

# TRATADOS ESPAÑOLES DE NÁUTICA

(Siglos XVI - XVIII)

Itsaso IBÁÑEZ  
Universidad del País Vasco

Desde el punto de vista de la difusión de conocimientos, un hecho trascendental fue la invención de la imprenta, atribuida al alemán Johann Gutenberg (ca. 1394-1468) quien, en 1455, publicó la primera obra tipográfica de Europa. Precisamente de manos de maestros alemanes llegó la imprenta a España. El primer libro se imprimió en Zaragoza en 1475, a partir de entonces, se fueron estableciendo impresores en las ciudades más importantes: Valencia, Barcelona, Sevilla, Salamanca, Burgos, Valladolid, Toledo, Pamplona, etc. Los Reyes Católicos fomentaron y regularon esta actividad, como señala Sanz de Ormazábal: «promovieron la edición de variadas obras, y dieron las primeras leyes para regular la impresión y venta de libros, estableciéndose la Real Licencia para imprimir, Y la tasa, con lo que se trata de poner coto a los abusos» (1).

Sin embargo, en opinión de López Piñero, el manuscrito continuó desempeñando una importante función en la difusión de los contenidos de los cursos de los distintos centros docentes, dominando en algunas disciplinas, como el *arte de navegar*, sobre los textos impresos, señalando además que «los textos de mayor importancia en estas disciplinas se difundieron y se conservan en forma manuscrita y que los libros impresos son una minoría no representativa» (2).

Se toma aquí, como punto de partida, el siglo XVI, época, por otra parte, de sorprendentes descubrimientos dependientes de la navegación, en la que se produjeron numerosas pérdidas, no solo por la imperfección de este arte sino también por la ignorancia de los navegantes. El Gobierno, para propagar y perfeccionar los conocimientos náuticos controló la formación de pilotos y todo cuanto podía interesar a la navegación a través de la Casa de la

---

(1) SANZ DE ORMAZABAL, I.: *De libros y bibliotecas. Sobre biblioteconomía, bibliografía e historia del libro de Euskalherria*. Eusko Bibliographia, Asociación Internacional de Bibliografía Vasca, Gobierno Vasco, Departamento de Cultura, EsteUa, 1992, p. 358.

(2) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Labor Universitaria, Barcelona, 1979, p. 122.

Contratación de Sevilla (3), dispensando además generosa protección a todo el que quería dedicarse a difundir los conocimientos náuticos y, resume Márquez y Roco, «las distinciones de que era objeto el que sobresalía en ellos, produjeron, como era de esperar, escritores más o menos notables, que recopilaron las reglas y preceptos de la profesión, con la mira de facilitar su conocimiento á los navegantes» (4).

### El siglo XVI: magisterio español en la náutica

En relación al desarrollo intelectual, la España del siglo XVI partía del modelo tradicional, reforzado por las estructuras feudales, consistente a la separación completa entre la ciencia, cultivada principalmente por clérigos, y la técnica, en las manos de los artesanos. Como muestra, apunta López Piñero, «la mayoría de los escritos técnicos medievales dan testimonio de esta escisión, al quedar reducidos a un conjunto de reglas prácticas o de “recetas” sin apoyo en principios generales que las fundamenten» (5).

Las nuevas estructuras económicas y sociales propiciaron que, a partir de la Baja Edad Media, se establecieran los primeros contactos entre ciencia y técnica. Durante el siglo XVI, este acercamiento se vio además favorecido por otros factores que López Piñero identifica como:

«la valoración positiva de la técnica, la incorporación de la práctica y de la experiencia al primer plano de algunos saberes científicos y la aparición de actividades técnicas sistemáticamente basadas en doctrinas teóricas. Otros condicionamientos, por el contrario, fueron propios del siglo XVI, como por ejemplo, el punto de partida del Estado moderno, o peculiares de la sociedad española durante esta centuria, como la empresa del descubrimiento, conquista y explotación de América» (6).

En estas circunstancias, no es de extrañar que una de las áreas de actividad científica más desarrollada en la España del siglo XVI fuera el arte de navegar. Principalmente basada en la cosmografía, sigue López Piñero, significó «el

---

(3) Sobre la primera reglamentación del título de piloto, véase la nota 9.

(4) MÁRQUEZ Y ROCA, F. de P.: «Breve reseña de la historia de las ciencias náuticas en nuestra península». En: *Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la recepción pública del Excmo. Sr. D. ... el día 17 de octubre de 1875*. Imp. de la viuda é hijo de D. E. Aguado, Madrid, 1875, 1-67, en p. 9.

(5) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, op. cit., p. 44.

(6) *Ibidem*, pp. 45-46.

capítulo inicial de la tecnología como primera disciplina aplicada» (7), que no tuvo paralelo en ninguna otra actividad. Estrechamente asociada a ella se desarrollaron la arquitectura naval y la cartografía marítima.

La procedencia de los profesionales de la mar era diversa y su formación, escasa en general, atentaba contra la seguridad en la navegación, al internarse ésta, en la época de los descubrimientos, en mares desconocidos, pues, en la prosa de Salvador García Franco, «la navegación se hace más difícil cuando se efectúa por océanos casi vírgenes de quillas» (8).

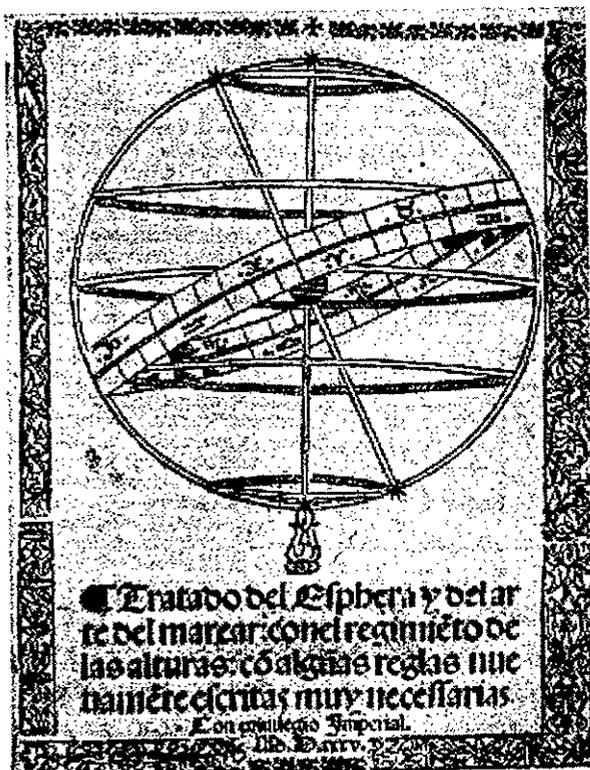
Por este motivo, los marinos, al menos los pilotos de la Carrera de Indias, fueron sometidos, a partir de 1508, a una reglamentación, quedando la expedición de títulos controlada por la Contratación de Sevilla (9). En esta época, se escribieron libros de reglas náuticas, entre los que se encuentran la *Suma de Geographia*



(7) *Ibidem*, p. 46.

(8) GARCÍA FRANCO, S.: «El libro de Martín Cortés», En: M. Cortés, *Breve compendio de la esphera y de la arte de navegar*. Ed. facs. (repr. facs. de la ed. de Sevilla, en casa de Anton Alvarez, 1551). Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 1945, 9-21, en p. 9.

(9) En marzo de 1508, Fernando el Católico creó el cargo de Piloto Mayor, oficio instituido para examinar y graduar a los pilotos y censurar cartas e instrumentos necesarios para la navegación. El primer nombramiento recayó sobre Américo Vespucio (1454-1512) y, en Real Cédula de agosto de ese mismo año, le dieron instrucciones sobre los conocimientos que debían tener los pilotos de Indias, proñbiendo navegar como tales a quienes no hubieran sido examinados por el piloto mayor. Véase, por ejemplo: ARROYO RUIZ-ZORRILLA, R.: *Apunte para una historia de la enseñanza de la náutica en España*. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, Madrid, 1989, p. 9. Las Reales Cédulas de 25 de marzo de 1508 y de 6 de agosto de 1508 han sido publicadas por: Pulido Rubio, J.: *El Piloto Mayor de la Casa de la Contratación de Sevilla. Pilotos Mayores del siglo XVI (datos biográficos)*. Tip. Zarzuela, Sevilla, 1923, en p. 9 Y pp. 219-222, respectivamente.



(Sevilla, 1519), de Martín Fernández de Enciso, y el *Tratado del esphera y del arte de navegar* (Sevilla, 1531), de Francisco Faleiro (\*-1582).

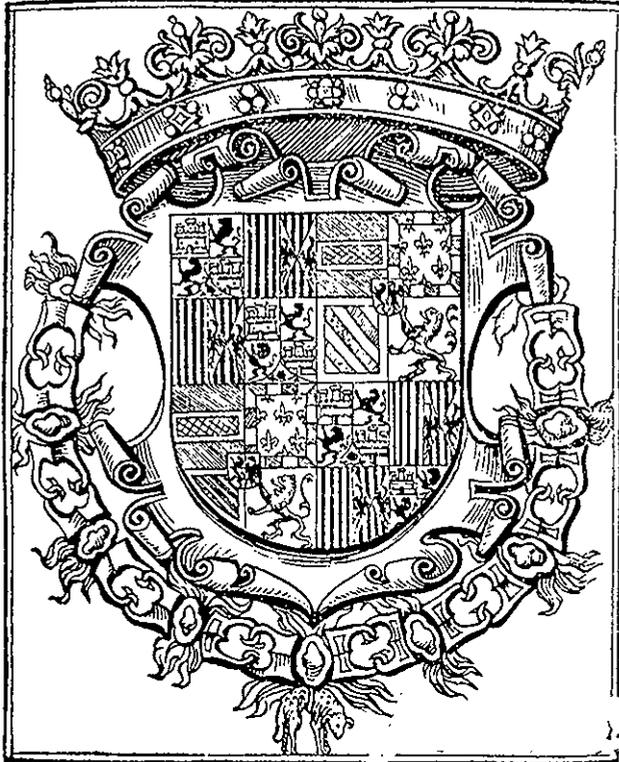
Aunque la obra de Enciso, de contenido teórico reducido (10), no lleva por título *Arte ...*, parece distinguirse por ser la primera en su especie, y debió ser de conocida por los tratadistas posteriores, a quienes, afirma Fernández Duro, sirvió de modelo: «en el texto reunió las reglas, observaciones y consejos que fueron el fundamento de todos los demás libros de este género por espacio de cerca de dos siglos» (11).

Sin embargo, la cantidad de naufragios que seguían produciéndose casi a mediados de siglo, por falta de libros y maestros de navegación (12), fueron el caldo de cultivo para que vieran la luz las apreciadas obras: *Arte de navegar* (Valladolid, 1545) de Pedro de Medina (1493-1567) y *Breve compendio de la sphera y de la arte de navegar* (Cádiz, 1551) de Martín Cortés (-1582) que, como afirma López Piñero, «iniciaron una época radicalmente distinta en la

(10) Los contenidos de la obra de Enciso los resume M. Fernández de Navarrete, destacando la parte geográfica de la obra en la que da noticias de los territorios americanos que, desconocidos para los europeos, aún no habían sido enteramente reconocidos. Véase: FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Biblioteca Marítima Española*. Imp. Vda. de Calero, Madrid, 2 vols., 1851, en vol. 2, pp. 432-435.

(11) FERNÁNDEZ DURO, C.: *De algunas obras desconocidas de cosmografía y navegación y singularmente de la que escribió Alfonso de Chaves á principios del siglo XVI*. Imprenta de la Revista de Navegación y Comercio, Madrid, 1895, p. 9.

(12) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Discurso histórico sobre los progresos que ha tenido en España el Arte de Navegar leído en la Real Academia de la Historia en 10 de octubre de 1800 por ... con motivo de tomar posesión de su plaza de Académico Supernumerario*. Imprenta Real, Madrid, 1802, p. 42.



# Arte de nauegar

en que se contienen todas las Reglas, Declaraciones, Secretos, y Auisos, q̄ a la buena nauegación son necesarios, y se deue saber, hecha por el maestro p̄dro de Medina. Dirigida al serenissimo y muy esclarecido señor, don philipe principe de España, y de las dos Sicilias. &c.

Con preuilegio imperial.

historia de la literatura náutica, superando el nivel de “recetario” práctico o de manual escolar propio de los textos anteriores» (13).

Ambos textos, cuyos autores curiosamente nunca navegaron, fueron difundidos por toda Europa, en sucesivas ediciones (14).

Medina, calificado por Navarrete como uno de los más ilustrados matemáticos de su tiempo, trató la materia, según este historiador, con mayor extensión y claridad que Enciso, sin embargo,

«en su Arte de Navegar incurrió en algunos defectos propios de los que sólo cultivan la teórica de una ciencia: tales puede considerarse la extravagancia de algunas de sus reglas, su tesón en defender los errores de la carta plana, los argumentos absurdos contra la variación de la aguja y otros semejantes, que no bastaron á privarle de la gloria de ser tenido por el príncipe de la náutica en todas las Escuelas de Europa, y de servir de guía á todos los navegantes» (15).



Portada de el *Breve compendio de la esfera y de la arte de navegar*, de Martín Cortés  
Albacar. Cádiz, 1554.

El tratado de Cortés, redactado al tiempo que el de Medina, no consiguió licencia para su impresión hasta 1551. A pesar de esta demora de seis años, Cortés, al inicio de su obra, disputó la evidente prioridad de Medina: «No q<sup>^</sup>ero dzir q<sup>^</sup> el navegar no sea átiguo [...] mas digo aver sido yo el p<sup>^</sup>mero q<sup>^</sup> reduxo la navegación

(13) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *El arte de navegar en la España del Renacimiento*. Editorial Labor, Barcelona, 1979, p.158.

(14) Un estudio de las distintas ediciones de las obras de Medina y Cortés ha sido realizado por Guillén Tato en un folleto de 14 páginas y título sugerente: *Europa aprendió a navegar en libros españoles*. Para Guillén, la obra de Cortés es superior a la de Medina, concluyendo con estas palabras: «Mientras, cual se ha visto, Francia e Italia adoptaron sin reservas la obra de Medina, Inglaterra hizo suya la de Cortés, escrita con más acierto y claridad, y no menos de nueve ediciones de ésta produjo». Véase: GUILLÉN TATO, J. F.: *Europa aprendió a navegar en libros españoles*. Contribución del Museo Naval de Madrid a la exposición del Libro del Mar, Barcelona, 1943, p. 14.

(15) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Discurso histórico sobre los progresos que ha tenido en España el Arte de Navegar ...*, *op. cit.*, p.43.



REGIMIENTO DE  
 NAVEGACION  
 En que se contienen las reglas, declaraciones  
 y autos del libro del arte de navegar. Fe-  
 cho por el maestro Pedro de Medina  
 regidor de Sevilla.  
 Con esta Real cedula de su Magestad.



metódica y mejor ordenada». El contrapunto lo pone Márquez y Roco (22), para quien Cortés, al redactar su compendio, tuvo a la vista no sólo la obra de

a breve còpêdio, poniêdo p^ncipios infalibles y dmôstraciones evidêtes [...]» (16).

Aunque el *Arte de Medina* es considerado, como señala U. Lamb, «the first great textbook on navigation» (17), en el panorama nacional, la mayoría de los autores consultados coinciden en la superioridad del tratado de Cortés. Así, mientras Fernández de Navarrete (18) dice que éste es «más atinado», Fernández Duro lo considera «más minucioso» (19), para Guillén Tato (20) está escrito «con más acierto y claridad» y, según López Piñero (21), su estilo es «más claro» y «su exposición más

(16) CORTÉS, M.: *Breve compendio de la esfera y de la arte de navegar*. Ed. facs. (repr. facs. de la ed. de Sevilla, en casa de Antón Álvarez, 1551). Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 1945, en la carta a Carlos V que precede a la obra.

(17) LAMB, U.: «The cosmographies of Pedro de Medina». En: U. Lamb, *Cosmographers and pilots of the Spanish maritime empire*. «Variorum Collected Studies Series». CS499. Variorum, Aldershot (Great Britain) & Brookfield (USA), 1995, pp. 11-7, en p. 1.

(18) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Discurso histórico sobre los progresos que ha tenido en España el Arte de Navegar ...*, *op. cit.*, p. 44.

(19) Al menos en la forma que trata el tema de instrumentos. Véase: FERNÁNDEZ DURO, C.: *Los ojos en el cielo. Libro cuarto de las disquisiciones náuticas*. Imp., esto y galv. de Aribau y c.ª, Madrid, 1879, pp. 8-9.

(20) Véase la nota 12.

(21) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *El arte de navegar en la España del Renacimiento*, *op. cit.*, p. 164.

(22) MÁRQUEZ Y ROCO, F. DE P.: «Breve reseña de la historia de las ciencias náuticas en nuestra península», *op. cit.*, 1883, p. 144.

Falero, sino también el *Arte* de Medina, consiguiendo un texto superior en casi todo, pero «menos prolijo y completo» que el de Medina en lo que se refiere a la práctica ordinaria de la navegación.

Del *Arte* de Medina, los hermanos Maggs, destacan el detallado mapa del mundo que contiene, elaborado con los datos aportados por los pilotos de la Carrera de Indias, con los que Medina mantenía estrecho contacto dada su condición de examinador de los mismos. Reconocen estos autores la valía de los tratados tanto de Medina como de Cortés, situando a ambos como fundadores de la literatura náutica: «The author [Medina], who was with Cortes, may be said to have been the founder of the literature of seamanship» (23).

Entre las teorías propuestas por Cortés, despierta la idea, nueva y original, de que la variación de la declinación magnética era producida por la existencia en el cielo de un polo magnético distinto del polo del mundo. Esta idea de Cortés promovió posteriores discusiones e investigaciones (24) para esclarecer el fenómeno del magnetismo terrestre, tan importante para la dirección de los buques, que en aquellos días dependía sobre todo de las indicaciones de las agujas magnéticas.

La primacía de los *Artes de Navegar* españoles, ampliamente reconocida, no debe silenciar el no menos importante inicio de los *Regimientos*, que Guillén define como «trataditos menos farragosos que aquéllos y más al alcance de los pilotos y practicones a quienes iban dirigidos» (25).

Destaca entre éstos el *Regimiento de navegación* (Sevilla, 1552) de Pedro de Medina, reeditado en 1563 (26). Aunque considerado en ocasiones una nueva edición del *Arte* de 1545, se trata en realidad de un compendio de éste, cuya redacción, explica Navarrete, se debió a la condición de Medina

(23) MAGGS, B. D.; MAGGS, E. U.: *Bibliotheca Nautica*. Part I. Books prints and manuscripts relating to naval battles and the science of naval warfare shipbuilding and the art of navigation, pirates, buccaners, and privateers shipwrecks and disasters at sea. Maggs Brothers, booksellers by appointment to His Majesty King George V, H.M. Alfonso XIII, King of Spain, and H.M. King Manuel of Portugal. Courier Press, London, 1928, p.6.

(24) Véanse, por ejemplo: FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido a sus progresos entre los españoles. Obra póstuma del Excmo. Sr. D. ...: la publica la Real Academia de la Historia*. Imp. Vda. de Calero, Madrid, 1846, pp. 166 y ss.; y GARCÍA FRANCO, S.: «El libro de Martín Cortés», *op. cit.*, pp. 18-19.

(25) GUILLÉN TAYO, J. F. [«Prólogo»]. En: P. de Medina, *Regimiento de navegación compuesto por el maestro Pedro de Medina (1563) ahora nuevamente publicado por el Instituto de España en edición facsimil*. Instituto de España, Madrid, 1964, 5-6, en p. 5.

(26) Pedro de Medina escribió también el *Nuevo Regimiento del altura del Sol y del Norte* (Sevilla, 1538), manuscrito del que ha dado noticia: CUESTA DOMINGO, M.: «Pedro de Medina y su obra». *Revista de Historia Naval*, Madrid, 1999, 67, 7-35. Sobre la obra de Medina, véase de este mismo autor: *-La obra cosmográfica y náutica de Pedro de Medina*. BCH, Madrid, 1998.

de examinador de los pilotos y maestros de la carrera de Indias: «y viendo entonces cuan pocos sabían lo que concernía á su profesión, quiso simplificar y facilitarles esta enseñanza publicando un compendio de su Arte» (27).

En esta relación, que no pretende ser exhaustiva (28), cabe mencionar asimismo el trabajo de Rodrigo Zamorano (1542-1612), citado anteriormente como piloto mayor y catedrático de navegación y cosmografía de la Casa de la Contratación, que en 1581 publicó en Sevilla su *Compendio del arte de navegar*. Este texto, que sirvió durante años a la formación de los pilotos de Castilla, fue traducido al



REGIMIENTO DE  
NAVEGACION,  
En que se cõtienen las reglas, declaraciones  
y auisos del libro del arte de navegar. Fe-  
cho por el maestro Pedro de Medina  
vezino de Sevilla.  
Con privilegio real.

(27) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica*, op. cit., p. 162.

(28) Son varios los nombres que se dejan en el tintero, entre los que figura, por ejemplo, Andrés de Poza quien publicó en Bilbao, en 1585, su *Tratado de Hidrografia* (véase: LLOMBART PALET, J.; IGLESIAS MARTIN, M. A.: "Las aportaciones vascas al "arte de navegar" en algunos libros de náutica". *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, San Sebastián, 1998, 2, 525-536, pp. 526-529); o Jerónimo de Chaves, primer catedrático de Navegación y Cosmografía de Sevilla, quien en 1545 tradujo el *Tratado de la Sphera* de Sacrobosco, al que añadió tantas tablas y comentarios que, según Picatoste, «resultó una obra completamente nueva» (véase: PICATOSTE RODRÍGUEZ, F.: *Apuntes para una bibliografía científica española del siglo XVII. Estudios biográficos y bibliográficos de ciencias exactas, físicas y naturales y sus inmediatas aplicaciones en dicho siglo, por ... Obra premiada por la Biblioteca Nacional en el concurso público de 1868 e impresa a expensas del Estado*. Imp. y Fundación de M. Tello, Madrid, 1891, p. 74).

Además del de Picatoste, existen otros repertorios bibliográficos cuya consulta puede ser útil para conocer la producción náutica española —abarcando periodos más o menos amplios—, entre los que destacan los de: FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Biblioteca Marítima Española*, op. cit.; MENÉNDEZ Y PELAYO, M.: *La ciencia española (polémicas, proyectos y bibliografía)*, por el Dr. D. ... catedrático de literatura española de la Universidad de Madrid, individuo de número de las Reales Academias Española y de la Historia. Tercera edición, refundida y aumentada. Tomo III. Imp. de A. Pérez Dubrull, Madrid, 1888, que contiene en pp. 125- 445 un interesante: «Inventario bibliográfico de la ciencia española», del que la sección X (pp. 346-377) está dedicada a las ciencias matemáticas, puras y aplicadas (astronomía, cosmografía, geodesia, etc.), incluyendo las obras de náutica hasta el siglo XVIII; MAGGS, B. D., MAGGS, E. U.: *Bibliotheca Nautica*. op. cit.; PALAU CLAVERAS, A.; PONCE

inglés en 1610 (29) y calificado por Navarrete como un

«tratado puramente elemental pero escrito con suma claridad y concisión, sin las prolijas é inútiles discusiones de los tratados precedentes y muy propio para la enseñanza de la cátedra que el autor regentaba en aquella ciudad con general aplauso» (30).

Por último, hay señalar que en esta época no todo lo escrito pasó por la imprenta. En ocasiones, por fortuna, los manuscritos se han conservado, habiendo sido algunos finalmente descubiertos, al cabo de varios siglos. Este es el caso del *Quatri Partitu ...* de Alonso de Chaves (fin s. XV - ca. 1586) (31), cos-

## COMPENDIO

DE LA ARTE DE NAVEGAR,  
DE RODRIGO CAMORANO,

Astrólogo y Matemático, y Cosmogra-  
fo de la Magestad Católica de Don  
Felipe Segundo Rey de España,

Y de Catedrático de Cosmografía en la  
caja de la Contratación de las Indias  
de la Ciudad de Sevilla.

DEL MUY ILUSTRE SEÑOR EL  
Licenciado Diego Gallo de Salazar, Archiduca  
y del Consejo Real de las Indias.



EN SEVILLA, Año 1577.



DE LEÓN, E.: *Ensayo de bibliografía marítima española*. Exposición Nacional del Libro Español, Barcelona, 1943; LLABRES BERNAL, J.: *Aportación de los españoles al conocimiento de la ciencia náutica 1801-1950 (ensayo bibliográfico)*. Imp. Lulio, Palma de Mallorca, 1959; AGUILAR PIÑAL, F.: *Bibliografía de autores españoles del siglo XVIII*. 8 vols. CSIC, Instituto «Miguel de Cervantes», Madrid, 1981-1995; e incluso, el escueto e incompleto MORALES BELDA, F.: *Esquema cronológico bibliográfico de aportaciones españolas al desarrollo de la navegación astronómica siglos XI al XX*. Instituto de Historia y Cultura Naval, Madrid, 1981.

(29) Las traducciones al inglés de obras de náutica españolas del siglo XVI, han sido analizadas en la tesis doctoral del marino y filólogo J. P. Basterrochea Moreno. En este trabajo, el autor dedica especial atención a las traducciones de las obras de Medina y Cortés, aunque también incluye las de la *Suma de geographia* de Enciso y del *Compendio de la arte de navegar* de Zamorano. Véase: BASTARRECHEA MORENO, J. P. de: *Traducción al inglés de obras españolas de arte de navegar del siglo XVI*. Vitoria-Gasteiz, 1997. Tesis doctoral dirigida por J. M. Santamaría.

(30) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica*, op. cit., p. 244.

(31) Cuyo título completo es: *Quatri Partitu en cosmographia pratica i por otro nobre llamado espejo de navegantes. Obra mui utilissima i copendiosa en toda la arte de marear i mui neccesaria i de grand provecho en todo el curso de la navegació*. La obra ha sido transcrita por: CASTAÑEDA, P.; CUESTA, M.; HERNÁNDEZ, P.: *Transcripción, estudio y notas del «Espejo de navegantes», de Alonso de Chaves*. Museo Naval, Madrid, 1983. Anteriormente, C. Fernández Duro (—: *De algunas obras desconocidas de cosmografía y navegación...*, op. cit.) ya había ofrecido un amplio resumen de la misma. Asimismo, el interés por este texto ha trascendido nuestras fronteras, siendo analizado, por ejemplo, por: LAMB, U.: *Cosmographers and pilots of the Spanish maritime empire*, op. cit., 1995, pp. 3-9.

mógrafo y piloto mayor de la Contratación, que, según Cesáreo Fernández Duro, debió de ser concebido entre 1520 y 1538, reconociendo además que «es de justicia colocar entre todos estos primeros, si no el primero, á Alonso de Chaves, menos afortunado que sus colegas en dar á la prensa la obra tantos años sepultada» (32).

Otra importante obra que no llegó a publicarse (33) fue *El libro de las longitudes* (ca. 1554) de Alonso de Santa Cruz (-1572), cosmógrafo mayor de la Casa de Contratación que también trabajó para el Consejo de Indias, calificado por Sánchez Ron como «uno de los mejores científicos españoles del siglo XVI» (34). El motivo de que esta obra no consiguiera la oportuna licencia para su publicación, sigue Sánchez Ron, fue «por no considerarse conveniente –sin duda por razones político-económicas– la divulgación de su contenido» (35). Utiliza este autor el caso de esta obra de Santa Cruz, para avanzar su teoría sobre la causa del comparativamente pobre desarrollo científico en la España de Felipe II, consecuencia del poderío de la nación que se veía obligada a asignar a la ciencia un talante aplicado, de valor material para el estado:

«La ciencia y la técnica producida en los dominios y bajo el patrocinio o control de Felipe podía, pues, ser puesta fácilmente en cuarentena, aislada de contactos y difusión sin las cuales difícilmente podía germinar y fecundar otros espíritus. La razón de Estado se imponía sobre la razón científica» (36).

---

(32) FERNÁNDEZ DURO, C.: *De algunas obras desconocidas de cosmografía y navegación y singularmente de la que escribió Alfonso de Chaves á principios del siglo XVI*, op. cit., p. 10.

(33) Según Fernández Duro, la obra de Alonso de Santa Cruz, cosmógrafo mayor del Rey, titulada: *Libro de las longitudes y manera que hasta agora se ha tenido en el arte de navegar, con sus demostraciones y ejemplos*, que, dedicada a Felipe II, permaneció inédita y “desgraciadamente se ha perdido” (véase: FERNÁNDEZ DURO, C.: *Los ojos en el cielo. Libro cuarto de las disquisiciones náuticas*, op. cit. p. 119). Sin embargo, existe un manuscrito en la Biblioteca Nacional de Madrid y su transcripción fue publicada en 1921 bajo la dirección de A. Blázquez (véase: BLÁZQUEZ Y DELGADO AGUILERA, A.: *Libro de las longitudes y manera que hasta agora se ha tenido en el arte de navegar, con sus demostraciones y ejemplos, dirigido al muy alto y muy poderoso señor don Philipe II de este nombre rey de España por Alonso de Santa Cruz su cosmógrafo mayor. Publicado bajo la dirección del Excmo. Sr. D. ... Individuo de número de la Real Academia de la Historia y Bibliotecario perpetuo de la Real Sociedad Geográfica*. Tip. Zarzuela, Sevilla, 1921). Aunque nada dice la portada de la obra ni la mayoría de autores consultados, Sánchez Ron indica que se escribió “circa 1554” (véase: SÁNCHEZ RON, J. M.: *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (siglos XIX y XX)*. Taurus, Madrid, 1999, p. 33).

(34) SÁNCHEZ RON, J. M.: *Cinzel, martillo y piedra...*, op. cit., p. 33.

(35) *Ibidem*, p. 34.

(36) *Ibidem*.

## El siglo XVII: la decadencia

En lo que al siglo XVII se refiere, López Piñero divide en tres periodos el desarrollo de la ciencia española, asumidos también por Sánchez Ron (37):

«Durante el primero, que corresponde aproximadamente el tercio inicial de la centuria, la actividad científica española fue un mero prolongamiento de la desarrollada en el siglo anterior, prácticamente a espaldas de la novedades. El segundo periodo, que comprende a grandes rasgos los cuarenta años centrales del siglo, se caracterizó por la introducción de algunos elementos modernos de forma fragmentaria y aislada, que fueron aceptados como meras rectificaciones de detalle de las doctrinas tradicionales, o simplemente rechazados. Solamente en las dos últimas décadas del siglo se produjo un movimiento de ruptura con el saber tradicional y sus supuestos. A partir de una conciencia explícita del atraso científico español, dicho movimiento renovador lanzó un programa de asimilación sistemática de la ciencia moderna, que serviría de base al período ilustrado» (38).

En la disciplina náutica, este esquema parece cumplirse, en lo esencial, ya que, según sintetiza el propio López Piñero,

«En el primer tercio de la centuria, los grandes autores españoles del siglo XVI —Martín Cortés, Medina, Zamorano, etc.— continúan dominando la náutica europea; basta comprobar las ediciones inglesas, francesas, holandesas, italianas, etc. que alcanzan entonces sus obras. La parte central del siglo corresponde al hundimiento de los últimos restos de esta brillante tradición, con la desaparición incluso de las enseñanzas de náutica de la Casa de Contratación de Sevilla y de la Academia de matemáticas de Madrid. La tercera etapa significa claramente el comienzo de una nueva época, encabezada por autores como Seijas Lobera y Gaztañeta. Y con la fundación de una institución típicamente «moderna»: el Colegio de San Telmo de Sevilla» (39).

En efecto, con las obras de Medina y Cortés, en palabras de Márquez y Roco,

“terminó el breve período de nuestro magisterio en la náutica; y... caímos en un profundo abatimiento científico que duró cerca de dos

---

(37) *Ibidem*, p. 35.

(38) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, *op. cit.*, p. 377.

(39) *Ibidem*, p. 454.

siglos, durante los cuales desdeñamos el estudio de las Ciencias matemáticas y físicas, ... y del rango de maestros descendimos al de discípulos de los mismos extranjeros á quienes habíamos enseñado los principios fundamentales de la navegación» (40).

No obstante, incluso en el primer tercio del siglo, se siguieron produciendo obras apreciables que, aunque no incluían los últimos adelantos, sí contribuyeron a mejorar las prácticas del pilotaje. Entre ellas, cabe citar el *Arte de la verdadera navegación* (Valencia, 1602) de Pedro de Syria, el *Regimiento de navegación* (Madrid, 1606) de Andrés García de Céspedes (1560-1611), el *Tratado de la carta de marear geoméricamente demostrada* (1616) de Juan Cedillo Diaz, y el *Arte de navegar ó tratado de las reglas y preceptos de la navegación* (Zaragoza, 1634) de Pedro Porter (1613-1662).

Casi cuarenta años pasaron, afirma Navarrete (41), sin que en España se publicara otro tratado de náutica, hasta que en 1673 se imprimió en Madrid el *Arte de navegar o navegación*



Portada del *Regimiento de Navegación*, de A. García de Céspedes. Madrid, 1606.

(40) MÁRQUEZ Y ROCO, F. de P.: "Breve reseña de la historia de las ciencias náuticas en nuestra península", *op. cit.*, 1883, p. 149.

(41) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica*, *op. cit.*, p. 308.



Portada de la obra *Norte de la Navegación* (Sevilla, 1692), de A. Gaztañeta.

*astronómica, teórica y práctica* que Lázaro de Flores, vecino de La Habana, había escrito diez años antes.

El periodo final del siglo XVII corresponde al inicio de una nueva época, destacando en la disciplina náutica autores como Francisco de Seijas y Lobera y Antonio de Gaztañeta (1656-728).

Los viajes realizados por Seijas le permitieron entrar en contacto directo con las nuevas corrientes científicas y técnicas, no sólo europeas, pues, según reseña Navarrete,

«trató y estudió con los mayores sabios matemáticos de las cuatro partes del mundo, y enseñó con aplauso y satisfacción general á muchas personas de calidad y navegantes extranjeros las artes que dependen de la matemática, astronomía y náutica» (42).

La obra fundamental de este autor fue su *Teatro naval hidrográfico* (Madrid, 1688), que fue traducida al francés en 1704. En esta edición se quejaba el autor de que parte de su *Teatro* había sido plagiado por Pedro de Castro (43).

En 1692, se publicó en Sevilla el que sería el último tratado español del siglo, el *Norte de la navegación hallado por el cuadrante de reducción* del guipuzcoano Antonio de Gaztañeta (1656-1728), piloto mayor de la Armada e incluido por López Piñero (44) dentro del movimiento novador español finisecular. En su libro, Gaztañeta dio a conocer en España los últimos descubrimientos realizados en Francia e Inglaterra sobre materia náutica, como el quartier o cuadrante de reducción de Blondel de Saint-Aubin y la corredera descrita por W. Boume (-1583) en 1577 (45).

(42) *Ibidem*, p. 400.

(43) *Ibidem*, pp. 401-402.

(44) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVII y XVIII*, op. cit. p. 455.

(45) Esta obra de Gaztañeta era un extracto de la publicada un poco antes en Francia por Blondel de Saint-Aubin, aunque hizo más extensas y generales las aplicaciones, explicando los principios y la construcción del "quartier", cuyo uso introdujo en la Marina española. Asimismo, fue el primero que trató la corredera explicando su construcción y uso, recomendándola como medio superior a los que por entonces se utilizaban para calcular la velocidad de las embarcaciones. Aunque

## El siglo XVIII: la recuperación

La actividad científica y técnica, cuya modernización, según defienden, entre otros, López Piñero (46) y Sánchez Ron (47), se había iniciado en España a través del movimiento novator del último tercio del siglo XVII, fue promocionada a lo largo del siglo XVIII bajo los gobiernos ilustrados de la nueva dinastía borbónica, alcanzando su culminación durante el reinado de Carlos III (1759-1788).

El panorama general de la ciencia española durante las primeras décadas del siglo XVIII, sin embargo, no era muy alentador, según ha mostrado Vernet (48). Para solucionar los problemas existentes, haciendo el país permeable al desarrollo científico europeo, fueron cuatro las principales líneas de actuación que siguieron los grupos dirigentes, resumidas por Vernet (49) como: el envío de pensionados para su formación en el extranjero, la contratación de profesorado extranjero, la disminución del rigor de la censura, y la creación de nuevas instituciones.

Estas medidas posibilitaron la paulatina incorporación de España a la ciencia y la técnica modernas, favoreciendo la renovación, entre otras disciplinas, de la matemática y la astronomía, hecho que tuvo repercusión directa en el ámbito náutico. Así, durante el siglo XVIII, continuó la producción de obras de náutica, dignas sucesoras de la obra de Gaztañeta, cuyo nivel ha sido calificado por Vernet de “aceptable y óptimo” (50). Producción que, sin embargo, no tuvo una distribución uniforme a lo largo del siglo, como ha mostrado Capels (51) en la cuantificación de obras náuticas publicadas en España en el siglo XVIII, realizada a partir de la *Biblioteca marítima española* (1851) de Fernández de

---

Pedro Porter habló ya de la corredera en 1634, puso en duda la conveniencia del instrumento, recomendando valerse de la experiencia y conocimiento que cada piloto tuviera de su nave. Véanse FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Biblioteca marítima española, op. cit.*, vol. 1, pp. 134-135; FERNÁNDEZ DURO, C.: *Los ojos en el cielo...*, *op. cit.*, pp. 41 y 46; APESTEGUI, C.: “Aproximación a la vida y obra de Gaztañeta”. En: AA. VV., *Antonio de Gaztañeta 1656-1728*. Museo Naval, San Sebastián, 1992, 37-102, en pp. 44-45; e IGLESIAS, M. A.: “La utilización didáctica del Cuadrante de Reducción para la enseñanza de la trigonometría». En: X. A. Fraga (ed.), *Ciencias, Educación e Historia Actas do I Simposio de Historia e Ensino das Ciencias (Tigo, setembro 1995)*. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos, A Coruña, 1997, 401-408.

(46) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: “Introducción”. En: J. M. López Piñero (ed), *La ciencia española en el siglo XIX*. Marcial Pons, Madrid, 1992, 11-18, en p. 13.

(47) SÁNCHEZ RON, J. M.: *Cinzel, martillo y piedra, op. cit.*, p. 36.

(48) Vernet, J.: *Historia de la ciencia española*. Instituto de España, Cátedra “Alfonso X el Sabio”, Madrid, 1975, pp. 133-152.

(49) *Ibidem*, pp. 142 y ss.

(50) *Ibidem*, p. 170.

(51) CAPEL, H.: *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*. Oikos-tau, Barcelona, 1982, pp. 204-205.

Navarrete. Aunque la lectura de la gráfica elaborada por Capel debe hacerse con las precauciones indicadas por el propio autor (52), se observa claramente un incremento del número de obras desde el final de la Guerra de Sucesión (1715), alcanzándose las cotas más altas en los últimos quince años del siglo. Se confirma así que el cultivo de la ciencia y su promoción gubernamental no fueron necesariamente coetáneos, como señala López Piñero: «El gran impulso de la época de Carlos III fructificó en buena parte de los decenios inmediatamente anteriores a la Guerra de la Independencia» (53).

Sobresalen en la segunda década del siglo dos obras destinadas a la docencia de la cosmografía y el pilotaje: *Compendio del arte de la navegación* (Sevilla, 1717) y *Trigonometría aplicada a la navegación* (Sevilla, 1718), redactadas por Pedro Manuel Cedillo (ca. 1676-1761) cuando aún ejercía de profesor en el Colegio San Telmo de Sevilla (54). La primera de ellas, que fue reimpressa en 1730, sirvió también como texto en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz (55), en la que Cedillo enseñó a partir de 1724, y, según Sellés y Lafuente,

---

(52) Entre las que conviene mencionar que la *Biblioteca marítima* (1851) incluye fundamentalmente obras de náutica, astronomía y matemáticas, pero también de historia natural, arte militar, economía, navegación interior, arquitectura civil, historia, derecho marítimo y obras literarias sobre el mar. Véase: CAPEL, H.: *op. cit.*, p. 204, nota 42.

(53) LÓPEZ PIÑERO, J. M.: "Introducción", *op. cit.*, p. 14.

(54) El Colegio San Telmo de Sevilla, fundado en 1681, no era un centro especializado, concebido exclusivamente para la formación de pilotos; pero, en este establecimiento se impartían conocimientos náuticos a los alumnos más adultos y adelantados, estando la enseñanza, en principio, a cargo del Piloto Mayor y del Cosmógrafo de la Casa de la Contratación. Sobre esta institución, véanse, por ejemplo, los trabajos de: BARRAS DE ARAGÓN, F. de las: "Circunstancias que motivaron la fundación del Colegio de San Telmo de Sevilla". En: Asociación Nacional de Historiadores de la Ciencia Española, *Estudios sobre la ciencia española del siglo XVII*. Gráfica Universal, Madrid, 1935, 279-321; HERRERA GARCÍA, A.: "Estudio histórico sobre el Real Colegio Seminario de San Telmo, de Sevilla". *Archivo Hispalense. Revista histórica, literaria y artística*, Sevilla, 2.ª época, 1958, XXVIII, 87, 233-266; XXIX, 90, 47-76; o SERANO Y ORTEGA, M.: *Noticia histórica del Seminario de Mareantes y Real Colegio de San Telmo de Sevilla*. Escuela Tipográfica y Librería Salesianas, Sevilla, 1901.

(55) A comienzos del siglo XVIII, J. Patiño (1666-1736) sentó las bases para la reconstrucción de la Armada, emprendiendo reformas, continuadas después por el marqués de la Ensenada (1702-1781), que incidieron notablemente en las enseñanzas náuticas. En 1717, Patiño trasladó de la Casa de la Contratación de Sevilla a Cádiz, creando en esta ciudad la Real Compañía y la Academia de Guardiamarinas. Con esta medida, en principio, se descuidaron los estudios de los pilotos, tradicionalmente responsables del gobierno de los buques, procurando una formación sin precedentes para los oficiales de la Armada. Véase, por ejemplo: LAFUENTE, A.; SELLES, M. A.: "El proceso de institucionalización de la Academia de Guardia Marinas de Cádiz 1717-1748". En: J. Echeverría; M. S. de Mora de Charles (eds.), *Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias: San Sebastián, 1 al 6 de octubre de 1984*. SEHCYT, Zaragoza, 1984, 153-175.

«no tenía más pretensiones que las de recoger clara y ordenadamente la formación elemental que debía poseer un piloto. La práctica real del pilotaje en ese momento ... estaba aún reducida, en esencia, a algunos principios elementales, sin recurso a las complicadas matemáticas y las difíciles observaciones que se harían inevitables en la última parte del siglo» (56).

Otros autores, siguiendo la línea de Cedillo, se embarcaron también en la tarea de difundir los conocimientos del pilotaje práctico, como Blas Moreno Zabala con su *Práctica de la navegación* (Madrid, 1732)<sup>57</sup> o José García Sevillano con el *Nuevo régimen de la navegación* (Madrid, 1736).

Más tarde, en 1745, Cedillo imprimió en Cádiz su *Tratado de la cosmografía y náutica* para la enseñanza de los guardiamarinas de la Academia. En esta obra, apunta Navarrete:

«intercaló su compendio de navegación, añadiendo lo que sobre esta materia había leído en la Academia y había leído en los autores más clásicos nacionales y extranjeros; y por esto la llamó reimpresión aunque la varió el título» (58).

El *Tratado* de Cedillo constituye para Sellés y Lafuente una clara muestra de la nueva orientación que se pretendía dar en la Academia a los estudios náuticos. De acuerdo con estos autores, se esboza en esta obra un nuevo oficial de marina, “no ya impuesto perfectamente en la práctica de los procedimientos al uso, sino también capaz de hacer contribuciones teóricas” (59).

Poco después, en 1749, J. Sánchez Reciente (60), sustituto de Cedillo en San Telmo, editó en Sevilla, en la misma línea del *Compendio* de su antecesor,

(56) SELLES, M.; LAFUENTE, A.: «La formación de los pilotos en la España del siglo XVIII». En: J. L. Peset (ed.), *La ciencia moderna y el nuevo mundo. Actas de la I Reunión de Historia de la Ciencia y de la Técnica de los Países Ibéricos e Iberoamericanos* (Madrid; 25 a 28 de septiembre de 1984). Madrid, CSIC, Sociedad Latinoamericana de Historia de las ciencias y de la tecnología, Madrid, 1985, 149-191, en p. 154.

(57) Obra reseñada por GONZÁLEZ, F. J.: *Astronomía y navegación en España. Siglos XVI-XVIII*. Ed. Mapfre, Madrid, 1992, p. 209.

(58) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica*, op. cit., pp. 405-406.

(59) SELLES, M.; LAFUENTE, A.: “La formación de los pilotos en la España del siglo XVIII”, op. cit., p. 158.

(60) Sánchez Reciente para entonces ya había publicado otros tratados, entre los que destacan: *Tratado de trigonometría náutica y de la construcción y uso de las Escalas Plana y artificial y de la tabla de Partes Peridionales y algunos problemas curiosos* (Sevilla, 1742), que fue reimpressa en 1775 y *Tratado de aritmética* (Sevilla, 1751), según se cita en CAPEL, II.: *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*, op. cit., p. 105.

su *Tratado de navegación teórica y práctica*. El examen de los textos de Cedillo y Sánchez Reciente permite conocer la forma en que la disciplina se enseñaba en este colegio.

Las *Lecciones náuticas* de Miguel Archer (1689-1752), aunque finalizada su redacción en 1752, no vieron la luz hasta 1756. Esta obra, destinada a la docencia en la Escuela de Náutica de Bilbao, fue escrita, según Navarrete, «con claridad y sencillez para acomodarse mas á la capacidad de los discipulos para quienes escribía» (61). En sus *Lecciones*, Archer no solo recogió los últimos avances en pilotaje, sino que, además, sigue Navarrete, «supo exponerlos y aplicarlos á práctica mereciendo elogios muy apreciables de los insignes marinos de su tiempo D. Jorge Juan (1713-1773) y D. Joaquín de Aguirre y Oquendo» (62).

En términos similares concluye el estudio que de esta obra han realizado Llobart y Hormigón, quienes subrayan «la coherencia en el correcto ordenamiento de las lecciones que configuran el texto», así como la «preocupación didáctica del autor, que no deja de manifestarse a lo largo de toda la obra» (63).

Como resultado Archer consiguió una obra resumida pero completa, considerada por Sellés y Lafuente como «el primer tratado de náutica plenamente moderno encontraremos en uso en las bibliotecas de las escuelas náuticas a fines de siglo» (64).

Sin embargo, a pesar de las excepciones citadas, el denominador común de la mayoría de las obras publicadas en estos años era su carácter esencialmente práctico. La redacción de libros de texto que, con un mayor contenido matemático, recogieran los avances en la navegación, constituía un requisito indispensable para la mejora de los estudios náuticos. Destaca en este sentido la labor de Jorge Juan al frente de la Compañía de Guardia Marinas de Cádiz. Según señala F. J. González, «con la intención de dotar a las disciplinas náuticas impartidas en la Academia de un libro de texto manejable para los alumnos» (65), escribió Juan un *Compendio de navegación para el uso de los caballeros guar-*

---

(61) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica*, op. cit., p. 412.

(62) *Ibidem*, p. 413.

(63) LLOMBART PALET, J.; HORMIGÓN BLANQUEZ, M.: «Un libro de texto de la escuela de náutica y matemáticas de Bilbao en el siglo XVIII». En: R. Codina; R. Llobera (eds.), *Historia cienciayensenyament. Acres del III Simposium d'Ensenyament i Historia de les Ciències i de les Tècniques, Barcelona, 23-25 març 1988*. E.U. del Professorat d'E.G.B.. Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, Barcelona, 1990, 439-449, en p. 448.

(64) SELLÉS, M.; LAFUENTE, A.: «La formación de los pilotos en la España del siglo XVIII», op. cit. p. 170.

(65) GONZÁLEZ, F. J.: *Astronomía y navegación en España. Siglos XVI-XVIII*, op. cit., p. 211.

*dias marinas* (Cádiz, 1757), obra que, en palabras de Navarrete, constituyó «no solo un digno ejemplo a los otros maestros, sino un resumen claro y elegante de cuanto había adelantado la navegación hasta aquella época» (66).

La preocupación por la formación de los oficiales de marina contrastaba con el descuido en las enseñanzas en los establecimientos en los que tradicionalmente se venían forjando los pilotos. Prueba de ello es la publicación en Sevilla, en 1765, de la obra de Francisco Barreda, *El marinero instruido en el arte de navegación especulativo y práctico*, que fue reeditado en 1786 y 1796 y cuya reseña fue olvidada por Fernández de Navarrete en su *Biblioteca marítima española* (1851). Barreda había sustituido a Sánchez Reciente como profesor en San Telmo en 1757, momento en que la institución se encontraba ya en franca decadencia (67). En la obra de Barreda, similar en estructura al *Compendio* de Cedillo, primaba lo práctico sobre lo teórico, reflejando que las enseñanzas en San Telmo en esta época no perseguían dar una sólida formación científica a los marinos salidos de la institución, algo que ya formaba parte de los objetivos de otros establecimientos de creación más reciente (68). Así lo reconoce Capel al reseñar las obras de Barreda, señalando que

«muestran bien el objetivo de este centro: formar personal cualificado que hoy llamaríamos de grado medio, marinos con oficio que pudieran desempeñar las tareas intermedias en el gobierno de los navíos para las navegaciones ultramarinas ... *El Marinero instruido* de Barreda es así una curiosa mezcla de instrucciones prácticas elaboradas por un hombre que parece conocer bien su oficio y de concepciones científicas totalmente superadas» (69).

---

(66) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Biblioteca marítima española*, op. cit., vol. 2, p. 26.

(67) Con esta rotundidad lo expresa CAPEL, H.: *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*, op. cit., p. 108.

(68) En 1748 se creó el Cuerpo de Pilotos de la Armada, para cuya formación se establecieron, en 1751, Escuelas de Pilotos en los tres Departamentos Marítimos: Cádiz, Cartagena y El Ferrol (véase, por ejemplo: ARROYO RUIZ-ZORRILLA, R: *Apunte para una historia de la enseñanza de la náutica en España*. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, Madrid, 1989, pp. 82-84). Asimismo, en el último tercio del siglo, la paulatina liberalización del tráfico con los puertos americanos favoreció la aparición de flotas particulares, que conllevó una proliferación de escuelas particulares de pilotaje en distintos puertos del estado, siguiendo el precedente establecido por la Escuela de Náutica de Bilbao, que había sido fundada en 1740 (véase: IBÁÑEZ, I.; LLOMBART, J.: «La formación de pilotos en la Escuela de Náutica de Bilbao, siglos XVIII y XIX». *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, San Sebastián, 2000, 3, 747-772).

(69) CAPEL, H.: *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*, op. cit., pp. 109-110.



Retrato de José Mendoza y Ríos tomado de la edición de 1863 de su *Colección de Tablas*.

Es más, para Capel, la reimpresión de esta obra en 1786, para continuar siendo libro de texto en centros de enseñanza náutica, es un signo que “permite comprender el retraso de la marina española respecto a la de otros países” (70).

Bien diferente de ésta es la obra de José de Mendoza y Ríos (1763-1816) que con el título de *Tratado de navegación* fue impresa en Madrid, en 1787, en dos volúmenes, que según Sellés, es “la única obra de navegación digna de tal nombre publicada durante el reinado de Carlos III” (71). Aunque, en opinión de Capel, se trata de —una obra que responde todavía a la estructura tradicional de los programas” (72), el tratamiento

que en ella se hace de los distintos temas llevó a que, casi sesenta años más tarde, fuera considerada por Fernández de Navarrete como “la obra más magistral y más completa que tenemos en nuestra lengua de esta materia” (73).

Destacan, asimismo, en la década final del siglo, las *Lecciones de navegación para el uso de las compañías de guardiamarinas* (Isla de León, 1790) de José de Mazarredo (1745-1812), quien las redactó siendo capitán de la Compañía de Guardiamarinas de Cartagena. Estas *Lecciones*, cuyo uso se generalizó en las tres Academias de Guardiamarinas, incluían un extracto de la obra de Jorge Juan, ampliado con nuevos métodos de hallar la longitud (74).

(70) *Ibidem*, p. 199.

(71) SELLÉS, M.: “La astronomía náutica en la España ilustrada. El tratado de Mendoza y Ríos”. *Asclepio*, 1987, 39 (2), 33-47, en p. 33.

(72) CAPEL, H.: *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*, op. cit., p. 208.

(73) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica*, op. cit., p. 415.

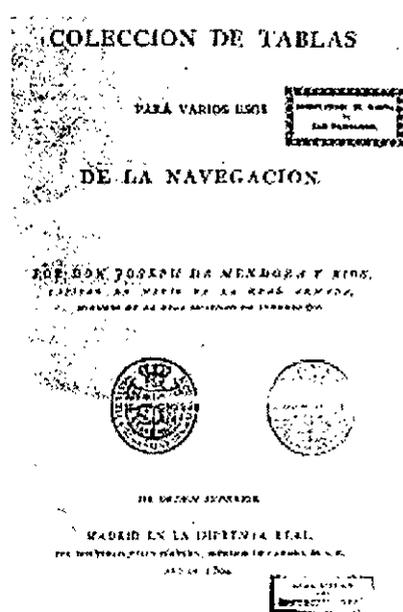
(74) Esta obra de Mazarredo, así como las ya mencionadas de los también vascos, Poza, Gaztañeta y Archer, han sido objeto de estudio por LOMBART PALET, J.; IGLESIAS MARTÍN, M. A.: “Las aportaciones vascas al ‘arte de navegar’ en algunos libros de náutica”, op. cit.

También es digna de mención la aportación que en este siglo hizo Gabriel Ciscar (1760-1829)<sup>75</sup> a la formación de los guardiamarinas, escribiendo, específicamente para la instrucción de éstos, un *Tratado de aritmética* (Murcia, 1795), un *Tratado de trigonometría esférica* (Cartagena, 1796) y un *Tratado de cosmografía* (Cartagena, 1796).

Antes de la conclusión de este siglo, en el que se solucionó el problema de la obtención de la longitud en la mar, se produjeron algunos trabajos para la difusión de los métodos a emplear para calcular tan preciada coordenada. En este grupo se incluyen la *Memoria sobre algunos métodos nuevos para calcular la longitud por las distancias lunares* (Madrid, 1795) de José de Mendoza, la *Memoria sobre las observaciones de latitud y longitud en el mar* (Madrid, 1796) de Dionisio Alcalá Galiano (1760-1805) o la *Memoria sobre los métodos de hallar la longitud en la mar por las observaciones lunares* (Madrid, 1798) de Francisco López Royo.

Como broche de fin de siglo, Mendoza, para facilitar los cálculos de la navegación astronómica, publicó su *Colección de Tablas para varios usos de la navegación* (Madrid, 1800), que fue declarada obligatoria en las escuelas de pilotos, por Real Orden, en el mismo año de su publicación (76). Se trata, como apunta Fernández de Navarrete, de una

«colección muy completa y su índice y explicación, y los problemas y ejemplos con que las ilustra al principio son á la verdad un tratado de astronomía náutica donde para la resolución de sus principales problemas se encuentran diferentes métodos nuevos y útiles para la práctica» (77).



Portada de la primera edición de la *Colección de Tablas*, de Mendoza y Ríos.

(75) Aunque, posiblemente, la mayor aportación de Ciscar a la difusión de conocimientos náuticos se produjo entrado ya el siglo XIX, con su *Curso de estudios elementales de Marina*, obra en cuatro volúmenes, editada por primera vez en 1803.

(76) PONS GURI, J. M.: *Estudi dels pilots. Ensayo monográfico sobre la Real Escuela de Náutica de Arenys de Mar*. Archivo Histórico y Musco Fidel Fita, Arenys de Mar, 1960, p. 35.

(77) FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, M.: *Disertación sobre la historia de la náutica, op. cit.*, p. 416.

Esta obra, que alcanzó gran prestigio, fue mejorada y traducida al inglés y al francés (78). La segunda edición española, sin embargo, no llegó hasta 1850, dispuesta por J. J. Martínez de Espinosa (1804-1875), siendo posteriormente reeditada en varias ocasiones, permitiendo que se generalizara su uso entre los marinos.

## Conclusión

La empresa del descubrimiento, la conquista y la explotación de América, fueron las circunstancias que llevaron a que una de las áreas de actividad científica más desarrollada en la España del siglo XVI fuera el «arte de navegar». Las numerosas pérdidas que se producían, no sólo por la imperfección del arte sino también por la ignorancia de los navegantes, llevaron al gobierno tanto a controlar las enseñanzas como a proteger a quienes difundieran los conocimientos náuticos, lo que favoreció que surgieran escritores más o menos notables, que recopilaron las reglas y preceptos de la profesión, para facilitar su conocimiento a los navegantes.

A los libros de reglas náuticas de Martín Fernández de Enciso y Francisco Faleiro siguieron los *Artes de navegar* y *Regimientos de navegación*. La supremacía de los tratados españoles, ampliamente reconocida, alcanzó su punto álgido con los célebres *Arte de navegar* (1545) de Pedro de Medina y *Breve compendio de la sphaera y de la arte de navegar* (1551) de Martín Cortés, textos que superaron ampliamente el nivel de sus predecesores, y fueron difundidos en Europa en sucesivas ediciones. Con estas obras, sin embargo, terminó el breve período de magisterio español en la náutica, no observándose signos de recuperación hasta finales del siglo XVII, con la presencia de autores como F. Seijas Llobera y Antonio de Gaztañeta.

La modernización de la actividad científica y técnica, iniciada en España a través del movimiento *novator* del último tercio del siglo XVII fue promocionar a lo largo del siglo, y así, sí XVIII bajo los gobiernos ilustrados de la nueva dinastía borbónica, alcanzando su culminación durante el reinado de Carlos III. El país se hizo permeable al desarrollo científico europeo, posibilitando la paulatina incorporación de España a la ciencia y la técnica modernas, lo que tuvo una repercusión directa, entre otros, en el ámbito náutico.

---

(78) La primera edición inglesa fue mejorada y publicada por el propio Mendoza en Londres, en 1805, a la que siguió otra edición inglesa en 1809. En 1842 hubo una edición francesa preparada por Richard.

En efecto, durante el siglo XVIII, continuó la producción de obras de náutica de nivel aceptable, pero que, sin embargo, no tuvo una distribución uniforme a lo largo del siglo, confirmando además que el cultivo de la ciencia y su promoción gubernamental no fueron necesariamente coetáneos. El denominador común de la mayoría de las obras publicadas en estos años fue su destino docente y su carácter esencialmente práctico, existiendo algunas excepciones con un mayor contenido matemático, indispensable para la mejora de los estudios náuticos. En el período finisecular destaca la magistral obra de Mendoza y Ríos, autor de proyección internacional que cerró el siglo publicando en 1800 su célebre *Colección de Tablas para varios usos de la navegación*.