero alemán le confesó que en aquel

momento sus experiencias aún no habían logrado un motor fiable y del tamaño y potencia adecuados.

Las pruebas iniciales, bajo la inspección de una junta facultativa, se efectuaron en mayo de 1890 y, pese a todas las polémicas, el dictamen fue favorable, aunque con algunos votos particulares críticos. Lo cierto es que los miembros de la junta carecían de elementos de comparación para establecer un juicio equilibrado, por lo que casi todas las críticas fueron tan inadecuadas como que el «submarino era inútil por no poder ver en inmersión», o que su velocidad era muy inferior a la de los buques de superficie, lo que hubiera hecho sonreír, por lo menos, a los submarinistas que operaron en las dos guerras mundiales.

En las pruebas de combate simuladas con el crucero *Cristóbal Colón*, se estimó que el submarino había fallado su ataque por divisarse su periscopio a unos 900 metros de distancia, aunque excedía la distancia que alcanzaban entonces los torpedos, pues entonces se carecía de cualquier armamento anti-submarino. Las nocturnas fueron, sin embargo, tajantes, pues el submarino se acercó en cuatro ocasiones a menos de 200 metros del crucero sin ser divisado hasta que encendió su faro de torreta como prueba del éxito.



Isaac Peral saludando desde un balcón del hotel de Embajadores. (Dibujo de Juan Comba en *La Ilustración Española y Americana*, 1890).

Aquello era, sin duda, el más completo éxito, y en junio de 1890 una ola de entusiasmo sacudió el país, desde el Parlamento a las clases más humildes, llegándose a proponerle para recibir la Cruz Laureada de San Fernando y hasta un título nobiliario. Pero, sin embargo, la situación dio un giro asombroso, pues en noviembre de aquel mismo año un desengañado Peral pedía su baja en la Armada y el proyecto del submarino era abandonado por completo.

Se ha hablado de celos profesionales, de intrigas políticas, de falta de comprensión y de otras muchas posibles explicaciones. Sin poder entrar en la cuestión con detalle, señalaremos la que nos parece más plausible:

La última y definitiva prueba del submarino, que nunca se llevó a cabo, era la travesía del estrecho de Gibraltar, sumergiéndose en Algeciras y emergiendo en Ceuta, y así se publicó oficialmente. Inmediatamente la prensa, folletos, libros y la opinión popular presentaron al submarino como el «arma secreta» que nos devolvería el Peñón, pese a la entonces hegemónica Royal Navy, lo que indudablemente llevó al Gobierno británico a dar discretos pero firmes avisos al Gobierno español, que entonces era nuevamente presidido por Cánovas tras suceder a Sagasta a comienzos de julio. Gran Bretaña había dado un ultimátum ese mismo año a Portugal por su pretensión de unir sus colonias de Angola y Mozambique a costa de los deseos expansionistas británicos en Rodesia, y eso que Portugal había sido un tradicional aliado y en modo alguno suponía un peligro para la pérfida Albión. Cabe imaginar lo que estaría dispuesto a hacer el Gobierno de la reina Victoria por algo que sí era una amenaza militar. Y, desde luego, Cánovas no iba a arriesgar la relación con la entonces primera potencia industrial, naval y comercial del planeta por algo que consideraba personalmente como una quimera.

Por si faltara poco, la crisis portuguesa desprestigió a la monarquía en el vecino país, dando aliento a las conspiraciones republicanas, como el pronunciamiento de la guarnición de Oporto al año siguiente. En España, el submarino se vio, por parte de los republicanos iberistas, partidarios de abolir las monarquías en los dos países y hermanarlos en una república, como el arma ideal para derrotar al odiado enemigo secular. Así en los mítines, junto a los vivas a Peral, al submarino y a la Marina española, no faltaban gritos a favor de la revolución y de la república. Y aquello fue la gota que derramó el vaso, aunque, por supuesto, nunca se dijo nada parecido y se enterraron los reales motivos bajo una sarta de argumentos absolutamente especiosos y hasta irracionales, como demostró cumplidamente José de Echegaray, nuestro primer nobel y gran defensor de Peral.

Ya en la vida civil, este creó varias empresas sucesivas de instalaciones eléctricas, patentó dos modelos de ascensor, un proyector de arco, un varadero circular para torpederos y otros inventos, algunos no patentados, como una ametralladora neumática accionada por electricidad. Pero el cáncer de piel que padecía, cuyo tratamiento había descuidado hasta que fue demasiado tarde, le llevó a la tumba en 1895.

Así de tristemente acabó el primer submarino realmente logrado, con casco metálico, propulsión eléctrica, tubo de lanzar interno y con torpedos de reserva, periscopio, etc. Ningún modelo anterior había conseguido reunir esas características y, mucho menos, demostrarlas cumplidamente en las largas series de pruebas. Aunque no se pueda asegurar que el diseño fue copiado, sin embargo sí que hubo reiterados intentos y hasta de compra, el mero hecho del éxito de Peral mostró a todos que la tarea no era una quimera, sino únicamente cuestión de hallar las soluciones técnicas precisas.

Apuntes de los submarinos que han llevado sus nombres

De forma significativa, a lo largo de los 100 años de existencia del Arma Submarina, y bajo regímenes tan distintos como los de Alfonso XIII, Francisco Franco y el actual, submarinos de la Armada han recordado los nombres de estos precursores y pioneros:

- *Isaac Peral* (luego *A-0*). Construido en Fore River, Quincy, Massachusetts. Quilla, 28 de septiembre de 1915; botadura, 20 de julio de 1916; entrega, 25 de enero de 1917; a desarme el 4 de julio de 1930, luego pontón de instrucción hasta su baja definitiva el 18 de mayo de 1932.
- *A-1, Narciso Monturiol*. Construido en FIAT-San Giorgio, La Spezia, Italia. Quilla, 28 de septiembre de 1915; botadura, 16 de abril de 1917; entrega, 25 de agosto de 1917; a desarme, 1 de abril de 1935, baja el 1 de junio de 1935.
- *A-2, Cosme García*. Construido en FIAT-San Giorgio, La Spezia, Italia. Quilla, 9 de septiembre de 1915; botadura, 17 de junio de 1917; entrega, 25 de agosto de 1917; a desarme el 15 de noviembre de 1931, baja el 17 de diciembre de 1931.
- *C-1* (luego *Isaac Peral*, aunque apenas usado). Construido por la SECN, Cartagena. Quilla, 19 de julio de 1923; botadura, 4 de mayo de 1927; entrega, 18 de julio de 1928; reparado parcialmente tras la Guerra Civil y empleado para prácticas en puerto, buque blanco desde 30 de agosto de 1948, baja el 6 de junio de 1951.
- *S-32 Isaac Peral, ex-USS Ronquil*. Construido en Portsmouth Navy Yard, New Hampshire. Quilla, 9 de septiembre de 1943; botadura, 27 de enero de 1944; entrega a la Armada española, 1 de julio de 1971; baja el 2 de junio de 1984.
- *S-33 Narciso Monturiol*. Construido en Portsmouth Navy Yard, New Hampshire, ex-USS *Picuda*. Quilla, 15 de marzo de 1943; botadura, 12 de julio de 1943; entrega a la Armada española el 1 de octubre de 1972, baja el 30 de abril de 1977.

- *S-34 Cosme García*. Construido en Portsmouth Navy Yard, New Hampshire, ex-USS *Bang*. Quilla, 30 de abril de 1943; botadura, 30 de agosto de 1943; entrega a la Armada española el 1 de octubre de 1972, baja el 30 de septiembre de 1982.
- *S-35 (Narciso Monturiol* desde 27-6-1979 por baja del *S-33*). Construido por Maniwotoc Shipbuilding Co., ex-USS *Jallao*; quilla, 29 de septiembre de 1943; botadura, 12 de marzo de 1944; entrega a la Armada española el 26 de junio de 1974, baja el 31 de diciembre de 1984.

Y, por supuesto, los actualmente en construcción, tan dolorosa como significativamente los primeros diseñados y fabricados en España que llevan sus nombres: *S-81 Isaac Peral*, *S-82 Narciso Monturiol* y *S-83 Cosme García*. Por una curiosa casualidad, llevan los numerales en orden inverso a la cronología de los inventos.

BIBLIOGRAFÍA

- BUSQUETS, Camil; CAMPANERA I ROVIRA, Albert; COELLO, Juan Luis, y RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Agustín Ramón: *Los submarinos españoles*. Agualarga-Grupo Cultural, Madrid, 2006.
- MONTURIOL, Narciso: *Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua*. Editorial Alta Fulla, Barcelona, 1982, facsímil de la edición de 1890.
- PERAL Y CABALLERO, Isaac: *La Memoria del submarino Peral*. Editorial Áglaya, Cartagena, 2003, con introducción, estudio preliminar, notas y apéndices de Agustín Ramón Rodríguez González.
- RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Agustín Ramón: *Isaac Peral, historia de una frustración*. Ayuntamiento de Cartagena-Caja Murcia, 1993, con segunda edición, corregida y aumentada, editada por Grafite-Sekotia, Madrid, 2007.
- *Cosme García, un genio olvidado*. Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 1996, con segunda edición corregida y aumentada en 2007.
- *Pioneros españoles del submarino*, Galland Books, Valladolid, 2015.