

LAS CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LOS NAVÍOS Y FRAGATAS DEL SIGLO XVIII

José María de JUAN-GARCÍA AGUADO
Doctor ingeniero naval

Del proyecto a las pruebas de mar

Al comenzar la segunda mitad del siglo XVIII, la Armada española controlaba prácticamente todos los aspectos relativos a la construcción de buques de guerra y su mantenimiento. Este proceso había comenzado con José Patiño, quien estableció las líneas de un plan de gran alcance para dotar a la Armada de una sólida infraestructura organizativa y material inspirada en los modelos homólogos franceses.

La construcción de buques de guerra se planteó a través de grandes series de buques idénticos según un proyecto perfectamente definido en cuanto a:

- Dimensiones principales.
- Formas de la carena.
- Arboladura, jarcia y velamen.
- Estructura del casco.
- Equipamiento.

El mantenimiento de las tres primeras características en una serie de buques aseguraba un idéntico comportamiento en la mar, algo fundamental en las operaciones de una escuadra. Las dos últimas características facilitaban la normalización del suministro de madera y elementos del armamento del buque, permitiendo reducir los tiempos de acopio de estos materiales, que en el caso de la madera eran extremadamente largos.

El proyecto del buque se convirtió, por tanto, en un asunto de gran trascendencia y la fijación de sus características y redacción de sus especificaciones de materiales se planteaba como un proceso abierto, donde todos los interesados eran oídos, enfrentándose las diferentes alternativas a través de la crítica del contrario.

Cuando Jorge Juan regresa de Londres se inicia la definición de los proyectos de los buques que iban a construirse en los tres arsenales peninsulares principales, el astillero de Guarnizo y el arsenal de La Habana. En 1752 se reúne la Junta de Constructores en Madrid, con el encargo de fijar las características, trazar planos y redactar las relaciones de materiales por los que deberían ser construidos los buques del plan Ensenada. Este procedimiento de

toma de decisiones, en cuanto a la determinación de las características de un buque, no era inédito, pero sí lo era su institucionalización dentro de la Armada.

Continuando con este proceso de normalización en el proyecto de los buques, la Ordenanza de Arsenales de 1776 estableció en el Título XXIII la información de carácter técnico que debía ser preparada por el ingeniero general cuando se daba la orden de construcción de un buque. Esta información constaba de tres planos iguales: «... calculados y con todos los perfiles en que se vean detallados los repartimientos de sus bodegas, cubiertas y alojamientos; manifestando las maderas y hierro necesario para su construcción, sus dimensiones y las de su arboladura...».

Esta norma era de obligado cumplimiento y a ella iban a atenerse todos los proyectos elaborados a partir de entonces. La información se plasmaba en tres documentos básicos:

- Plano de formas y disposición general.
- Libreta de trazamento, que correspondía a la cartilla de trazado de las formas del casco.
- Libreta de maderas, clavazón y pernería, arboladura y embarcaciones menores.

Por otra parte, la arboladura, jarcia y velamen quedaban definidos para cada tipo de buque en función de la manga, de acuerdo con lo establecido en los Reglamentos de Pertrechos, de los que tenemos constancia de la existencia de varias ediciones, como son la de Vara y Valdés, editados en Cádiz en 1739, y el editado en Santiago de Compostela, en 1790.

Del proyecto elegido se construía un prototipo que tenía que responder a las expectativas en él depositadas a través de unos programas exhaustivos de pruebas de mar, cuyo objetivo era doble, por una parte conocer las propiedades de los navíos y fragatas en condiciones reales de navegación, y en segundo lugar demostrar, sin lugar a dudas, las ventajas o desventajas de los nuevos prototipos en relación con los mejores de la Armada, a los que iban a sustituir, con el fin de determinar si los nuevos proyectos deberían de convertirse en prototipos para las nuevas construcciones.

La existencia de los informes correspondientes a estas pruebas de mar permite conocer y analizar las características de velocidad, gobierno y comportamiento en la mar de los buques de guerra construidos en el siglo XVIII.

Metodología de las pruebas de mar

Las pruebas de mar individuales se realizaban normalmente durante la primera navegación del buque, totalmente armado y equipado. En muchos casos estas pruebas eran incompletas, pues se supeditaba su realización al cumplimiento de los objetivos específicos del viaje. No obstante, el principal inconveniente residía en que los resultados obtenidos no permitían una comparación con los correspondientes de otros buques similares al no ser iguales

las condiciones del entorno en que se realizaban, fundamentalmente los referentes a la situación del mar, viento reinante y corrientes existentes en la zona de medida.

En el vocabulario actual estas pruebas no eran homologables.

Con el fin de conseguir la valoración de las cualidades de un buque en relación con otros similares, se estableció el procedimiento de realizar pruebas de comparación entre diferentes buques navegando simultáneamente a la vista y con rumbos idénticos, lo que garantizaba la neutralidad de las condiciones ambientales. Las pruebas que se realizaban eran las de velocidad, en diferentes posiciones y con vientos de diferente intensidad, y las de gobierno con viradas por delante y en redondo.

Una de las características más importantes que había que medir durante las pruebas de velocidad, con diferentes vientos, era el de *aguante de la vela*, que correspondía a la medida del ángulo de escora, relacionado con la superficie vélica, que determinaba el valor del momento escorante, y el valor de la altura metacéntrica del buque, que determinaba el valor del momento de recuperación o adrizante. El aguante de la vela se medía a través de la batería al medio, es decir, el valor de la altura desde la flotación hasta el borde inferior de la porta en la sección media del buque, medida en la banda de sotavento, para lo cual se marcaba una escala en pies y pulgadas desde la flotación hasta el borde inferior de la porta de referencia. Esta característica era de vital importancia para asegurar que con diferentes vientos el buque podía abrir las portas de la batería más baja de sotavento que, por otra parte, correspondían a los cañones de mayor calibre. La inutilización de esta batería por un excesivo ángulo de escora, que caracterizaba a los buques con un deficiente aguante de vela, reducía notablemente la capacidad artillera y, por tanto, el valor operativo del buque.

La condición de carga de pruebas del buque (determinada por el peso del equipaje, vituallas y lastre y su distribución a lo largo de la eslora) recibía una exquisita atención, con el fin de alcanzar la línea de flotación determinada por el constructor y definida en su plano. Por otra parte, era importante la obtención de un reparto de pesos equilibrados con los empujes de tal manera que, considerando dividido el buque por planos transversales y perpendiculares a la quilla, cada rebanada definida por dos planos contuviera una cantidad de peso, comprendido el propio de la madera y herraje correspondiente, igual al de la masa de agua desalojada. De esta manera se conseguía reducir los valores de momentos flectores y esfuerzos cortantes a lo largo de la eslora.

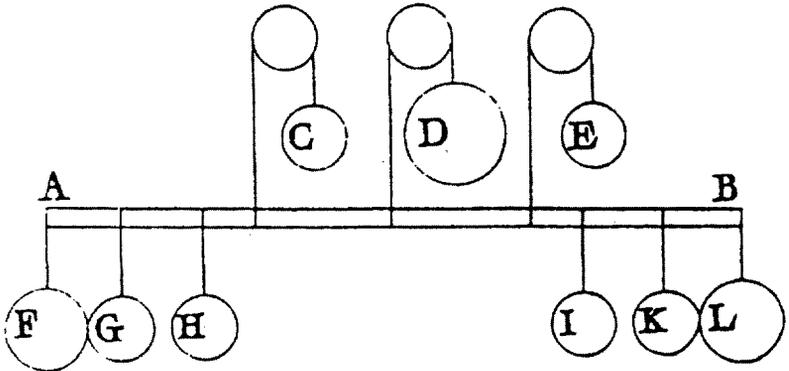
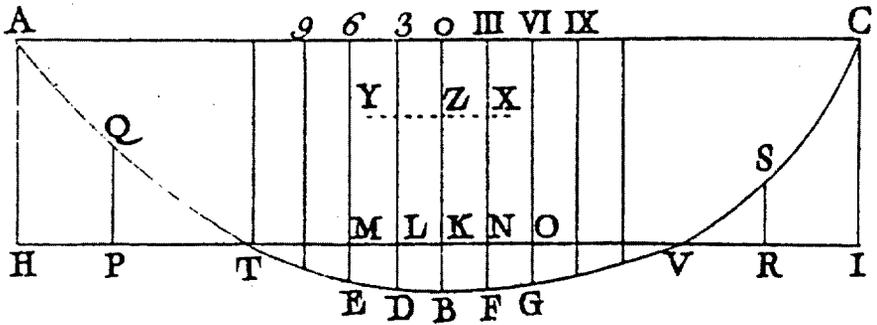
Se tenía la idea clara de que para reducir el estado de quebranto había que equilibrar pesos con empujes, como había demostrado Bouguer en 1746 (1) y, de forma muy elegante y más ajustada a la realidad del buque, Jorge Juan en 1771 (2), según se indica en la figura.

Además, en las pruebas de comparación se determinaba trigonométricamente la distancia recorrida por un buque respecto al que se tomaba como

(1) BOUGUER, Pierre: *Traité du navire*. París, 1746.

(2) JORGE JUAN: *Examen Marítimo...*, pág. 174.

referencia, con lo cual se medía la ventaja o desventaja relativa de un buque respecto del otro, con independencia de otras mediciones.



Distribución del peso y empuje de un buque según el *Examen Marítimo* de Jorge Juan

Las pruebas de gobierno consistían en la realización de viradas por avante y en redondo variando el aparejo y con diferentes intensidades de viento y estado de la mar. Las viradas en redondo eran importantes para evaluar la capacidad de respuesta de la artillería de la banda opuesta, de manera que una ventaja en este aspecto indicaba la posibilidad de dar dos descargas al enemigo y recibir de éste una sola carga. Las medidas que se tomaban durante estas pruebas consistían en la medición de los tiempos correspondientes a la maniobra completa desde su inicio hasta llegar a la situación de bolina a la otra banda y comienzo de la arrancada. Adicionalmente, en ambas viradas se realizaban mediciones sobre la velocidad con que el buque orzaba desde el instante en que comenzaba la virada hasta encontrarse a fil de roda, y sucesivamente lo que arribaba hasta que se fijaba sobre la línea de bolina del otro bordo.

Durante la realización de las pruebas se anotaban las características relativas a:

- Balances a través de su intensidad, observando si el buque trabajaba por la arboladura.
- Cabezadas de forma similar.
- Aguante de vela a través de los valores de la batería en medio.

En los balances y cabezadas se medían los tiempos de las oscilaciones correspondientes, para lo cual se utilizaba un reloj de segundos o las oscilaciones de la arteria de un hombre bien constituido, como se indica en las Instrucciones de las Pruebas comparativas de las fragatas *Diana* y *Nuestra Señora de la Soledad*, de 1792.

Al finalizar las pruebas se efectuaba un examen de la solidez de la estructura y del quebranto que hubiera padecido la cubierta, los trancaniles y las demás partes del casco, y por último se incluía el parecer del capitán sobre las ventajas y desventajas del buque sobre los de su clase.

Medida de velocidad

La medida de la velocidad se realizaba con ayuda de la corredera y la ampolleta. Existían dos tipos de corredera.

La corredera larga tenía normalmente entre nudos 55 pies 5 pulgadas de Burgos, lo que, con una ampolleta de 30 segundos, correspondía a una velocidad de una milla por hora entre nudos:

$$\frac{\frac{5}{12} + 55}{\frac{30}{60 \times 60}} \times 0,278 = 1.848,7 \text{ m.}$$

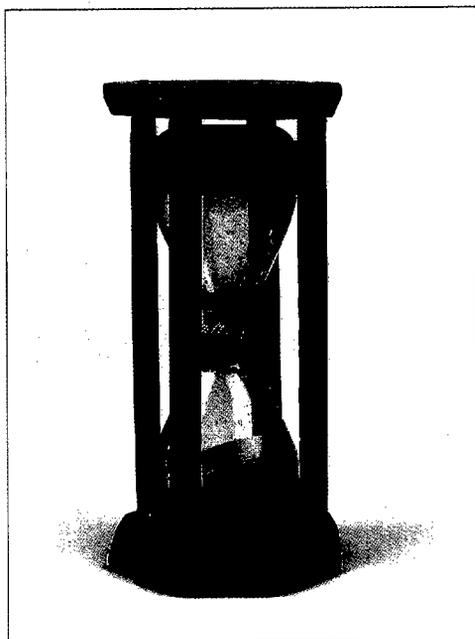
La corredera corta tenía solamente 50 pies en sus divisiones, y su valor era inferior y, por tanto, más incorrecta.

En las pruebas de comparación se medía además la diferencia de velocidad entre el buque prototipo y el buque de referencia, así como la pérdida o ganancia de barlovento de éste respecto a aquél.

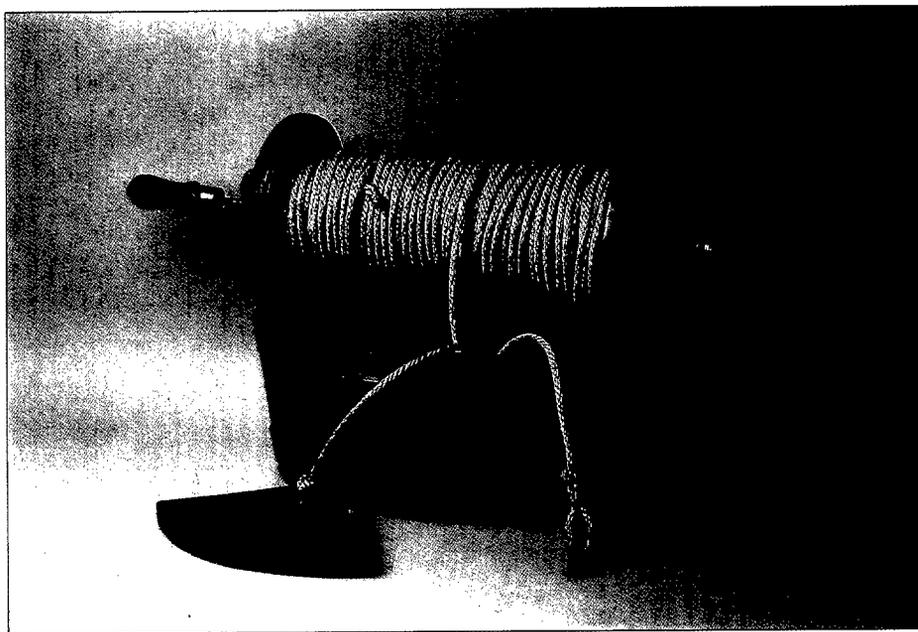
El procedimiento se indica a continuación, de acuerdo con lo indicado en el gráfico.

Sea R el buque de referencia y P el buque prototipo que inicialmente ocupan las posiciones indicadas en la figura navegando con rumbos paralelos bajo un viento absoluto definido por el ángulo β . La posición P respecto a R queda fijada por el ángulo α y la distancia entre ambos buques en el instante inicial, que se calcula midiendo el ángulo que forman las crucetas de gavia y la horizontal, γ .

Al cabo del tiempo fijado para la realización de la prueba, normalmente de varias horas, se volvía a fijar la posición del buque prototipo mediante el



Ampolleta para un minuto. Siglo XVIII. I-1304. (Museo Naval. Madrid)



Corredera de barquilla. I-1238. (Museo Naval. Madrid)

ángulo α' y la visual de las crucetas, γ , que determinaba la distancia entre ambos buques, obteniéndose la posición P' .

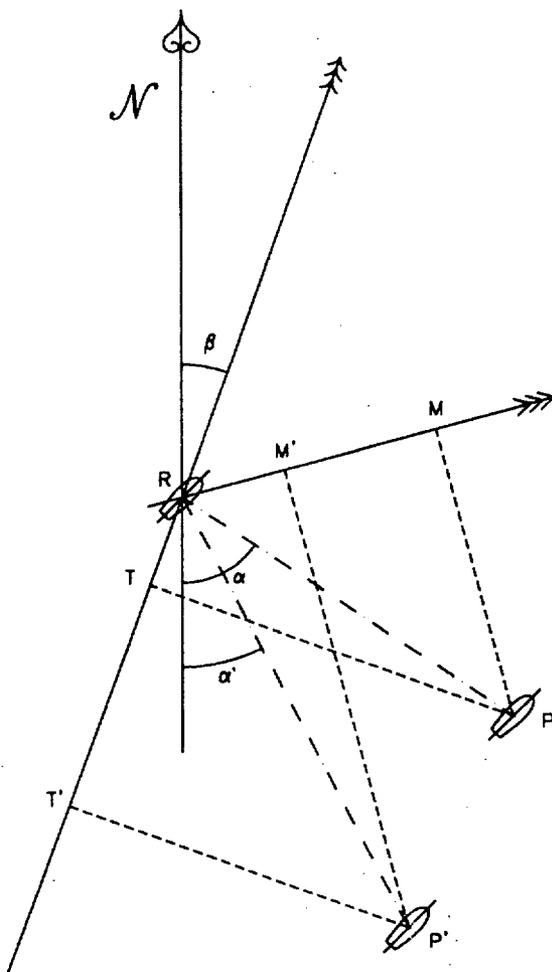


Diagrama para determinar la ganancia o pérdida de velocidad y barlovento del buque prototipo (P) respecto al buque de referencia (R)

Proyectando las posiciones inicial y final del buque de referencia respecto a la línea de rumbo se obtenía en millas el adelanto o retraso respecto al buque prototipo, $M'M$, que se convertía en velocidad dividiendo por la duración de la prueba en horas.

Las proyecciones de las posiciones inicial y final respecto a la línea de viento, $T'T$, indicaba la ganancia o pérdida respecto a barlovento.

Pruebas realizadas en las series de navíos y fragatas de José Romero Fernández de Landa

Las últimas grandes series de navíos y fragatas del siglo XVIII fueron construidas según proyecto de José Romero Fernández de Landa.

Estos buques sufrieron pruebas de mar de una forma sistemática, y en particular los prototipos de cada serie realizaron pruebas comparativas en diferentes campañas. Los informes correspondientes se encuentran en los fondos del Museo Naval de Madrid, y su análisis permite conocer cuáles eran las cualidades operativas de estos buques registradas en unos meticulosos y, en ocasiones, exhaustivos documentos de gran valor técnico.

A continuación se recogen los resultados de las pruebas realizadas con tres buques:

- *Santa Ana*, de la serie de navíos de 112 cañones.
- *San Telmo*, de la serie de navíos de 74 cañones.
- *Santa Florentina*, de la serie de fragatas de 34 cañones.

Con el fin de valorar estos resultados, se indican en el cuadro n.º 1 las características principales, y en el cuadro n.º 2 los coeficientes adimensionales de la geometría de la carena.

CUADRO N.º 1

| | <i>Santa Ana</i> ³ | <i>San Telmo</i> ⁴ | <i>Santa Florentina</i> ⁵ |
|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Dimensiones principales (pies-pulgadas-líneas de Burgos) | | | |
| Eslora de Alefriz a Alefriz | 210-00-00 | 190-00-00 | 159-06-00 |
| Manga de fuera a fuera | 58-00-00 | 52-00-00 | 42-00-00 |
| Puntal sin la vuelta del bao | 27-06-00 | 25-00-00 | 20-06-00 |

(3) Museo Naval de Madrid (MNM), en catalogación. «Plano del navío *Santa Ana*. Conforme del Armamento de maderas que se propuso a la corte en 27 de marzo de 1790. El porte es de 110 cañones de los calibres de 36, 24, 12 y 8. Su configuración es idéntica al *Santa Ana* y por ella se mandaron ejecutar el *Mexicano*, *Conde Regla*, *Salvador del Mundo*, *Real Carlos*, *San Hermenegildo* y *Príncipe de Asturias*». Por la fecha del plano debe corresponder al plano de construcción del *Reina Luisa*.

(4) Archivo Personal (AP), Plano: «Navío *San Ildefonso*», del porte de 74 cañones. Firmado por Agustín Liminiana. Cartagena 27 de abril de 1801. MNM, plano de navío de 74 cañones, sin firma. En el margen derecho lleva la siguiente nota: «Se advierte que siendo este plano idéntico en todas sus partes a el que sirvió de original para la fábrica del *San Ildefonso*; se ha tenido por conveniente, a el fin de mayor fortificación repartir en este los armazones, de forma que sin interrumpir su seguimiento puedan seguir (por entre portas de las dos baterías) hasta la regala». Esta variedad de armazones en nada altera la configuración del bajel.

(5) AP, Título: «Plano de una fragata del porte de 34 del calibre de a 12 en la batería y 4 en el alcázar. Fecha y firma: Villalva 17 de Octubre de 1785. Josef Romero y Landa».

LAS CARACTERÍSTICAS DE OPERATIVAS DE LOS NAVÍOS Y FRAGATAS DEL...

| | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Calado a popa | 28-01-00 | 24-04-00 | 17-07-00 |
| Arqueo sin método de 19 de septiembre de 1742. | 2198 | 1619-1/2 | |
| A proa | 26-01-00 | 22-10-00 | 16-07-00 |
| Batería en medio | 6-00-00 | 6-10-00 | 7-09-00 |
| Desplazamiento (toneladas-quintales) | | | |
| Desplazamiento C. de proa | 2254-0267 | 1515-1155 | 585-1503 |
| Desplazamiento de proa | 2087-1196 | 1418-35 | 526-1778 |
| Diferencia | 166-1071 | 97-1120 | 58-1725 |
| Total desplazamiento | 4341-1463 | 2933-1190 | 1122-1281 |
| Estabilidad (pies-pulgadas-líneas de Burgos) | | | |
| Z_{cc} | 14-09-08 | 12-9-4 | 10-02-09 |
| X_{cc} | 3-06-00 | 2-11-3 | 2-07-00 |
| BM_T | 14-07-03 | 14-11-3 | 14-02-06 |

Donde:

Z_{cc} : Ordenada del centro de carena sobre el canto alto del alefritz de la quilla.

X_{cc} : Posición longitudinal del centro de carena referido a la cuaderna media (signo +, proa).

BM_T : Altura metacéntrica transversal.

CUADRO N.º 2

| | Navío de 112 cañones Tipo <i>Santa Ana</i> | Navío de 74 cañones Tipo <i>San Ildefonso</i> | Fragata de 34 cañones Tipo <i>N.º S.ª de la Soledad</i> |
|--------------------------|---|--|--|
| T/t | 27,25/2 | 23,58/1,5 | 17,08/1 |
| L/B | 3,62 | 3,65 | 3,79 |
| B/T | 2,13 | 2,21 | 2,46 |
| C_B | 0,617 | 0,587 | 0,467 |
| C_M | 0,852 | 0,813 | 0,715 |
| C_{LA} | 0,858 | 0,870 | 0,829 |
| $X_{cc}/L \times 100$ | +1,096 | +1,217 | +1,300 |
| $X_T/L \times 100$ | -0,333 | -0,379 | -0,330 |
| $Z_{cc}/H \times 100$ | 59,50 | 60,40 | 64,73 |
| $S_M/(V \times L)^{1/2}$ | 2,545 | 2,565 | 2,657 |

Donde:

- T: Calado medio.
- t: Asiento o trimado (signo +, asiento por popa).
- L: Eslora entre alefrices en la 1.^a cubierta.
- B: Manga máxima fuera de miembros.
- H: Puntal a la primera cubierta sin la vuelta del bao.
- C_B: Coeficiente de bloque, referido a L, B y T.
- C_M: Coeficiente de la maestra, referido a B y T.
- C_{LA}: Coeficiente de líneas de agua, referido a L y B.
- X_{CC}: Posición logitudinal del centro de carena referido a la cuaderna media (signo +, proa).
- X_F: Abscisa del baricentro de la flotación referido a la cuaderna media (signo +, proa).
- Z_{CC}: Ordenada del centro de carena sobre el canto alto del alefriz de la quilla.
- S_M: Superficie mojada.
- V: Volumen de carena.

Los valores calculados en el cuadro n.º 2 por el autor presentan diferencias con los incluidos en los planos originales.

Pruebas de mar del navío de 112 cañones *Santa Ana*

Construido en el astillero de Esteiro de Ferrol en 1784, el *Santa Ana* fue el prototipo de una serie de ocho navíos construidos bajo el mismo proyecto. Este buque inauguró (6) el primer dique de La Carraca el 16 de diciembre de 1786, construido bajo la dirección de Julián Sánchez Bort y continuado a su muerte por el ingeniero de Marina Tomás Muñoz, y asistió al combate de Trafalgar con la insignia del teniente general Ignacio Álava y al mando de José Gardoquí, con una tripulación de 1.118 hombres. Montero Aróstegui (7) indica el año 1816 como fecha de su pérdida, coincidiendo en esto con otros autores.

En fechas del 24 de noviembre al 2 de diciembre de 1784 se realizaron pruebas en el viaje de Ferrol a Cádiz, que este navío realizó con la fragata *Santa Tecla* y las urcas *Santa Bibiana* y *Santa Polonia*. Los informes (8) de estas pruebas fueron redactados por Félix de Tejada, jefe de Escuadra de la Real Armada e inspector general de Marina, y Santiago Muñoz de Velasco, comandante del *Santa Ana*, y enviados a Antonio Valdés, secretario de Mari-

(6) TORREJÓN CHAVES: *La actividad Naval Militar. Influencia en su entorno*. E. N. Bazán de C. M. San Fernando, Cádiz, 1991.

(7) MONTERO ARÓSTEGUI, José: *Historia de la ciudad y departamento naval de Ferrol*. Madrid, 1859.

(8) MNM. ms. 2278. Carta de S. M. de Velasco y F. de Tejada a Valdés, desde Cádiz, el 2 de diciembre de 1784.

na. Entre ambos informes hay discrepancias. Los datos que se indican a continuación proceden de ambos.

PRUEBAS DE VELOCIDAD .

| Posiciones | Aparejo | Calidades de viento | Estado de la mar | Andar en millas y octavos de milla | Abatimiento | Batería pies-pulg. | Cabillas de timón | |
|------------|--|---------------------|------------------|------------------------------------|-------------|--------------------|-------------------|----------|
| | | | | | | | a Barlov. | a Sotav. |
| Bolina | Las 4 prales. Gavias sobre dos rizos. Mesana y contrafoque | Frescachón | Alguna mar. | 7-4 | 9° | 1-0 | 9 | |
| Idm. | Las 3 gavias sobre dos rizos y contrafoque | Idm. | Idm. | 4-0 | 13° | 3-0 | 6 | |
| En 7 q. | Las 4 prales. Gavias sobre dos rizos. Mesana y contrafoque | Menos fresco | Idm. | 8-0 | 6° | 1-0 | 12 | |
| En 8 q. | El mismo aparejo | Idm. | Idm. | 8-6 | 4° | 2-0 | 15 | |
| En 14 q. | El trinquete solo | Muy fresco | Idm. | 8-2 | 0° | 5-6 | 4 | |
| En 14 q. | El trinquete y vela-cho sin rizos | Idm. | Idm. | 10-0 | 0° | 6-0 | 4 | |

VIRADAS

| Virada | Aparejo | Viento | Estado de la mar | Velocidad | Tiempo |
|-------------|--|-----------|------------------|-----------|--|
| Por avante | Las 4 prales. Las gavias sobre dos rizos. Mesana y contrafoque | Fresquito | Algo de mar | 4 | 3,5 minutos desde el cierre del timón hasta abrir las seis cuartas al otro bordo |
| Por avante | Trinquete y gavias sin rizos. Mesana y contrafoque | Fresco | Picada | 7 | 2,5 minutos del mismo modo sin tocar el aparejo hasta el punto de cambiarlo |
| Por avante | Las tres prales. Gavias sin rizos | Fresco | Picada | 5 | 3 minutos sin tocar el aparejo hasta el punto de cambiarlo |
| Por redondo | Las 3 prales. Gavias sin rizos. Trinquete y contrafoque | Fresco | Picada | 7 | 3 minutos desde haber tocado el timón hasta ceñir del otro bordo |

En el informe de las pruebas se indica que se aprecia en el navío excesivo palo, por lo que la escora es alta, lo que impide el uso de la batería de sotavento con vientos frescos, especialmente si se agrega a ello algo de mar. Para reducir esta escora se propone una arboladura más proporcionada. Se añade que anda bien en todas posiciones, sale a barlovento mucho y gobierna bien. En el balance y cabezada tiene un movimiento suave. No trabaja por jarcias, palos ni artillería.

Pruebas de mar del navío de 74 cañones *San Telmo*

El *San Telmo* fue el segundo navío de una serie de ocho construidos con los planos del *San Ildefonso*, botado en Cartagena en 1785. Salió del astillero de Esteiro, de Ferrol, en 1788. En 1819 naufragó con toda su tripulación en el cabo de Hornos, al mando de Rosendo Porlier. Realizó pruebas en 1789, del 7 de abril al 26 de septiembre, con la Escuadra de Evoluciones al mando de Félix de Tejada.

El 9 de octubre de 1789, Félix de Tejada envía a Valdés (9) trece informes de las «propiedades, calidades y alteraciones» de los buques de dicha escuadra. Se incluyen dos más, uno del ingeniero en segundo José Muller y otro de él mismo, comprensivo de todos.

La Escuadra de Evoluciones estaba formada por los siguientes buques:

- Navíos: *San Lorenzo*, *San Francisco de Paula*, *San Telmo*, *Bahama* y *San Fulgencio*.
- Fragatas: *Nuestra Señora de la Soledad*, *Santa Perpetua*, *Nuestra Señora del Carmen*, *Santa Elena*, *Nuestra Señora del Rosario* y *Nuestra Señora de Guadalupe*.
- Bergantines y lugre: *San León*, *Cazador* y *Flecha*.

El informe de pruebas del *San Telmo* está firmado por Josef Zabala. Sus datos y resultados más significativos se indican a continuación.

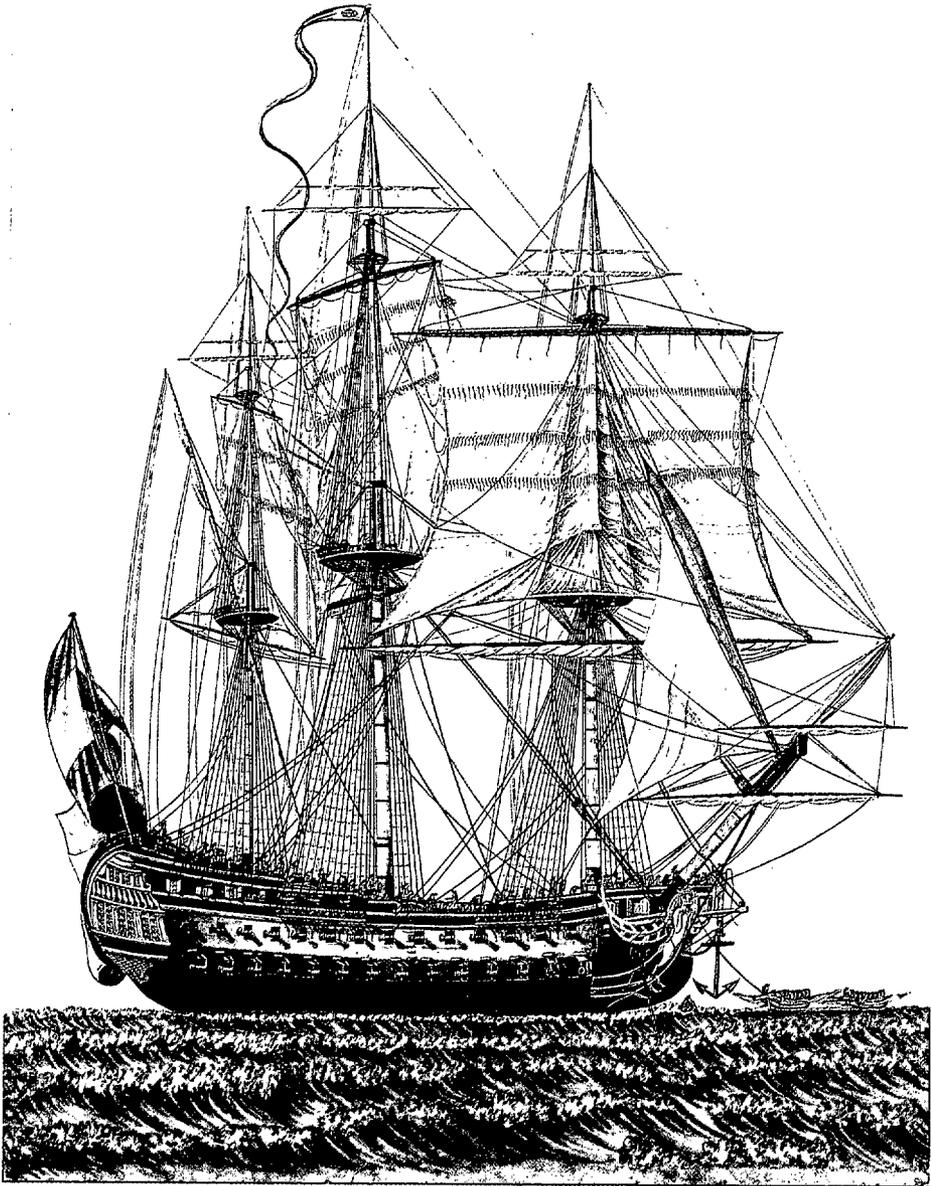
PRUEBAS DE VELOCIDAD

| Posiciones | Aparejo | Calidades de viento | Estado de la mar | Andar en millas y d ^o | Abatimiento |
|---------------------------|---|---------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------|
| Bolina | Seis principales con dos rizos tomados a cada gavía | Fresco | Picada del viento | 6-9 corr. larga | 8° |
| A un largo, en 14 cuartas | Trinquete y las tres gavias arriadas un tercio | Fresco | No gruesa | 9-8 | |
| A popa | Trinquete, sobremesana y velacho arriados y gavía izada | Fresquito | Proporcionada al viento | 7-0 | |

VIRADAS

| Virada | Aparejo | Viento | Estado de la mar | Velocidad | Tiempo |
|-------------|---------|--------|------------------|-----------|--|
| Por avante | | | Algo de mareta | | 3 ó 4 minutos |
| Por redondo | | | | | 3 minutos en la distancia de un cable o poco más |

(9) MNM, ms. 2279. Se incluye un informe de las propiedades de los buques: *San Telmo*, *San Francisco de Paula* y *Soledad*.



Navío *San Telmo*, de 74 cañones, facheando en velacho para fondear la segunda ancla. (Acuarela de Alejo Berlinguero 1746-1805. Museo Naval. Madrid)

El informe de pruebas incluye los siguientes comentarios:

- Lo bonancible de los vientos no propició unas pruebas rigurosas del andar absoluto del navío. En otras ocasiones de menos viento y andar de 3 a 4 millas con todos los rizos largos, poca mar o llana, el abatimiento fue de 5°, poco más o menos.
- Sale a barlovento a los demás buques de la Escuadra, disputando esta propiedad a la fragata *Soledad*, aunque es de superior andar, por su forro de cobre.
- Los balances son regulares y vuelve pronto de ellos. Los mayores son con la mar de anca. No trabaja por la arboladura.
- Aunque no son grandes, las cabezadas son bastante vivas con la mar enteramente de proa. No trabaja por la arboladura. La única avería significativa fue haberse partido la verga de gavia.
- En relación al aguante de vela la escora es reducida, quedándole de 3 1/2 a 4 pies de batería a sotavento con los vientos que se han sufrido.
- Sólo pierde batería con las arfadas de la mar con proporción a lo grueso de ella. Resiste perfectamente la vela, por lo que respecta al buque, y en todos los casos puede largarse cuanta vela resistan los palos y masteleros.

Pruebas de mar de la fragata de 34 cañones *Santa Florentina*

La fragata *Santa Florentina* fue construida en Cartagena el año 1787.

Del 29 de abril al 17 de mayo del mismo año se realizaron pruebas comparativas entre las nueve fragatas siguientes: *Santa Brígida*, *Santa Cecilia*, *Colón*, *Nuestra Señora de la Paz*, *Santa Rosa*, *Santa Casilda*, *Santa Teresa*, *Santa Florentina* y *Santa Escolástica*.

El informe de pruebas (10) fue firmado por el jefe de Escuadra Francisco de Borja. Romero Landa analizó los resultados de las pruebas (11).

PRUEBAS DE VELOCIDAD

| Posiciones | Aparejo | Calidades de viento | Estado de la mar | Andar en millas y décimos | Abatimiento | Batería |
|---------------|--|---------------------|------------------|---------------------------|-------------|---------|
| A popa | Trinquete y las dos gavias | Fresquito | Mar llana | 8-7 | | |
| A popa | Trinquete y las dos gavias | Más fresquito | Mar llana | 9-6 | | |
| En 14 cuartas | Trinquete, gavias, juanetes, ala de gavia y juanete, rastrera, cebadera y la sobremesana arriada a medio mastelero | Bonancible | | 3-3 | | |

(10) MNM, ms. 2278, pp. 161 a 163. MNM, ms. 1783.

(11) MNM, ms. 1435 «... Esta Fragata fué probada por el Teniente General D. Juan de Lángara, cuyo informe me pasó VE en 26 de Diciembre de 87 y yo tuve el honor de responder a el en 11 de Febrero siguiente...»

LAS CARACTERÍSTICAS DE OPERATIVAS DE LOS NAVÍOS Y FRAGATAS DEL...

| | | | | | | |
|------------------------|--|-------------------------|--------|---|-----|-----|
| En 14 cuartas | Trinquete, gavias, juanetes, ala de gavia y juanete, rastrera, cebadera y la sobremesana arriada a medio mastelero | Abriendo algo el viento | | 4-5 | | |
| En 12 cuartas | Trinquete, las tres gavias, el puño de la mayor, contrafoque y mesana | Fresco | | 12-4 (Corredera arreglada a 46 pies de Burgos) | | |
| De bolina en 6 cuartas | Las 3 gavias con un rizo, contrafoque y mesana | Fresco | Picada | 3-5 | 15° | 6-5 |
| De bolina en 5 cuartas | Gavias, trinquete, juanetes, contrafoque y mesana | Fresquito | Picada | 5-0 | | 5-5 |
| Idem | Idem, aferrados los juanetes | Fresquito | ? | 6-? | | 5-6 |

VIRADAS (12)

| Virada | Aparejo | Viento | Estado de la mar | Velocidad | Tiempo |
|-------------|---|------------|---------------------|-----------|-----------|
| Por avante | Todo aparejo | Fresquito | | | 3 minutos |
| Por redondo | Cuatro principales, sobremesana y contrafoque | Fresco | Marejada del viento | | 4 minutos |
| Por redondo | Todo aparejo | Bonancible | | | 6 minutos |

El informe de pruebas indica que *«Esta Fragata es de buen aguante, suave en las cabezadas, violenta en los balances, su gobierno fino con viento regular y sin mar, pero cuando aquel refresca, obliga timón para arribar, y con el mar a la mura timón a orzar. No trabaja por palos, ni jarcia, sale bastante a barlovento, de modo que ha obligado para conservar la unión estando a la capa, levantar el timón a la vía cada cuatro horas, por 15 minutos y aun arribar sobre la Escuadra»*.

Epílogo

Las cualidades deseables en un buque de guerra de la escuadra vélica incluían la de poseer las adecuadas capacidades en sus espacios interiores, suficiente vela, fácil gobierno con salida a barlovento, buen aguante de vela, una estructura bien ligada y oscilaciones suaves en mar gruesa.

A lo largo del siglo XVIII, el proyecto del buque recibe una atención preferente con el objetivo de disponer en cada momento del prototipo más

(12) Estos valores corresponden a las pruebas realizadas con una nueva arboladura, en agosto de 1787. MNM, ms. 2278.

adecuado a las necesidades de la Armada. Las modificaciones introducidas en los sucesivos proyectos se realizan de forma lenta y con grandes dosis de cautela.

Las pruebas de mar se convierten en el criterio objetivo para validar las innovaciones introducidas en los nuevos diseños. El análisis de los informes elaborados con los datos registrados en las pruebas permite valorar las características operativas de los buques y poder completar en este aspecto la imprescindible e inexistente catalogación técnica de los buques de la Armada española.