

LA EVOLUCION DEL BUQUE EN EL SIGLO XIX Y SU REPERCUSION EN LA MARINA MILITAR ESPAÑOLA

Juan B. ROBERT

Durante el siglo XIX la marina a vela alcanza su máximo esplendor; es la edad de oro del buque de vela puro y, sin embargo, se llega entonces a la consagración definitiva de la marina a vapor.

La construcción naval siempre ha sido tradicional y conservadora, quizá porque la mar exige un precio demasiado alto a las innovaciones poco experimentadas; por ello los progresos han sido lentos y tuvieron que coincidir numerosos avances tecnológicos para que se llegara a la aceptación general de la propulsión mecánica en detrimento de la vela.

En los comienzos de la navegación a vapor se utiliza éste como medio auxiliar, siendo la vela el sistema efectivo de propulsión. Así, en 1819 el vapor norteamericano *Savannah*, considerado como el pionero en la travesía del Atlántico, emplea veintinueve días en realizarla y, para economizar combustible, sólo se aprovecha del vapor durante cerca de noventa horas; quemaba madera de pino y llevaba ruedas de paletas desmontables que podía izar a bordo sin dificultad.

Años más tarde, entre 1827 y 1829, el vapor de ruedas *Curaçao*, de 438 toneladas y casco de madera, construido en Dover y comprado por Holanda, hizo varios viajes desde la metrópoli a la Guayana Holandesa usando las máquinas con mayor frecuencia que el aparejo.

El vapor de ruedas canadiense *Royal William* inició en 1831 un servicio regular entre Quebec y Halifax; pero sus armadores, al considerarlo poco lucrativo, lo enviaron a Europa con la idea de venderlo.

En 1834, con motivo de la primera guerra carlista, lo adquiría la Armada española, siendo, bajo el nombre de *Isabel II*, el primer barco de su clase en nuestra marina militar.

El *Royal William* había zarpado de Pictou, en Nueva Escocia, el 13 de agosto de 1833 y arribado a Gravesend, en la embocadura del Támesis, a los diecinueve días de navegación, valiéndose casi exclusivamente del vapor. Aunque no se tiene plena certeza de que en dicho viaje prescindiera totalmente del velamen, su indudable éxito indicó claramente que la trave-

sía del Atlántico a vapor no era una utopía y aceleró el establecimiento de las líneas de vapores trasatlánticos; empresa que hasta entonces se consideraba como *físicamente imposible*.

Dos compañías inglesas, la British Queen Steam Navigation Co. y la Great Western Railwais Co., emprendieron simultáneamente la aventura atlántica. Con tal fin, la primera fletó el vapor *Sirius*, de 703 toneladas y 320 caballos, que había sido construido en Leith en 1837, y la segunda encargó la construcción, en los astilleros de William Patterson, de Bristol, del vapor *Great Western*, de 1.320 toneladas y casco de madera, con 750 caballos de potencia indicada, según proyecto del famoso ingeniero Isambard Kingdom Brunel, siendo botado el 19 de julio de 1837.

El *Sirius*, con 94 pasajeros, partió de Londres el 4 de abril de 1838, carboneó en Cork, almacenando 450 toneladas, e inició la travesía el día 5. Por su parte, el *Great Western*, solamente con siete pasajeros de los 140 que podía alojar, zarpó de Bristol el 8 de abril.

La pugna entre ambos buques, navegando constantemente a vapor, se resolvió a favor del *Sirius* por cuatro horas de diferencia en la llegada, siendo el primer barco que atravesó el Atlántico, rumbo al continente americano, valiéndose únicamente de la fuerza de sus máquinas. Los dos arribaron a Nueva York el 23 de abril. El *Sirius*, con las carboneras vacías y teniendo que sacrificar parte del mobiliario para llegar a puerto, invirtió dieciocho días y diez horas, mientras que el *Great Western* hizo la travesía en quince días y cinco horas, llegando con 150 toneladas de carbón de las 800 cargadas en Bristol.

Pero, a pesar de estos logros, todavía faltaba mucho tiempo para eliminar la primacía de la vela, hasta que con el perfeccionamiento de las máquinas se llega a su completa desaparición. Este proceso evolutivo se desarrolló gracias al concurso de un factor fundamental: la incorporación del hierro en la construcción de buques.

Entre las limitaciones de los barcos de madera figuraba la recomendación de no superar los 300 pies de eslora, equivalentes a 91,45 metros, con objeto de mantener una resistencia longitudinal aceptable. Por tanto, no es de extrañar que en 1853 constituyera un auténtico alarde la construcción por el célebre Donald McKay, llamado *el mago de los constructores de barcos de vela*, del clíper de Boston *Great Republic*, que, con sus 103 metros de eslora total y 4.555 toneladas de registro bruto, fue el mayor velero del mundo con casco de madera. Presentaba la novedad de ser el primero en arbolar cuatro palos y aparejar gaviás dobles para simplificar la maniobra de sus seis mil metros cuadrados de superficie de velamen y, a su vez, reducir la tripulación. Destinado al servicio entre los Estados Unidos y Australia, sufrió un incendio mientras estaba cargando en Nueva York para el viaje inaugural, siendo necesario hundirlo en el propio puerto.

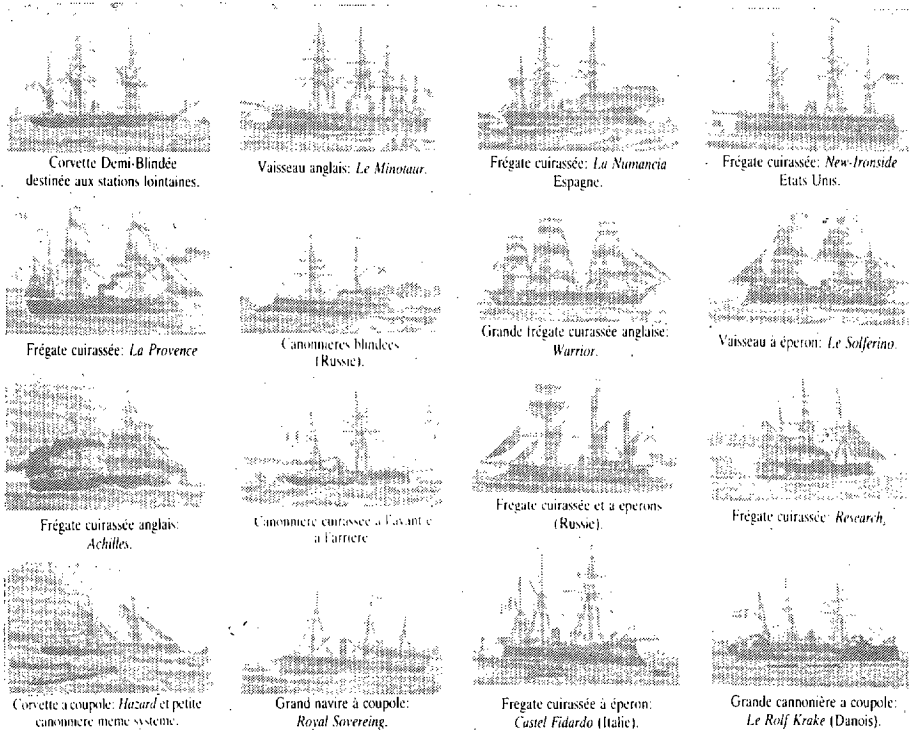
Vendido por el constructor, los trabajos de reparación fueron laboriosos y modificaron su aspecto original, puesto que se disminuyó parte de la obra muerta y se simplificó la arboladura. Finalmente, habiendo participado en

LA EVOLUCION DEL BUQUE EN EL SIGLO XIX Y SU REPERCUSION...

el transporte de tropas durante la guerra de Crimea y la de Secesión, naufragó cerca de las Bermudas en 1872. En aquella época se llamaba *Denmark* y estaba inscrito en la matrícula de Liverpool.

El *Great Republic* marcó la cima de la construcción en madera y, en cierto modo, despejó el camino a los barcos de hierro para conseguir mayores esloras que las alcanzadas hasta entonces, dando impulso al desarrollo de los cascos metálicos porque, al principio, su construcción era semejante a la de madera y el nuevo material no inspiraba demasiada confianza en cuanto a su empleo en los barcos de vela; pero con la implantación de la máquina de vapor se vio que en la mayoría de los casos los buques de madera no aguantaban las vibraciones excesivas de aquellas máquinas primitivas, puesto que se producían grietas en los forros y se abrían vías de agua, fallando en parte las esperanzas que se habían puesto en tales vapores.

El primer barco de hierro fue el *Aaron Manby*; se construyó en Inglaterra, en los Horsley Iron Works, el año 1821, con destino al transporte por el Sena, entre París y el puerto de El Havre. Se trataba de un pequeño vapor de 32,31 metros de eslora y 5,18 de manga, con una rueda de paletas a popa y casco de hierro forjado. Cuando se completó en 1822 el hecho



Buques de la época. Colección Fernández Duro. (Museo Naval. Madrid.)

pasa casi desapercibido, hasta que en 1825, zarpando de Londres, atraviesa el Canal y arriba a la capital francesa. Poco después el barco quedó amarrado en Rouen, y aunque bajo el punto de vista comercial no tuvo mucho éxito, hizo pensar que los barcos de hierro podían considerarse no menos seguros que los de madera y sirvió para que, a partir de entonces, el hierro se fuese imponiendo en la construcción de los buques a propulsión mecánica.

Pronto se advirtieron diferencias importantes a favor de los barcos de hierro en comparación con los de madera. En éstos el casco resultaba muy pesado, llegando fácilmente a la mitad del desplazamiento en carga, mientras que en los primeros se mantenía entre el veinticinco y el treinta por ciento.

Esta reducción de peso se tradujo en mayor volumen de carga para los buques mercantes; en aumento del calibre de la artillería y del grosor del blindaje en los de guerra; e indistintamente, en mayor potencia de las máquinas y mayor capacidad de carboneras en los de vapor.

La mayor rigidez del hierro permitió aumentar la relación entre eslora y manga, obteniéndose mayores velocidades con el afinamiento de las formas del casco.

Por otro lado, y en cuanto a los buques de vapor, si la vida media de un barco de madera se estimaba en unos quince años, en los de hierro, como mínimo, se duplicaba. Lo contrario ocurría con los veleros, puesto que los casos de mayor longevidad se dieron precisamente en los de casco de madera, llegando con relativa frecuencia a cumplir el centenario en pleno servicio activo.

La estructura del buque apenas sufrió modificaciones, consistiendo la variación más notable en la subdivisión del casco en compartimientos estancos por medio de mamparos transversales, que inicialmente se limitaban a independizar las cámaras de máquinas, las calderas y los piques de proa y popa. Con ello se pretendía evitar la pérdida del barco en los casos de colisión por abordaje o encalladura y lograr que se mantuviera a flote con algún compartimiento inundado.

No hizo falta mucho tiempo para que se observara que esta subdivisión era insuficiente, siendo necesario aumentar el número de mamparos estancos en función del tamaño del buque.

Así se llegó a un tipo de construcción en el que la resistencia transversal, debida al gran número de cuadernas, era muy superior a la longitudinal, y ésta resultaba escasa para los barcos de mucho porte; hecho ratificado en la práctica por las deformaciones que se producían en las planchas del forro, por ser la parte más débil de la estructura del casco.

Se pudo combatir este defecto mediante el reforzado interior del forro con elementos continuos, dispuestos en el sentido de la eslora, dando origen al sistema de construcción longitudinal, típico de los buques metálicos, y que, combinado con el sistema tradicional o transversal, marcó un señalado avance en el desarrollo de los barcos de hierro.

El empleo de la hélice en los buques significó otro paso decisivo, porque los vapores de ruedas presentaban en alta mar varios inconvenientes:

En primer lugar los enormes tambores que cubrían la mitad superior de las ruedas de paletas, para evitar que, durante la rotación de las mismas, cayera agua de mar sobre la cubierta, ofrecían mucha resistencia a la marcha, y, en segundo lugar, cuando se producían fuertes balances, una rueda quedaba excesivamente sumergida, mientras que la opuesta giraba en vacío, obligando al buque a navegar en zigzag.

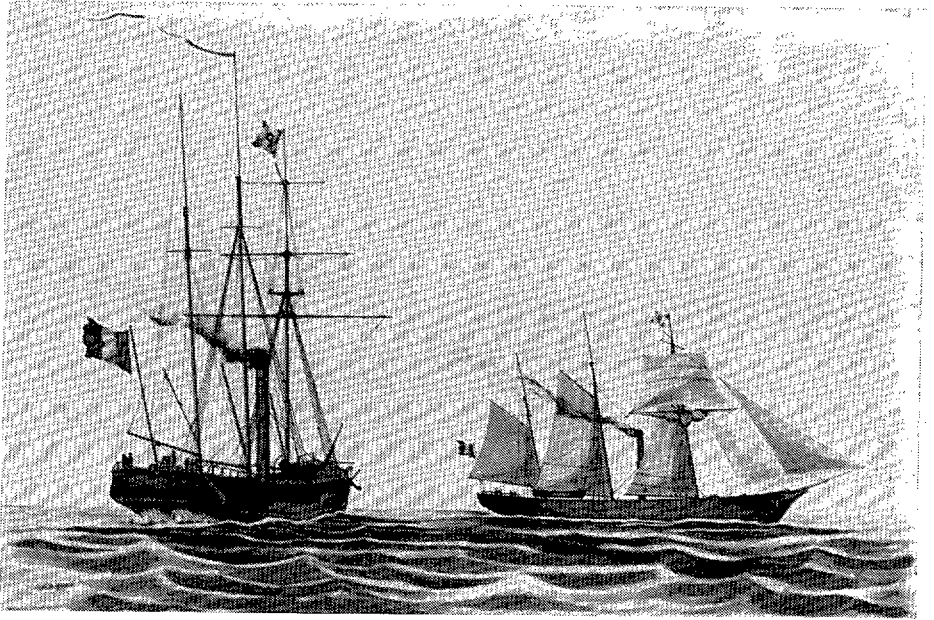
Además, el gran consumo de combustible, unido a la falta de puertos para el carboneo y al voluminoso tamaño de la maquinaria, reducía sensiblemente el espacio aprovechable para el pasaje y la carga, ocasionando frecuentes pérdidas en la explotación de los vapores trasatlánticos, compensadas únicamente por las subvenciones estatales.

En cambio, para travesías cortas en aguas tranquilas o en navegación fluvial, los vapores de ruedas rendían muy buenos servicios y con ventaja sobre la propulsión a hélice. Tal era el caso en los grandes ríos americanos en los que, debido al poco calado, a las irregularidades de los lechos y a los bancos de arena, la hélice no resultaba eficaz. Por eso los vapores fluviales tomaron gran incremento en los Estados Unidos, que ya en 1839 totalizaba unos ochocientos, siendo el mayor de todos el *Natchez*, con un desplazamiento de 860 toneladas y una máquina de 300 caballos.

La utilización práctica de la hélice fue debida, por un lado, al inglés Francis Pettit Smith, y, por otro, a los franceses Frédéric Sauvage y Augustin Normand.

Smith pudo aplicar la suya, de trazado continuo, patentada en mayo de 1836, en el vapor *Archimedes*, construido en Inglaterra a finales de 1838. Desplazaba 237 toneladas, con una eslora de 38,10 metros y una manga de 6,85. En las pruebas ante el Almirantazgo, celebradas en Sheerness el año 1839, obtuvo una velocidad de 8,5 nudos a 26 r.p.m., llegando a los nueve con su máquina de 80 caballos, y en 1840 realizó la circunnavegación de las islas Británicas, alcanzando la experiencia amplia resonancia; sin embargo, tales ensayos no fueron concluyentes para las autoridades navales inglesas, acostumbradas a los vapores de ruedas, que por entonces tenían superior andar.

Durante esos años Sauvage dirigía sus investigaciones hacia otro tipo de hélice, encontrando en Normand el hombre decidido a financiar y realizar la empresa. Para ello construyó el vapor *Napoleón*, después rebautizado *Corse*, de 376 toneladas y 277 caballos; 45,30 metros de eslora y 8,52 de manga. La hélice fue modificada por el propio Normand fraccionándola en palas diferenciadas con el fin de mejorar los resultados del *Archimedes*, efectuándose las pruebas a partir del 25 de enero de 1843 con rotundo éxito, pues el barco dio 10,15 nudos a 28 r.p.m. y alcanzó los 13,5 con velas y máquina. Tras diversas vicisitudes pasó a la Marina de guerra; le fueron montados cuatro cañones de pequeño calibre y quedó clasificado como



El *Corse* (ex *Napoleón*), primer buque con la hélice de Normand, en su época de vapor correo. (Dibujo a plumilla por Juan B. Robert.)

aviso de 2.^a clase. Posteriormente el *Corse* sirvió como vapor correo entre Marsella y Ajaccio, dando excelentes resultados.

Isambard K. Brunel, impresionado por las posibilidades del hierro y de la propulsión a hélice, decidió aprovechar tales innovaciones para construir un barco que resultara totalmente inasequible para la competencia, y así, el 19 de julio de 1843 se lanzaba en Bristol el *Great Britain*, de 3.270 toneladas y 1.500 caballos de potencia indicada; con una eslora total de 98,16 metros y una manga de 15,39; podía transportar 260 pasajeros y 1.200 toneladas de carga. La hélice primitiva, de seis palas, se cambió por otra de cuatro para mejorar su rendimiento, permitiéndole alcanzar los 11 nudos en las pruebas. Fue el primer vapor de hélice y con casco de hierro que realizó la travesía del Atlántico, en la que invirtió catorce días y veintiuna horas, entre Liverpool y Nueva York, habiéndola iniciado el 26 de julio de 1845, consiguiendo una velocidad media de 9,3 nudos.

Al año siguiente encalló en la bahía de Dundrum, en Irlanda del Norte, frente a la isla de Man, poniéndose de manifiesto la solidez de su casco de hierro al permanecer allí por espacio de dieciocho meses sin experimentar daños de consideración. Refloatado y vendido, el *Great Britain* prestó grandes servicios en la ruta de Australia e incluso, al ser transformado en velero en 1874, consiguió buenas marcas en velocidad hasta que, en 1886, debido al paso de los años, terminó su vida activa en Port Stanley, en las islas Malvinas, convertido en almacén flotante de lanas.

En 1943 se conmemoró su centenario y en 1970 fue remolcado a Bristol, su puerto de origen, para su reconstrucción y conservación.

El Almirantazgo británico, que tenía sus dudas sobre la efectividad de la hélice, quiso comprobar la posible supremacía de ésta frente a la propulsión por ruedas, y para ello realizó en abril de 1845 una prueba de remolque entre la corbeta a hélice *Rattler* y el vapor de ruedas *Alecto*, cuyas máquinas eran de la misma potencia, consiguiendo el primero remolcar al segundo.

Con la hélice aumentaban las posibilidades de los buques de vapor, vaticinándose un amplio y halagüeño futuro para las marinas de guerra porque, además de los problemas ya indicados en los vapores de ruedas, las paletas resultaban muy frágiles y vulnerables, siendo casi incompatibles con las tácticas del combate naval, y por añadidura, sus grandes y pesadas máquinas, al ocupar toda la parte central del buque, limitaban enormemente la capacidad de fuego en comparación con el buque de vela tradicional, que parecía haber alcanzado la perfección absoluta, tanto por el diseño del casco y del aparejo como por la distribución y potencia de su artillería.

Por todo ello, y a título de ensayo, se dotaron con hélices las antiguas fragatas y los viejos buques de vela que permanecían en la reserva, y también se transformaron, en ciertos casos, algunas nuevas construcciones que se hallaban en grada y que estaban proyectadas originalmente como auténticos veleros; pero en la práctica estas reformas sólo proporcionaron soluciones mediocres, dando lugar a una *marina mixta* de vela y vapor en la que éste seguía desempeñando un papel secundario.

En definitiva, el deseo de todas las potencias marítimas era conseguir un verdadero buque de línea movido por hélice y con propulsión a vapor, siendo Francia la primera nación que obtuvo resultados prácticos acordes con tales aspiraciones merced al genio y la visión de Dupuy de Lôme, a quien ya en 1842 le habían sido encargados los primeros barcos de hierro de la flota francesa, cuyos nombres fueron *Caton* y *Ariel*.

Más adelante, en 1846, presentó al Gobierno su *Projet d'un vaisseau à hélice de 90 bouches à feu, à grande vitesse*, expresando que únicamente podía denominarse navío rápido de hélice al capaz de superar los diez nudos; que dicha velocidad era imposible conseguirla con los antiguos navíos porque la máquina que necesitaban sería demasiado grande y que se imponía, en consecuencia, construir un buque de especiales características.

Aunque el proyecto presentaba concepciones totalmente nuevas, fue acogido favorablemente, comenzando los trabajos en febrero de 1848 y celebrándose la botadura el 15 de mayo de 1850. Por circunstancias políticas se llamó sucesivamente *Vingt-Quatre-Février*, *Président* y, por último, *Napoleón*. Era un navío de dos puentes con 71,33 metros de eslora, 16,16 de manga y 7,72 de calado medio para un desplazamiento a plena carga de 5.047 toneladas, correspondiendo 550 a la máquina de 960 caballos y 927 toneladas al suministro de carbón. Se construyó con casco de madera, y el velamen se redujo a 2.852 metros cuadrados por tratarse en este buque de un medio puramente auxiliar.

El *Napoleón* inició las pruebas en agosto de 1852. Se consideraba que mantendría sin dificultad un andar de 11 nudos, pero con su hélice de cuatro palas y 5,80 metros de diámetro consiguió una media de 12,14 nudos, llegando a dar los 13,86. Tan óptimos resultados superaron todas las esperanzas, evidenciándose sus buenas cualidades marineras al atravesar los Dardanelos en octubre de 1854, durante la campaña de Crimea, remolcando al navío de tres puentes *Ville de Paris*, buque insignia de la flota francesa, ante la presencia de toda la escuadra inglesa y del resto de la propia, que, retenidas por el mal tiempo y las corrientes adversas, tuvieron que permanecer fondeadas por espacio de varios días.

Con el tratado de París, firmado el 30 de marzo de 1856, terminó la guerra de Crimea, de la que se dedujeron importantes consecuencias, más o menos válidas, respecto a la marina militar, pero que llevaron a una profunda revisión del concepto del buque de guerra.

El conflicto se inició con la batalla naval de Sinope, donde una escuadra turca compuesta por barcos de madera fue destruida el 30 de noviembre de 1853 por la rusa del almirante Nakhimoff, de superioridad evidente, incluso sin considerar que los rusos disponían de granadas y que los turcos no las poseían.

Además, en dicho combate, y por primera vez en la Historia Naval, fue utilizada en los barcos rusos la coraza del tipo Paixhans, ideada años atrás por el general francés de dicho nombre para defender los forros de madera del impacto de los proyectiles.

A consecuencia de esta batalla, y como medida de precaución, llegaron al mar Negro, en apoyo de Constantinopla, las escuadras francesa e inglesa, y el 27 de marzo de 1854 ambas potencias rompían las hostilidades contra Rusia. En ese mismo año los aliados resolvieron con éxito la ardua tarea de transportar y abastecer al ejército expedicionario mediante una flota de 350 buques, de los cuales 90 eran de guerra, pero en cambio fracasaron todas las tentativas de la escuadra aliada ante las defensas marítimas de Sebastopol.

Buscando una solución que permitiera el ataque a los fuertes, Napoleón III ordenó la construcción de cinco baterías flotantes cuyas principales características eran: 53 metros de eslora, 13,14 de manga y 2,50 de calado, con un desplazamiento de 1.461 toneladas. Iban armadas con 16 cañones de cincuenta libras y dos carronadas de 18, bien protegidas por planchas de hierro forjado de 10 centímetros de espesor sobre madera de roble de 20 centímetros de grueso. La propulsión de estos buques se conseguía con una máquina de alta presión que accionaba una hélice de un metro ochenta de diámetro, proporcionándoles una velocidad máxima de tres nudos y medio. Quedaron listas el 5 de julio de 1855, a los diez meses de su puesta en grada.

Inglaterra, sin mucha convicción, y a instancias de Francia, construyó dos series, en madera y hierro, respectivamente, de cuatro unidades cada una, pero no llegaron a intervenir en la contienda.

Por parte francesa, las tres baterías flotantes *Dévastation*, *Lave* y *Ton-*

nante, fueron enviadas inmediatamente al mar Negro remolcadas por fragatas de ruedas, reuniéndose con la flóta aliada al cabo de cuarenta y cinco días de navegación. Aunque sus cualidades náuticas eran muy malas, su papel militar fue decisivo, entrando con la escuadra en Sebastopol y participando activamente en la toma del fuerte Kinburn, en el estuario del Dniéper, el 17 de octubre de 1855, episodio final de la guerra en oriente.

El excelente comportamiento del blindaje durante la campaña de Crimea dio como fruto inmediato la anulación de ciertas posturas conservadoras opuestas a grandes cambios en arquitectura naval; significó el ocaso del casco de madera en los buques de guerra y permitió a Dupuy de Lôme llevar a la práctica su proyecto de fragata acorazada, que conjuntaba la capacidad ofensiva con unas buenas condiciones marineras.

La nueva unidad estaba concebida según los planos del tipo *Napoleón*, introduciendo algunas modificaciones en el proyecto original para compensar el aumento de peso debido a la coraza. Se mantuvo el casco de madera, suprimiendo un puente e incrementando la eslora, quedando con un desplazamiento de 5.620 toneladas, incluidas las 820 correspondientes al blindaje. Este consistía en planchas de hierro forjado de 12 centímetros cubriendo los costados, desde la cubierta hasta dos metros bajo la flotación, afirmándose sobre almohadillados de madera de 7,6 centímetros.

El 4 de marzo de 1858 se puso en Toulon la quilla de la primera fragata acorazada, celebrándose la botadura el 24 de noviembre de 1859 con el nombre de *Gloire*. Sus dimensiones principales eran 77,25 metros de eslora, 17 de manga y 7,83 de calado medio a plena carga. Montaba 36 piezas rayadas de 160 milímetros y cincuenta libras, modelo 1855, con un alcance próximo a los 6.000 metros, aventajando, por su mayor precisión, a los cañones lisos del mismo calibre.

Durante las pruebas, realizadas en septiembre de 1860, alcanzó los 13,5 nudos a 51 r.p.m. de la hélice; la potencia de la máquina era de 900 caballos, mientras que la arboladura totalizaba una superficie vélica de 1.500 metros cuadrados, equivalentes al 52,5 por 100 de la que sumaba el navío de dos puentes *Napoleón*.

Del mismo tipo fueron la *Invincible* y la *Normandie*, en tanto que la *Couronne*, puesta en grada en febrero de 1859, desplazaba 6.430 toneladas y era de casco metálico; pero evidentemente fue la *Gloire* el prototipo que marcó un nuevo horizonte en la construcción naval de buques de combate.

No se hizo esperar mucho tiempo la réplica británica con el buque acorazado *Warrior* y su gemelo el *Invincible*, después denominado *Black Prince* para evitar la coincidencia de nombre con el buque francés, construidos en Blackwall y Glasgow, respectivamente, según proyecto del constructor Isaac Watts y del arquitecto naval John Scott Rusell.

El 25 de mayo de 1859 se ponía la quilla del *Warrior*, siendo el lanzamiento el 29 de diciembre de 1860. Su eslora entre perpendiculares era de 115,90 metros y la total de 127,70, con una manga máxima de 17,68 metros y un calado de 7,90 para un desplazamiento de 8.950 toneladas a plena

carga. Debido a su gran eslora se construyó con casco de hierro, lo que permitió la subdivisión en 92 compartimientos estancos y, para no sobrecargarlo en peso, el blindaje se limitaba a la parte central de los costados, cubriendo una longitud de 67 metros, que incluía la obra muerta correspondiente y llegaba hasta 1,53 metros bajo la flotación; además, entre las planchas de hierro forjado y 11,2 centímetros de espesor de la coraza, con un peso de 915 toneladas, y el casco de hierro, había un almohadillado en madera de teca de 45 centímetros de grueso, para amortiguar el efecto de los impactos sobre la estructura metálica del casco.

El armamento original se componía de 36 cañones lisos de 68 libras en la batería, dos giratorios de 100 en el puente y cuatro cañones Armstrong de 40 libras en la cubierta superior, para luego quedar en 26 de ánima lisa de 68 libras y 14 Armstrong, de los cuales, 10 eran de 110 libras y los 4 restantes de 70; pero en el transcurso de los años se fueron introduciendo repetidas modificaciones en su artillería.

Las pruebas de velocidad tuvieron lugar en agosto de 1861, llegando a dar, con su máquina de 1.250 caballos, los 14,35 nudos; pero a causa de la finura de sus formas y del excesivo aparejo presentó problemas de estabilidad, observándose posteriormente un comportamiento defectuoso en la situación de arrufo, por el gran peso acumulado en la zona maestra en función del armamento y de la coraza.

A las anteriores fragatas les sucedieron otras de menor desplazamiento, que se llamaron *Defence* y *Resistance*, de 6.090 toneladas cada una, también con casco de hierro y parcialmente acorazadas, sin que ello impidiese al Almirantazgo británico continuar su anterior política orientada hacia la construcción de grandes buques de madera propulsados a hélice, tales como el navío de tres puentes *Victoria*, lanzado en 1859, o la fragata *Undaunted*, botada en 1860, ni se disminuyeran los suministros de grandes cantidades de madera destinados a los arsenales militares, aunque por entonces ya navegara el *Great Eastern*, de I. K. Brunel, obra maestra de la técnica naval de la época.

La dificultad de carboneo en las largas travesías oceánicas indujo en Brunel la idea de proyectar un enorme buque dotado de gran autonomía y, por tanto, capaz de transportar la suficiente cantidad de combustible para cubrir la ruta de Australia por el cabo de Buena Esperanza. La tripulación era de 400 hombres y el pasaje estaba distribuido en 800 plazas de 1.ª clase, 2.000 de 2.ª y 1.200 de 3.ª, además de un millar de emigrantes y 6.000 toneladas de carga. En caso necesario, transformado en transporte de tropas, podía alojar diez mil hombres.

La eslora en la flotación era de 207,26 metros, la manga de 25,20, alcanzando los 36 entre los tambores, y el calado medio de 9,15 metros para un desplazamiento a plena carga de 27.384 toneladas. El casco era de hierro, subdividido en diez compartimientos estancos, y con doble forro en toda la obra viva, siendo, en este sentido, el precursor del doble fondo. Fue el único buque propulsado por ruedas de paletas y hélice, llevando al princi-

pio seis palos, que posteriormente fueron suprimidos, para una superficie vélica de 5.500 metros cuadrados. Una máquina de 3.410 caballos movía las paletas a 10,75 r.p.m. y otra de 4.890 caballos accionaba la hélice de cuatro palas y 7,31 metros de diámetro a 38 r.p.m., resultando, en definitiva, con una potencia total muy baja para su tamaño.

Comenzado en 1854 en los astilleros de Millwall, se llamó originalmente *Leviathan*, dirigiendo su construcción John Scott Russell, que aprovecharía esta experiencia para la realización del proyecto del *Warrior*. El *Great Eastern* fue lanzado de costado, quedando a flote el 31 de enero de 1858, al cabo de tres intentos infructuosos, el primero de los cuales se verificó el 3 de noviembre de 1857.

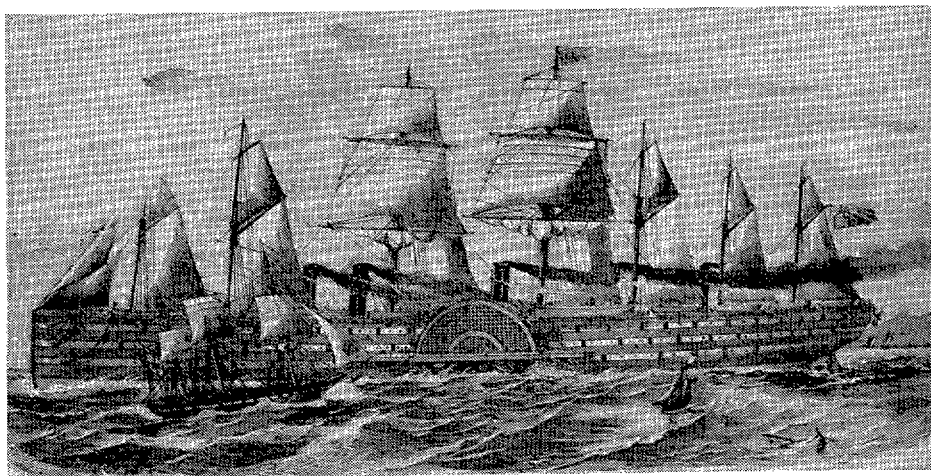
Las pruebas se verificaron en agosto de 1859, dando una velocidad de 11 nudos, sensiblemente inferior a la prevista de 15, entrando en servicio en el mes de septiembre.

Tantas adversidades llevaron a la quiebra a la Eastern Navigation Company, propietaria del buque, viéndose en la necesidad de venderlo; mientras que los disgustos por tal cúmulo de contrariedades minaron la salud de Brunel hasta producirle la muerte en 1859.

Incorporado a la ruta transatlántica, el *Great Eastern* hizo su primer viaje en junio de 1860, pero su explotación comercial resultó ruinosa, ya que nunca pudo llevar el pasaje suficiente para obtener beneficios, dejando de navegar en 1862, durante la guerra de secesión americana. Vendido nuevamente, mostró sus posibilidades como buque cablero realizando con pleno éxito el tendido del cable submarino entre Inglaterra y los Estados Unidos en el mes de julio de 1866, continuando en tales trabajos hasta 1873, finalizando entonces su servicio activo. Luego, durante un par de años se utilizó como exposición flotante en el río Mersey, hasta que en 1888 fue remolcado a Birkenhead para desguazarlo.

El *Great Eastern* se adelantó a su época, dominada por los veleros, sin que el progreso técnico que representaba estuviera apoyado por unas posibilidades comerciales de magnitud equivalente, ni por un tráfico marítimo que se hallaba en los comienzos de su desarrollo, sin haber adquirido todavía la suficiente capacidad para el fletamento de grandes buques; por lo que probablemente también habría fracasado de haberlo utilizado en el comercio de Australia, para el que estaba previsto y que jamás llegó a realizar.

Los primeros años de la segunda mitad del siglo XIX se caracterizan por una inquietud renovadora en todos los órdenes, cuya influencia no deja de manifestarse en nuestra Marina. De hecho, en 1856 contábamos con treinta y dos vapores de ruedas y diez de hélice, que representaban en conjunto el 45 por 100 de la flota de guerra. En ese mismo año se puso la quilla, en El Ferrol, del primer buque de hélice construido en la península, la goleta *Santa Teresa*, cuyo lanzamiento se efectuó el 27 de febrero de 1858, llevando montada la máquina y todo el aparejo; armada con dos cañones, quedó lista a los pocos meses, mientras que, a su vez, en los tres arsenales de El Ferrol,



El *Great Eastern*. Colección Fernández Duro. (Museo Naval. Madrid.)

Cádiz y Cartagena se trabajaba en la construcción de fragatas de hélice con casco de madera.

El año siguiente, siendo ministro de Marina D. José Mac-Crohon y Blake, se promulgó la ley de *incremento de Fuerzas Navales*, que representó un paso importante para lograr una escuadra moderna mediante la compra en Inglaterra, con destino a las Filipinas, de las goletas de hélice con casco de hierro: *Santa Filomena*, *Constancia*, *Valiente* y *Animosa*, así como la adquisición para transportes de los vapores de hélice *San Francisco de Borja* y *San Quintín*, de 1.300 toneladas; *Patiño* y *Marqués de la Victoria*, de 1.200; *Malaspina*, *A. Escaño* y *Ferrol*, de 800, y *San Antonio*, de 600; además se estuvo en tratos para adquirir el *Great Eastern*, que se hallaba en venta, a fin de utilizarlo como transporte.

En esos días, y por real orden del 15 de marzo de 1859, se autorizaban las pruebas del submarino *Ictíneo*, inventado por D. Narciso Monturiol, indicando que se le prestasen toda clase de auxilios.

El primer *Ictíneo* fue un barco puramente experimental; se construyó, en la Barceloneta, verificándose la botadura el 28 de junio de 1859, para efectuar su primer ensayo público el 23 de septiembre de ese mismo año en Barcelona.

Tenía 7 metros de eslora, 2,5 de manga y 3,5 desde la quilla hasta la cúpula o escotilla. Estaba construido con doble casco de madera, de modo que el interior o resistente, de forma cilíndrica, tenía una capacidad de siete metros cúbicos para una tripulación de seis hombres, dedicándose cuatro de ellos al accionamiento, mediante palancas, de la hélice propulsora de dos palas. El casco exterior tenía forma de pez, aprovechándose el espacio entre ambos para instalar diversos elementos, tales como las *vejigas de flote* o tanques de inundación, los depósitos de oxígeno para respiración y



Narciso Monturiol. (Museo Naval. Madrid.)

alumbrado, los lastres de seguridad y el hidrógeno de la lámpara oxhídrica que iluminaba las profundidades. También disponía de una bomba de aire para el achique de los tanques de inundación y de un aparato purificador de la atmósfera en inmersión. A proa llevaba una serie de elementos para arrancar y recoger el coral desde el interior del submarino, siendo éste el objetivo que llevó a Monturiol al invento de su barco-peñ, idea concebida en 1848 observando la pesca del coral en el cabo Creus.

El *Ictíneo* estaba calculado para alcanzar los 40 metros de profundidad, pero durante el lanzamiento sufrió averías de cierta importancia, por lo que su inventor consideró conveniente no sobrepasar los veinte metros, llegando a esta cota en numerosas ocasiones. En todos los ensayos demostró su facilidad de maniobra y, aludiendo a ello, el propio Monturiol llegó a decir: *El «Ictíneo» baja y sube, anda y vira en la superficie, entre dos aguas y en el fondo del mar. El hombre vive tan bien dentro del «Ictíneo» como en plena atmósfera. La navegación submarina, pues, es un hecho.*

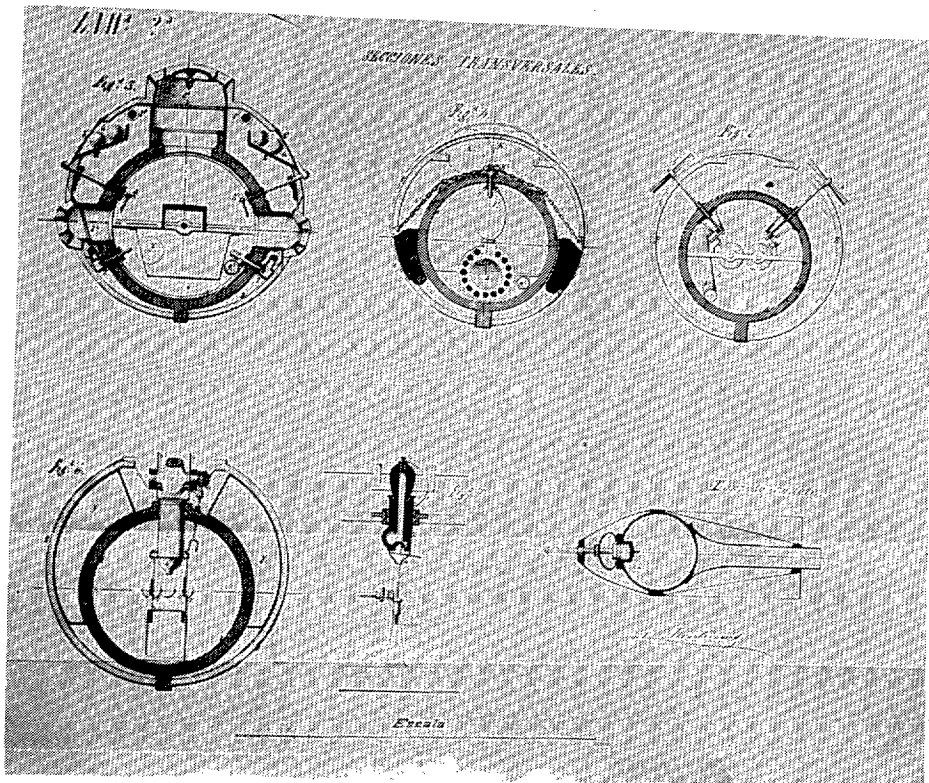
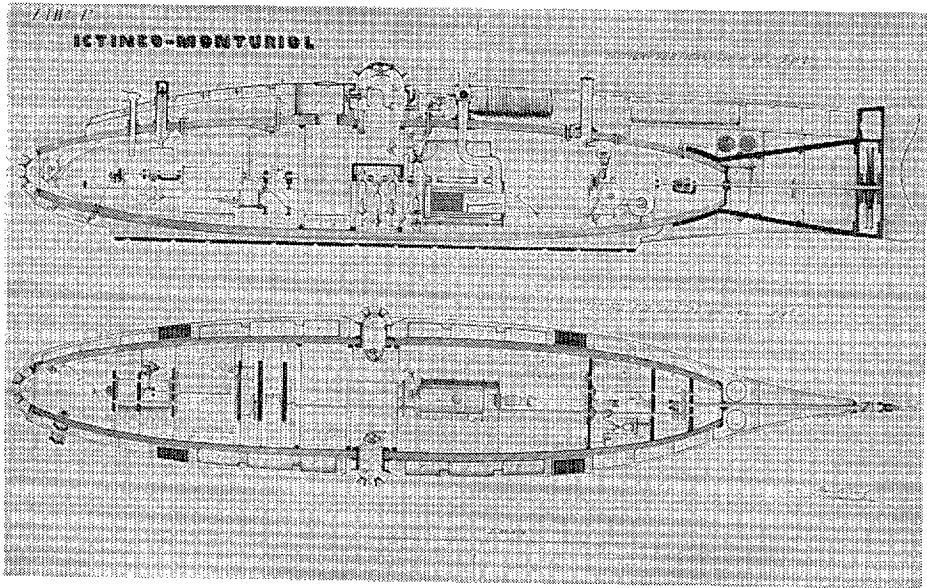
En total realizó 54 ensayos, siendo los más notables los siguientes: el del 23 de septiembre de 1859, en el que estuvo dos horas y veinte minutos sin salir a la superficie; la primera prueba oficial, en Barcelona, el 29 de septiembre de 1860, con la asistencia del presidente del Consejo de Ministros, D. Leopoldo O'Donnell, Duque de Tetuán, y la última, también oficial, en Alicante el 7 de mayo de 1861, en presencia de los ministros de Marina y Fomento y otras personalidades. En este ensayo alcanzó la velocidad de 3,5 nudos en superficie y de 2,5 sumergido, realizando un recorrido de dos mil metros en línea recta, con olas de 1,5 metros y mar de fondo.

Tras esta prueba en aguas alicantinas, la opinión pública y la prensa se interesaron vivamente por los trabajos de Monturiol, pero el ofrecimiento oficial, según Real Orden del 12 de julio de 1861, para la construcción de un *Ictíneo* de guerra, se iba dilatando sin producir resultados, por lo que Monturiol formó una sociedad, denominada *Navegación Submarina*, para recabar medios económicos, consiguiendo por suscripción nacional, iniciada en Barcelona, un capital de 58.900 duros, con el objeto de construir otro submarino.

El segundo *Ictíneo* se comenzó el 10 de febrero de 1862, realizándose el lanzamiento el 2 de octubre de 1864. Sus características eran: 17 metros de eslora, 3 de manga y 3,5 de puntal. El casco resistente consistía en un elipsoide de revolución, con 14 metros de longitud y 2 de anchura, compuesto por cuadernas circulares de madera de olivo sin defectos, de diez centímetros de espesor, amadrinadas y revestidas exteriormente con cintas longitudinales de roble de seis centímetros de grueso, cubriendo el conjunto un forro de cobre de dos milímetros. El codaste era de hierro e iba sólidamente empernado al casco resistente, mientras que el casco exterior, de madera y con forma de peñ, se afirmaba mediante varengas de bronce a la estructura interna y a la quilla de roble.

Para la navegación en superficie llevaba una máquina de vapor de seis caballos y otra de dos para la submarina, movida por el vapor de una mezcla

LA EVOLUCION DEL BUQUE EN EL SIGLO XIX Y SU REPERCUSION...



Secciones del Ictineo, de Monturiol. De *Varejo Monturiol y la navegacion submarina, juicios criticos*. Coleccionados por el Dr. D. Jerónimo Estrany. Barcelona, 1915.

de combustible y carburante que no despedía gases y que accionaban en cada caso la hélice propulsora de 1,90 metros de diámetro, compuesta por palas dobles de superficie plana. Para conseguir mejor maniobrabilidad en inmersión, disponía de dos hélices auxiliares de 0,80 metros, situadas hacia popa, a cada banda, formando 45 grados con el plano diametral del buque; se desconectaban a voluntad cuando no se precisaba su concurso, y entonces quedaban alojadas entre ambos cascos.

La tripulación prevista era de 20 hombres, consiguiéndose la renovación del aire mediante la absorción del anhídrido carbónico y la generación de oxígeno, llegando a realizar inmersiones de ocho horas de duración con 16 hombres a bordo, añadiendo, en una ocasión, seis velas encendidas como prueba de la pureza del ambiente conseguido.

En múltiples ocasiones se comprobó su facilidad de maniobra y su buena estabilidad, así como el correcto funcionamiento de todos los aparatos, superando en casi todos los aspectos al primer *Ictíneo*, excepción hecha de la velocidad en inmersión, que era claramente inferior, pues solamente alcanzó los dos nudos.

Recién comenzada la construcción del segundo *Ictíneo*, y durante los días 8 y 9 de marzo de 1862, tuvo lugar el combate naval de Hampton-Roads con el enfrentamiento, el primer día, entre la fragata acorazada sudista *Virginia*, más conocida por su nombre primitivo de *Merrimac*, y una escuadra federal compuesta por buques de madera, resultando en dicha acción hundido el *Cumberland*, de 24 cañones, embestido por el espolón del *Merrimac*, y destruido el *Congress*, de 50, con un balance de 257 muertos entre los federales y solamente dos por los sudistas.

Al día siguiente, remolcado por el *Seth Low*, y tras una accidentada travesía desde Nueva York, llegó a Hampton-Roads el pequeño y revolucionario *Monitor*, inventado por John Ericsson y construido con toda urgencia en un centenar de días, para oponer al *Merrimac* un buque capaz de batirle con éxito. El duelo entre ambos buques, y el primero entre acorazados, duró cerca de cuatro horas, sin que los 41 impactos conseguidos por el *Monitor* y los 22 del *Merrimac* tuvieran efectividad sobre sus blindajes y sin que hubiera pérdidas humanas.

Aunque en el combate directo no hubo ni vencedor ni vencido, la actuación del *Monitor* tuvo consecuencias inmediatas importantes, porque salvó a la escuadra federal de un segundo desastre, minó la moral de los confederados tras la espectacular victoria de la víspera y consiguió levantar el ánimo en los Estados del Norte.

Dos meses después, poco antes de ocupar Norfolk las tropas federales, el *Merrimac* fue abandonado y echado a pique por los propios confederados; y el *Monitor* se hundió a la altura del Cabo Hatteras el 19 de diciembre de 1862, en el viaje de regreso a Nueva York. Pero, a pesar de sus cortas vidas, la influencia de ambos buques fue decisiva para el desarrollo posterior de los buques de guerra, porque señalaron el comienzo de una nueva era en la arquitectura naval militar; confirmaron la necesidad de acelerar la trans-

formación iniciada en Europa, siete años antes, con las baterías flotantes francesas y dieron el golpe de gracia al buque de madera sin protección blindada.

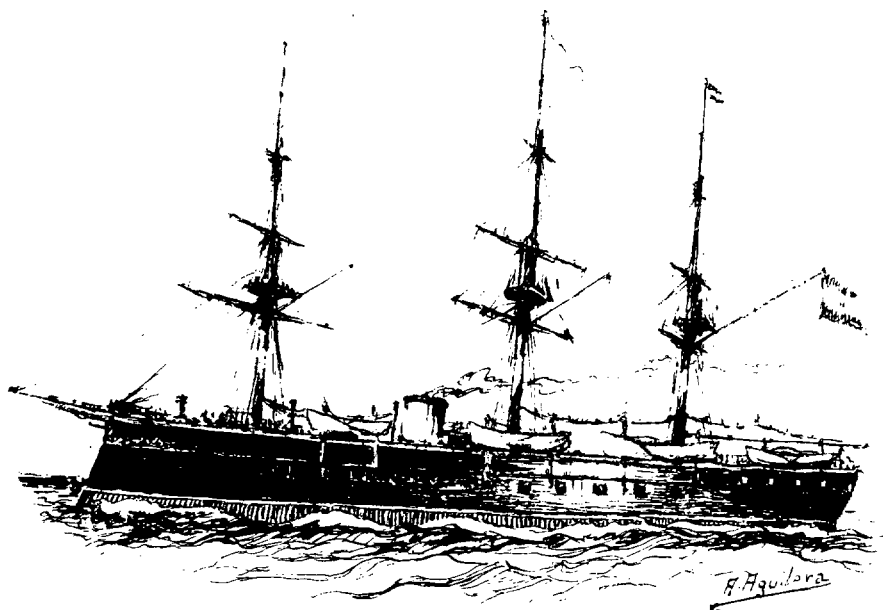
La coraza se difundió rápidamente, siguiéndole en aceptación el espolón, sobre todo a raíz de la batalla naval de Lissa, en aguas del Adriático, el 20 de julio de 1866, entre la flota austríaca del almirante Tegetthoff y la italiana del almirante Persano. Dada la desigualdad de fuerzas, netamente favorable a los italianos, que con doce acorazados superaban en cinco a los austríacos, Tegetthoff decidió atacar de frente para suplir con el abordaje la inferioridad de su artillería. Su táctica dio resultado, puesto que el *Ferdinand Max* abordó y hundió al *Re d'Italia*, produciéndose después la voladura del *Palestro*.

La batalla duró menos de dos horas, con un total de 620 muertos por parte italiana y 41 entre los austríacos; pero Tegetthoff, habiendo conseguido su objetivo de salvar a Lissa, no intentó nuevos ataques contra la flota italiana, mientras que Persano, aún contando con la superioridad material, desaprovechó la ocasión del desquite. La flota austríaca se mantuvo frente a la isla, en tanto que la italiana se retiró a Ancona, en donde su unidad más reciente, el acorazado *Affondatore*, quedó reparando las averías sufridas durante el combate, hundiéndose en dicho puerto diecisiete días después a consecuencia de un fuerte temporal, aunque luego fue puesto a flote y modernizado.

La batalla de Lissa, debido al número y categoría de las unidades que intervinieron en ella y a las consecuencias prácticas que se derivaron de la misma, fue considerada como la más importante desde Trafalgar, actualizándose el dispositivo táctico de formación en línea de frente, que trajo consigo la adopción del espolón y de las torres giratorias a proa, compensando con su mayor campo de tiro la obligada reducción en el número de cañones al aumentar el calibre de aquéllas. Pero la aparición del torpedero, hacia 1875, así como la del cañón de tiro rápido, en 1878, y el perfeccionamiento del torpedo automóvil hicieron impracticable el abordaje, anulando el poder ofensivo que se atribuía al espolón.

Por todo ello, las diferencias entre los buques mercantes y los de guerra se fueron acentuando más y más, orientándose estos últimos hacia los nuevos conceptos de armamento y protección, velocidad y autonomía, que dieron origen a los distintos tipos de buques de combate en función de la mayor o menor importancia concedida a cada uno de esos cuatro factores.

En España, como consecuencia de la guerra de Africa de 1859-60, se piensa en la necesidad de poseer una flota acorazada, iniciándola el 22 de mayo de 1861 con la puesta en grada, en El Ferrol, de la fragata blindada con casco de madera *Tetuán*, siendo lanzada al mar en el primer trimestre de 1863. A la vez, por encargo del Gobierno español, se construía en los astilleros de La Seyne, en Toulon, la célebre fragata acorazada, con casco de hierro, *Numancia*, que llegó a ser el buque más popular y representativo de nuestra Marina de guerra al realizar la campaña del Pacífico y dar la



Fragata acorazada *Numancia*. Dibujo a plumilla por Alfredo Aguilera.

vuelta al mundo, siendo el primer barco de su clase en conseguirlo, cuando se opinaba que un buque acorazado no reunía condiciones para tal empresa. El final de su dilatada vida se produjo el 19 de diciembre de 1916, al hundirse frente a las costas de Portugal, en las proximidades del cabo Espichel, cuando era remolcada a Bilbao para su desguace.

Monturiol, que construyó sus *Ictíneos* como instrumentos de investigación científica, pensaba también aplicarlos para la defensa de puertos como medio más efectivo y económico que las baterías flotantes acorazadas, en franca aceptación desde Hampton-Roads, considerando que su invento era menos vulnerable y tenía mayor maniobrabilidad que aquéllas. En consecuencia, y para mostrar la posibilidad de transformar a su *Ictíneo* en buque de guerra, proyectó y construyó un cañón rotativo de 10 centímetros con ánima lisa que, montado en el submarino, podía cargarse y disparar verticalmente a un metro de profundidad. Los ensayos del cañón se realizaron en la Navidad de 1865 frente al puerto de Barcelona, pero no consiguiendo llamar la atención del Gobierno, desistió en proseguir las pruebas, incluidas las de sus proyectos de torpedos, uno de los cuales era de botalón y actuaba en un tiempo prefijado mediante un mecanismo de relojería, mientras que el otro consistía en una esfera de hierro alojada en una boya cónica, siendo propulsado el conjunto por una serie de cohetes que le aseguraban un recorrido de 300 metros.

El 1 de enero de 1868, al no disponer de recursos económicos, se vio en la necesidad de suspender los trabajos y despedir al personal, en tanto que

LA EVOLUCION DEL BUQUE EN EL SIGLO XIX Y SU REPERCUSION...

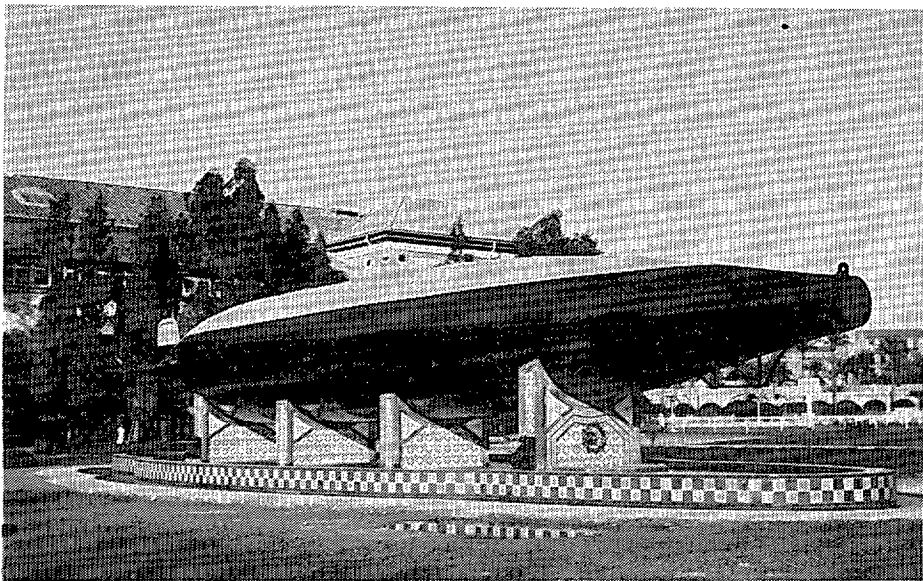
los acreedores no tardaban en apoderarse de los dos *Ictíneos* para desmantelarlos y venderlos de deshecho.

Narciso Monturiol era abogado, pero publicó numerosos trabajos científicos y nueve memorias sobre el *Ictíneo*, dejando escrito su *Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua* que se imprimió en Barcelona y fue editado por los empleados de la Gerencia de la Compañía Trasatlántica en 1891, a los seis años de su fallecimiento, acaecido el 6 de septiembre de 1885.

Tan sólo tres días después, el teniente de navío D. Isaac Peral y Cabañero daba a conocer su solución al problema de la navegación submarina, pero desgraciadamente, a la popularidad y éxito iniciales del submarino *Peral* siguieron las envidias, la incomprensión y el olvido, sin que Peral consiguiera mejor fortuna de la que tuvo su antecesor.

Indudablemente, Bushnell en 1776, Fulton en 1789 y Bauer en 1850 fueron precursores del submarino; pero hasta la llegada de Monturiol no se alcanzaron resultados prácticos con auténtica efectividad, siendo Peral quien completó y actualizó el progreso en este novísimo campo de la construcción naval, en una época en que la técnica estaba mucho más avanzada y disfrutaba de unos medios con los que Monturiol no podía contar.

La puesta de quilla del *Peral* se realizó en La Carraca el 1 de enero de 1888, quedando a flote el 8 de septiembre siguiente y efectuando con éxito absoluto las pruebas oficiales en la bahía de Cádiz, entre los meses de mayo y julio de 1890, aunque, paradójicamente, constituyeran el fin de la vida activa del submarino. Construido con casco de acero, tenía 21,79 metros de



Primer *Isaac Peral*.

eslora y 2,87 de diámetro en la cuaderna maestra, con un desplazamiento de 77 toneladas en superficie y ocho más en inmersión. Fue el primer submarino del mundo en utilizar la energía de acumuladores eléctricos y realizó ensayos de lanzamiento de torpedos. Actualmente se conserva, restaurado, en el arsenal de Cartagena.

El 24 de julio de 1885 se realizaba en La Carraca la botadura del crucero *Infanta Isabel*, réplica de los *Velasco* y *Gravina*, encargados a Inglaterra pocos años antes, siendo el primero de su clase con casco de hierro construido en España y prototipo de una serie de seis unidades que se lanzaron en nuestros arsenales, puesto que ya se había conseguido cierta experiencia en la técnica de los cascos metálicos, adquirida años atrás con los cañoneros *Pilar*, *Paz*, *Eulalia* y *Alsedo*, lanzados entre 1881 y 1882, y los *Magallanes*, *Elcano*, *General Concha* y *General Lezo*, entre 1883 y 1884.

Sin embargo, aún reconociendo sus claras ventajas, el hierro no dejó de presentar inconvenientes, porque uno de los problemas no resueltos, hasta la aparición de las pinturas desincrustantes en 1870, era el de la conservación del casco, para lo cual se forraba la obra viva con láminas de cobre de modo semejante al utilizado desde el último cuarto del siglo anterior en los barcos de madera a fin de mantenerlos libres de organismos marinos; pero la acción electrolítica que se establecía entre hierro y cobre deterioraba la carena rápidamente, precisando realizar frecuentes varadas en dique.

El empleo del hierro combinado con la madera dio lugar al sistema denominado *construcción mixta* o *composite*, según la cual se construía el forro de madera para evitar el contacto directo entre hierro y cobre. Además, debido al distinto coeficiente de dilatación del hierro y la madera, se procuraba evitar el paralelismo entre elementos de ambos materiales, siendo uno de los procedimientos más generalizados el hacer metálicas las cuadernas, baos y puntales, y de madera la quilla, sobrequilla, roda, codaste, trancones y cubiertas, con un doble forro también de madera, y de tal modo que el interior se empotraba entre las claras de cuadernas y el exterior se unía directamente a aquél por medio de pernos de cobre o bronce, manteniendo intactas las cuadernas de hierro.

El primer buque con estructura *composite* fue el vapor de 450 toneladas *Assam*, construido en la India por el comandante de la Armada británica Andrew Henderson en el año 1839, pero sus ideas no fueron tenidas en cuenta hasta muchos años después, cuando de regreso en Inglaterra adoptaron su sistema algunos armadores de Liverpool, y así, desde 1850, se construyeron diversos buques por el nuevo método, figurando entre ellos la fragata *Tubal Cain*, de 787 toneladas, primer buque de *construcción mixta* registrado en el Lloyd's.

A partir de 1860 el sistema *composite* tomó validez en la marina de guerra inglesa, pero el Almirantazgo británico solamente lo empleó para buques de hélice de pequeño tonelaje, siendo las corbetas los de mayor tamaño. Con este motivo se consiguió dar salida a los excedentes de madera existentes en los arsenales debido al gran incremento de los cascos de hierro.

Con la *construcción mixta* se consiguieron formas mucho más finas, adecuadas para poder alcanzar grandes velocidades, resultando muy apropiadas para la construcción de veleros rápidos destinados a las rutas oceánicas. En consecuencia, desde 1863 se utilizó en la mayoría de los clíperes, con la particularidad de llevar también metálicos la quilla, roda y codaste.

Entre dicho año y 1870 se lanzaron en Inglaterra 27 buques de este tipo, 23 de los cuales eran de construcción *composite*, contándose entre estos últimos los *Taeping*, *Ariel* y *Thermopylae*, además del *Cutty Sark*, único y actual superviviente, conservado en Greenwich, de las famosas *regatas del té* de China y de las posteriores *de la lana* de Australia, cuando la hegemonía de los clíperes estaba en manos inglesas; si bien en su primera época, anterior a la guerra civil americana, dicha supremacía correspondió a Norteamérica.

Las grandes líneas del tráfico marítimo fueron cubiertas por los clíperes, que acapararon los fletes sin temer la competencia de los vapores, dando la impresión de que los veleros iban a vencer en su batalla contra el maquinismo, rubricando la época romántica y más brillante de la navegación a vela; hasta que, con la apertura del canal de Suez en diciembre de 1869, en cuyos actos inaugurales representó a España la fragata de hélice *Berenguela*, se vieron desplazados gradualmente por los vapores, al utilizar éstos la nueva ruta, mucho más corta y ventajosa por la facilidad de carboneo, en lugar de la tradicional del cabo de Buena Esperanza, que continuó siendo la única practicable para los veleros debido a las dificultades que les suponía el paso del Canal y la navegación por el mar Rojo. A mediados de 1872, una compañía italiana intentó establecer una línea regular de navegación a vela entre Génova, Sicilia y Calcuta a través de Suez, utilizando dos veleros denominados *Innocenta* y *Marsala*, y aunque llegaron a pasar el Canal, el viaje de regreso lo realizaron por El Cabo, sin que la idea original llegara a consolidarse.

A pesar de ello y del perfeccionamiento de la propulsión mecánica, fue bastante corriente la transformación de vapores en auténticos veleros, debido unas veces a defectos de las máquinas y otras por causa del excesivo espacio ocupado por aquéllas y las carboneras, consiguiendo, al suprimirlas, mayor capacidad de carga y, en muchos casos, una explotación altamente rentable; en cambio la transformación inversa, de un velero en vapor, fue rarísima y excepcional.

De construcción *composite* fue nuestra corbeta *Nautilus*, comprada en Inglaterra en 1886 por el insigne marino D. Fernando Villaamil, héroe de Santiago de Cuba, en donde halló la muerte a bordo del *Furor*, a quien el Gobierno español encargó la adquisición de un buque para Escuela de Guardias Marinas.

La *Nautilus* era el clíper *Carrick Castle*, de 1.700 toneladas, construido en Glasgow por la casa Elder en el año 1866; tenía 59,3 metros de eslora, 10,4 de manga y 5,1 de calado medio, siendo el aparejo de fragata, clásico en la mayoría de los clíperes.

Su compra, por 12.000 duros, quedó ampliamente compensada al venir de Londres a España cargada con material para defensas submarinas, ahorrando así un flete cuyo importe superaba el precio de compra del barco, por lo que la *Nautilus* fue el buque de más barata adquisición para nuestra Marina.

Luego, tras sufrir en Cádiz varios años de abandono oficial, se realizaron las obras necesarias de transformación para habilitarla como buque escuela, siendo dirigidas por el propio Villaamil, bajo cuyo mando emprendió su famoso viaje de circunnavegación, iniciado en El Ferrol el 30 de noviembre de 1892 y concluido en San Sebastián el 16 de julio de 1894; completando el viaje redondo al arribar a la capital ferrolana el 11 de agosto, habiendo visitado países en los que hasta entonces se desconocía nuestra bandera.

La *Nautilus* siguió practicando viajes de instrucción, siendo durante cuatro lustros el buque de la Armada española que más frecuentaba los puertos extranjeros.

A finales de 1921 se había decidido su baja, comprándose en Italia dos antiguos motoveleros, con más de veinte años de servicio, para utilizarlos como buques escuela. Ambos eran de *construcción mixta*, aparejaban de bricbarca, y cada uno estaba dotado con un par de motores de petróleo de 450 caballos que les proporcionaban un andar de nueve nudos. Originalmente se llamaban *Clarastella* y *Augustella*.

El primero de ellos recibió el nombre de *Galatea*, para, tras las obras de acondicionamiento realizadas en El Ferrol y terminadas en 1924, quedar como escuela de aprendices de marinería.

Al *Augustella* se le impuso el de *Minerva* y como su estado de conservación era mejor que el del *Clarastella*, se pensó en utilizarlo como buque escuela de Guardiamarinas. La reparación se concedió en 1923 a los astilleros Echevarrieta y Larrinaga, de Cádiz, que se hallaban próximos al cierre debido a la crisis existente en la construcción naval; pero una vez comenzadas las obras se vio que no servía para buque escuela u otro destino que no fuera el de pontón, por lo que fueron suspendidos los trabajos, y en compensación se otorgó otro convenio, según Real Decreto del 30 de junio de 1924, para la construcción de un buque escuela con casco de acero, firmándose el contrato el 26 de junio de 1925.

La puesta de quilla tuvo lugar el 24 de noviembre de dicho año, celebrándose la botadura el 5 de marzo de 1927, bajo el nombre de *Juan Sebastián de Elcano*. Entregado a la Marina de guerra el 1 de marzo de 1928, realiza en este año su LV viaje de instrucción, habiendo efectuado el primero, de circunnavegación, entre el 19 de abril de 1928 y el 29 de mayo de 1929.

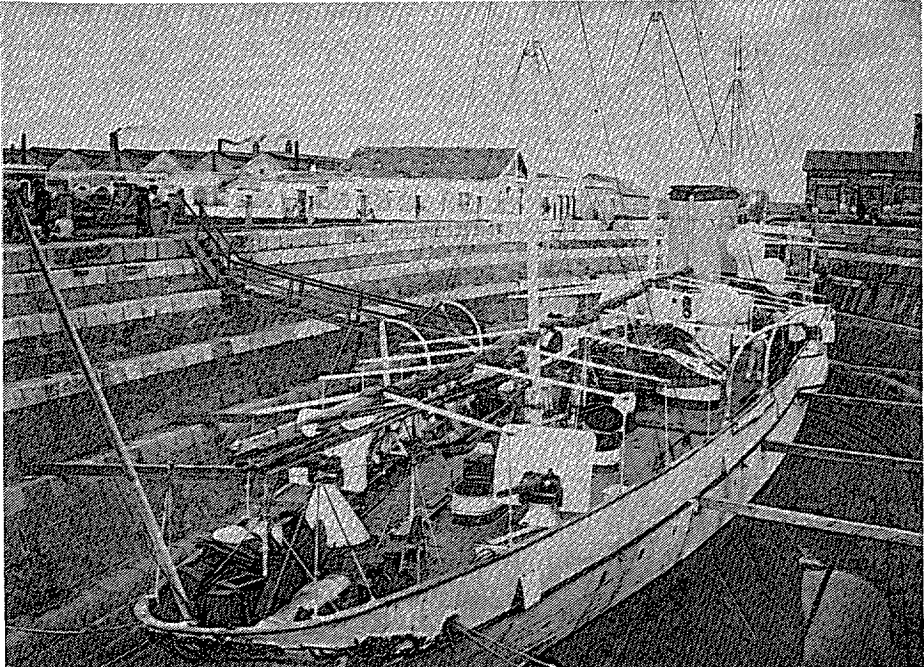
En definitiva, la *construcción mixta* ocupó un lugar importante en los anales de la arquitectura naval del siglo XIX, y tuvo amplia vigencia en la década 1860-70, perdiendo popularidad con la aparición del acero en 1875, aunque siguió utilizándose hasta finales de siglo en la construcción de veleros y en la de algunos buques de guerra menores, tales como los cañoneros españoles *Quirós* y *Villalobos*, de los años 1895 y 96.

LA EVOLUCION DEL BUQUE EN EL SIGLO XIX Y SU REPERCUSION...

Para entonces ya se había impuesto el acero en la construcción naval, y así la Marina inglesa se sirvió de él, por primera vez, en los avisos *Iris* y *Mercury*, lanzados en Pembroke en 1877 y 1878; llevaban dos hélices y alcanzaron la notable velocidad de 18 nudos. En ese mismo año se lanzaba el *Bay of Cádiz*, primer velero con casco de acero construido en Gran Bretaña, y dos años después entraba en servicio el *Buenos Ayrean*, de 4.005 toneladas, primer vapor trasatlántico inglés de dicho material.

Con cierto retraso respecto a Inglaterra se inició en Alemania la construcción de grandes veleros con casco de acero, consiguiendo en muy pocos años la primera posición en tal especialidad, de la que fue su máximo y más famoso exponente la fragata de cinco palos *Preussen*, de 5.081 toneladas de arqueo total, llegando a las 11.150 de desplazamiento en carga. Construida en 1902 para la casa Laeisz, de Hamburgo, se perdió frente a Dover en 1910. Tenía 133,50 metros de eslora total, 16,33 de manga y 10,25 de puntal; su arboladura, de acero, llegaba a los 68 metros de altura sobre la quilla, disponiendo de 5.560 metros cuadrados de superficie de velamen.

Los astilleros nacionales, que durante siglos se habían distinguido en la arquitectura naval en madera, manteniendo un lugar privilegiado, por tradición y prestigio, en el concierto mundial, se incorporaban muy a finales del conflictivo siglo XIX a las nuevas técnicas de construcción naval.



El contratorpedero *Destructor* en el dique del Arsenal de La Carraca.

Por eso nuestros primeros barcos de acero fueron encargados más allá de nuestras fronteras, como se había hecho en un principio con los de casco de hierro, puesto que la industria propia aún no tenía la capacidad ni el desarrollo suficientes para contruirlos.

Sin embargo se debió a Villaamil la concepción del contratorpedero *Destructor*, de 380 toneladas, prototipo que supuso el nacimiento de los buques de tal nombre, universalizándose en su acepción inglesa con la denominación de *destroyer*. Proyectado para dar los 22 nudos, alcanzó en las pruebas los 22,98, velocidad muy considerable para un buque de su porte, causando el asombro de las autoridades navales de la época. Construido en los astilleros escoceses Thompson, de Clydebank, se lanzó al mar el 29 de julio de 1886 y se entregaba a la Marina española el 19 de enero de 1887, siendo Villaamil su primer comandante.

Por entonces, y a excepción de los botes portatorpedos de botalón *Cástor*, *Póllux* y *Aire*, ya contábamos con algunos torpederos, todos con casco de acero, encargados a Alemania, Inglaterra y Francia. El primero de ellos fue el *Rígel*, de 61 toneladas, 32 metros de eslora, 3,80 de manga, 2,25 de puntal y 1,40 de calado; se botó en Bremen el 23 de junio de 1883, entregándose a finales de agosto. Su velocidad máxima era de 18,6 nudos. También de origen alemán fue el *Orión*, que desplazaba 88 toneladas y se lanzó en Kiel el 1 de diciembre de 1885, quedando listo al final del año, durante el cual se habían incorporado tres más, de procedencia inglesa, que fueron el *Retamosa*, de 70, y los *Julián Ordóñez* y *Acevedo*, de 66.

Al año siguiente se entregaba el *Barceló*, también de 66 toneladas, construido en El Havre, y el *Habana*, de 60, en Inglaterra; de donde recibíamos, en 1887, la serie de los *Halcón* y *Azor*, de 100, y los *Rayo* y *Ariete*, de 120; consiguiendo este último un auténtico récord de velocidad al superar en las pruebas los 26 nudos.

El primer torpedero construido en España fue el *Ejército*, de 60 toneladas, botado en La Graña el 30 de noviembre de 1887, y costado por suscripción del Círculo Militar de Madrid, al igual que el *Habana* lo había sido por el Casino Español de la capital cubana.

También se construyeron durante ese año en La Graña las lanchas cañoneras *Perla*, *Rubí* y *Diamante*, y en el antiguo Arsenal Civil de Barcelona, la *Cóndor*, todas ellas con casco de acero; mientras que el primer buque de dicho material construido en El Ferrol fue el cañonero *Vicealmirante MacMahon*, de 103 toneladas, botado el 21 de agosto de 1887, tras el lanzamiento, ese mismo día y en el citado arsenal, del crucero *Alfonso XII*, segundo de la serie constituida por el *Reina Mercedes*, que se puso a flote el 12 de septiembre siguiente en Cartagena, y el *Reina Cristina*, que lo había sido el 2 de mayo del año anterior en El Ferrol.

Estos cruceros tenían casco de hierro, sin blindaje, y aparejaban de fragatas, construyéndose bajo la dirección del ingeniero naval D. Tomás Tallerie, autor del proyecto de los cañoneros-torpederos, con casco de acero, tipo *Temerario*, con un desplazamiento de 571 toneladas, 58 metros de

eslora, 7 de manga y 2,65 de calado medio. Los nombres iniciales de los restantes fueron *Veloz*, *Audaz*, *Rápido*, *Galicia* y *Marqués de Molíns*.

El *Temerario*, prototipo de la serie, se lanzó en Cartagena el 28 de octubre de 1889, verificando las pruebas, totalmente satisfactorias, el 17 de noviembre de 1891.

La quilla del *Veloz* se puso en La Carraca el 1 de diciembre de 1887, pero mediada su construcción, y por Real Orden del 8 de marzo de 1889, se cambió su nombre por el de *Nueva España*, aplicándole los donativos recibidos de la colonia española en Méjico para la construcción de un buque de guerra que llevase dicho nombre. El barco desplazaba 630 toneladas, 59 más que sus compañeros de serie, efectuándose la botadura el 8 de noviembre de 1889.

Durante 1891 se lanzaban en La Graña los *Marqués de Molíns*, *Galicia* y *Rápido*, aunque por otra Real Orden del 4 de agosto de 1892 se rebautizaba este último con el nombre de *Vicente Yáñez Pinzón*, y el *Audaz* pasaba a llamarse *Martín Alonso Pinzón*, siendo su puesta a flote cinco días después, es decir, el 9 de agosto, en La Carraca.

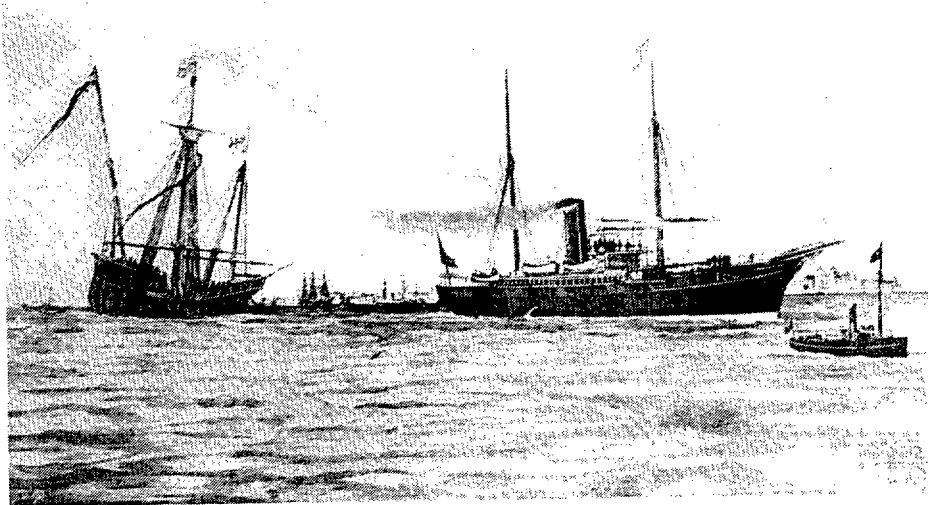
La nueva nomenclatura se dispuso en homenaje a los hermanos Pinzón, con motivo de los actos conmemorativos del IV Centenario del Descubrimiento de América, realizados con la reconstrucción arqueológica, hecha para tal ocasión en La Carraca, de la nao *Santa María*, según proyecto y planos del general de Ingenieros de la Armada D. Casimiro Bona, en colaboración con el insigne marino e historiador D. Cesáreo Fernández Duro y el pintor restaurador del Museo Naval de Madrid D. Rafael Monleón.

La reproducción de la *Santa María* quedaba lista el 28 de julio de 1892, a los noventa y cinco días de su puesta de quilla, zarpando el 31 de Cádiz hacia Huelva, remolcada por el vapor de la Compañía Trasatlántica *Joaquín del Piélago*, que adquirió notable relieve en aquellos días; acompañados por una nutrida representación de buques de guerra nacionales y extranjeros, reunidos en aguas onubenses, en la magna revista naval del día 3 de agosto, fecha del Centenario, con un total de 31 buques, 13 de los cuales eran españoles, para rendir honores a la nao Capitana de Colón.

En tan solemne ocasión, *La Ilustración Española y Americana*, importante publicación de la época, comentaba: *El «Joaquín del Piélago», remolcando a la «Santa María» a su ida a Huelva, conduciendo a las corporaciones el día de la fiesta, yendo y viniendo después por los almirantes extranjeros, ha contribuido como ningún otro buque, de guerra o mercante, a la celebración del acto más importante del Centenario.*

Dicho vapor, con casco de acero, fue el primer buque construido en la factoría de Matagorda, entonces propiedad de la Trasatlántica, habiendo sido lanzado al agua, en la bahía gaditana, el 9 de mayo de 1891, para entrar en servicio en el mes de marzo siguiente destinado a la línea regular Cádiz-Tánger.

Tenía 63,50 metros de eslora total, 8,53 de manga y 6,56 de puntal, con un peso muerto de 525 toneladas y un desplazamiento máximo de 1.204,



El vapor *Joaquín del Piélago*, remolcando a la nao *Santa María*. De *Revista de Navegación y Comercio*, 31 de julio de 1892.

para un calado de 4,57 metros. Montaba una máquina alternativa de triple expansión de 1.256 caballos, construida en el Arsenal Civil de Barcelona, que le proporcionaba un andar de 14 nudos.

Durante los luctuosos acontecimientos de 1898, el *Joaquín del Piélago* fue requisado por la Marina de guerra, formando parte de la Escuadra de Reserva del almirante Cámara, pero antes de llegar a Suez se le ordenó el regreso a la península; asignándole como misión específica la vigilancia del estrecho de Gibraltar, mucho más apropiada, debido al buen andar del barco y al perfecto conocimiento de la zona por parte de su tripulación.

Después volvió a su antiguo destino, confirmando el prestigio adquirido en su primera etapa, e incluso fuera de nuestro país se le conceptuaba como un *pequeño paquebote de mil toneladas, admiración de todos los marinos*.

Por sus buenas cualidades técnicas y marineras, el *Joaquín del Piélago* fue un digno precursor del auge que las construcciones navales españolas alcanzarían en nuestro siglo, merced a la ley de Escuadra de 7 de enero de 1908, durante el gobierno de D. Antonio Maura, estando en posesión de la cartera de Marina D. José Ferrándiz, y la subsiguiente puesta a punto de nuestros astilleros con la creación de la Sociedad Española de Construcción Naval, que sentaron las bases de nuestro progreso.

Sin pretender ser exhaustivo, creo que ha sido útil recordar los intentos, avances y consecuciones logrados en el campo de la arquitectura naval del pasado siglo bajo el punto de vista del buque considerado como una unidad con personalidad propia, independientemente de su definición como barco de guerra o mercante, puesto que ambos se beneficiaron, mutuamente, de las innovaciones propias y características de cada tipo; y porque, además, fue el desarrollo de la Marina mercante el que trajo consigo el progreso del buque de guerra.

LA EVOLUCION DEL BUQUE EN EL SIGLO XIX Y SU REPERCUSION...

BIBLIOGRAFIA

- ALLAN, Ian: *History of Ships*. London, 1974 y 1975.
- ARCHIBALD, E. H. H.: *The Wooden Fighting Ship in the Royal Navy ad 897-1860*. London, 1972.
- BAISTROCCHI, Alfredo: *Arte Naval*. Ferrol, 1924.
- CARRERO BLANCO, Luis: *Cinemática Aeronaval*. Madrid, 1941.
- CLARK, George R. y otros: *Histoire de la Marine des Etats-Unis*. París, 1930.
- COMISIÓN AROUEOLÓGICA: *Memoria de la reconstrucción de la nao «Santa María»*. Madrid, 1892.
- CHABAUD-ARNAULT, C.: *Histoire des Flottes Militaires*. París, 1889.
- DUNN, Laurence: *Ships. A picture history*. London, 1970.
- ESTKANY, Jerónimo: *Narciso Monturiol y la navegación submarina. Juicios críticos (...)*. Barcelona, 1915.
- FARIÑA, F.: *Historia de la Navegación*. Madrid, 1950.
- FERNÁNDEZ Y RODRIGUEZ, G.: *Construcción Naval*. Madrid, 1887.
- FIGUIER, Louis: *Armes de Guerre et Batiments Cuirassés*. París, 1870.
- GAVALDA Y CABRÉ, José María: *Elegía a los veleros*. Madrid, 1950.
- GIBSON, Charles E.: *La historia del barco*. Buenos Aires, 1953.
- GROPALLO, Tommaso: *Il Romanzo della Vela*. Milano, 1929.
- GUARDIA, Ricardo de la: *Cronicón de la Marina Militar Española*. Madrid, 1921.
- GUILLÉN, Julio: *Historia Marítima Española*. Madrid, 1961.
- HAFNER, L.: *Cent Ans de Marine de Guerre*. París, 1931.
- LA RONCIERE, Charles de; CLERK-RAMPAL, G.: *Histoire de la Marine Française*. París, 1934.
- LAIRD CLOWES, G. S.: *Sailing Ships*. Science Museum. London, 1932.
- LANDSTRÖM, Björn: *El Buque*. Barcelona, 1964.
- LE MASSON, Henri: *De La Gloire au Richelieu*. París, 1946.
- MARTÍN LÓPEZ, José: *Acorazados*. Madrid, 1972.
- MONTURIOL, Narciso: *Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua*. Barcelona, 1891.
- REVISTA GENERAL DE MARINA: Tomos XX y XXI. Madrid, 1887.
- REVUE MARITIME ET COLONIALE: Tomo I. París, 1861.
- SALAS, Javier de: *Acciones navales modernas. 1855-1900*. Madrid, 1903.
- SAUVAIRE JOURDAN, A.: *La Marine de Guerre*. París, 1910.
- SPENCER, J. A.; GREELEY, H.: *Historia de los Estados Unidos*. Barcelona, 1870.
- VILLAAMIL, F.: *Viaje de circunnavegación de la corbeta «Nautilus»*. Madrid, 1895.
- WILSON, H. W.: *Los acorazados en acción*. Madrid, 1932.