



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
DIVISIÓN DE POSGRADO

EL LIBRO Y LOS SABERES PRÁCTICOS:
INSTRUCCIÓN NÁUTICA DE DIEGO GARCÍA DE
PALACIO (1587)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN HISTORIA
P R E S E N T A
FLOR DE MARIA TREJO RIVERA

ASESOR: DR. ENRIQUE GONZÁLEZ GONZÁLEZ

MÉXICO, D.F.

MAYO 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

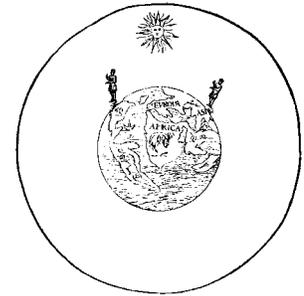


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Haz, Sancho, la averiguación que te he dicho, y no te cures de otra, que tú no sabes qué cosa sean *coluros, líneas, paralelos, zodíacos, eclípticas, polos, solsticios, equinoccios, planetas, signos, puntos, medidas*, de que se compone *la esfera celeste y terrestre*; que si todas estas cosas supieras, o parte dellas, vieras claramente qué de paralelos hemos cortado, qué de signos visto y qué de imágenes hemos dejado atrás.

Miguel de Cervantes Saavedra, *Don Quijote de la Mancha*, Libro II, Capítulo XXIX.

AGRADECIMIENTOS

Hace poco más o menos 10 años me embarqué en el Buque Oceanográfico Justo Sierra, para participar por primera vez en una expedición de arqueología subacuática. Entre las tareas que me pidieron estaba la selección de un número reducido de bibliografía para consultar durante las actividades de investigación en alta mar. Debían ser pocos libros, pues en un barco sólo hay espacio para lo indispensable. El primer seleccionado –y el único que recuerdo de la lista– fue el tratado de *Instrucción náutica* de Diego García de Palacio. Un día el libro desapareció de la mesa de trabajo y lo localicé hasta el anochecer, cuando con curiosidad me asomé por la escotilla del área de mando del capitán. Iluminado por la luz de una pequeña lámpara de escritorio, un capitán del siglo XX leía una obra de navegación escrita en el siglo XVI. Esa escena motivó en mí algunas inquietudes, casi todas de novelas de aventuras, sin embargo, una de ellas hacía referencia a los posibles lectores de *Instrucción náutica* durante el siglo XVI novohispano. Años después esa pregunta se convirtió en mi tema de investigación de maestría. Gracias a esa misteriosa secuencia de causalidades y encuentros con personas trascendentales en mi vida, aquella incógnita encontró una primera respuesta en forma de tesis.

Enrique González, *cosmógrafo mayor*, fue quien me hizo notar que el libro de García de Palacio podía convertirse en una investigación de maestría. Por ello y por su guía constante, severa y paciente, no sólo en el ámbito académico sino en los naufragios de la vida, le extiendo un sincero y caluroso agradecimiento. Los pilotos de esta navegación, Carmen Yuste, Matilde Souto, Pilar Martínez y Guadalupe Pinzón, enriquecieron de manera significativa la perspectiva inicial de mi propuesta, siempre con un entusiasmo que me contagiaban en los momentos críticos del proceso de investigación, a manera de vientos bonancibles.

En el año 2005, gracias a una beca de la Fundación Carolina, pude hacer una estancia de investigación de tres meses en España, a fin de consultar acervos históricos y localizar bibliografía especializada. Mi asesor durante la estancia fue Carlos Alberto González Sánchez a quien agradezco su orientación y comentarios al proyecto inicial. En Valencia Víctor Navarro Brotóns me recibió con entusiasmo y gran interés en aquellos primeros esbozos, a quien también le debo un reconocimiento por sus aportaciones y calidez durante mi visita.

A Pilar Luna le quiero hacer un reconocimiento muy especial por todo el apoyo institucional que me otorgó para llegar a buen puerto con la investigación, pero sobre todo por su calidez y sensibilidad brindadas en las dosis precisas y en los momentos de desfallecimiento.

Con los amigos siempre queda la deuda por el apoyo moral, los abrazos, los regaños, las travesuras y el interés constante en que el bienestar y el ánimo no queden subyugados a las presiones imaginarias. El mundo no sería mundo sin: Vera, Lobo, Patricia, Laura, Pedro, Octavio, Germán, Lisseth, Gaby, Guadalupe, Dante, Víctor, Roberto, Aramiz, Lupita y Jesús; la familia de Regina, amigos-casa que abren sus puertas y contagian entusiasmo. Los amigos-cómplices con quienes puedo compartir un mundo imaginario de esferas celestes, navegaciones y batallas: Fabián, Roberto, Fernando y Loïc. A la hermandad de la pluma por los viajes y todas las travesuras que se quedaron en el tintero.

Por último las gracias a quienes son el inicio de todo. Un reconocimiento infinito a mi familia por su ejemplo de vida, el entusiasmo por mis temas, su amor y calidez, el apoyo incondicional y sobre todo por el tiempo que tantas veces les robé para poder finalizar esta investigación.



**EL LIBRO Y LOS SABERES PRACTICOS *INSTRUCCION NAUTICA*
DE DIEGO GARCIA DE PALACIO 1587**

CAPITULADO

INTRODUCCION 1

I LETRAS INGENIO Y EXPERIENCIA DIEGO GARCIA DE PALACIO Y SU OBRA 7

SEMBLANZA DEL AUTOR 7

EL SUEÑO DE LA EMPRESA DE CHINA 22

EL CONQUISTADOR LETRADO 30

II EL LIBRO Y LOS SABERES PRACTICOS 45

LA IMPRENTA LA POLVORA Y LA BRUJULA 45

LOS SABERES PRACTICOS 54

PARA LOS QUE COMO YO NO ALCANZAREN LA POLIDA LATINIDAD 73

A LOS HOMBRES DE LA MAR SIN LETRAS *INSTRUCCION NAUTICA* 1587 81

III DE LAS PALABRAS A LAS COSAS 112

EL ARTE DE MAREAR 116

COMO HACER DIESTROS A LOS QUE HAN DE GOBERNAR UNA NAO 139

TRAZA Y GOBIERNO DE UNA NAO 171

De la nao que ofende y se defiende 192

Vocabulario de los nombres que usa la gente de mar 200

CONCLUSIONES 203

APENDICES

Las obras de Diego Garcia de Palacio 210

Análisis temático de los tratados españoles de navegación a Indias 212

Glosario de voces náuticas 228

BIBLIOGRAFIA CITADA Y FUENTES DOCUMENTALES 234

INTRODUCCIÓN

Para el siglo XVI la inclinación por los saberes prácticos se hacía evidente en el número creciente de publicaciones de tratados sobre historia natural, navegación, milicia, medicina y cirugía, así como metalurgia y minería. En la Nueva España la temprana instalación de talleres de impresores produjo obras de interés para la nueva realidad social en proceso de consolidación: medicina, cirugía, artes gramaticales y vocabularios, y evangelización principalmente. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XVI Pedro Ocharte imprimió dos obras con temas que todavía no habían sido abordados en el virreinato novohispano: *Diálogos militares* (1583) e *Instrucción náutica* (1587). Con ello, su autor, Diego García de Palacio, abrió la puerta en el mundo novohispano a un tema que parecía hasta entonces sólo había correspondido a los intereses expansionistas ibéricos.

La presente investigación se centra en la obra náutica de García de Palacio. No obstante que *Instrucción náutica* ha sido motivo de numerosos estudios, no sólo por historiadores de la ciencia, sino también por arqueólogos marítimos y lexicógrafos¹, la diversidad de la obra, así como los rasgos biográficos de su autor

¹ En la Universidad de Texas A&M el arqueólogo Marítimo Filipe Castro junto con un grupo de estudiantes investigan sobre construcción naval ibérica en los siglos XVI e inicios del XVII, dentro del programa denominado *Nautical Archaeology Program* (NAP). Como tesis de maestría la estudiante canadiense, Erika Laanela hace la reconstrucción de una nao del siglo XVI basada en el libro cuarto de *Instrucción náutica* de Diego García de Palacio, registros arqueológicos subacuáticos y pinturas de la época. Ver Pearce Paul Greasman, "The edge of Empire: Iberian Ships" A Symposium at the Society for Historical Archaeology 2006 Annual Meeting", en *The INA Quarterly*, summer 2006, volume 33 No. 2, pp. 5-12. Dos investigaciones relevantes en el campo lexicográfico son el artículo de Mats Kero, "El vocabulario náutico de Diego García del Palacio

permiten todavía aportar nuevas pinceladas al tema del libro práctico e indagar sobre la motivación de su autor, quien por ser jurista parecía ajeno a la temática. En este sentido, aunque el análisis de dicho tratado requiere de un acercamiento al tema náutico, a fin de comprender tanto la exposición del autor como sus aportaciones en relación con el desarrollo de la materia en los círculos intelectuales del siglo XVI, la línea metodológica se centrará en la perspectiva de la dinámica renacentista de la nueva producción de saberes. Diversos autores europeos han discutido sobre el proceso cultural en el cual la empírica comenzó a tener un papel importante sobre la antigua autoridad de los clásicos.² A pesar de la innegable aportación hispánica al proceso –desencadenada tras las exploraciones y conquistas en el Nuevo Mundo–, ha sido pasada por alto en diversas publicaciones europeas, principalmente dentro de la historiografía anglosajona. El esfuerzo de los estudiosos hispanos por disipar esa bruma alrededor de su tradición científica ha dado como resultado el rescate de material inédito resguardado en diversos acervos históricos. El material evidencia además la efervescente actividad novohispana en el campo de la filosofía natural y por consecuencia su aportación al diálogo entre los nuevos saberes.³

(1587): un análisis de términos de origen escandinavo antiguo”, en *Revista de historia naval*, Madrid, Año no. 20, No. 78, 2002, pp. 73-90 y el libro de María Lourdes García-Macho, *El léxico de la “Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traça y gobierno conforme a la altura de México” de Diego García de Palacio*, Madrid, UNED, 2004.

² Por ejemplo las investigaciones de George Sarton y Allen G. Debus.

³ Un esfuerzo representativo contemporáneo es la investigación de José María López Piñero, quien ha puesto a discusión la negación de la mayoría de los autores británicos hacia las aportaciones ibéricas en el campo de la historia de la ciencia. Por su parte, la investigación de Antonio Barrera-Osorio, ha integrado las aportaciones de la América española a lo que él llama “temprana revolución científica”.

La producción literaria de García de Palacio (1583-1587) se encuentra inserta dentro de dicho entorno. Como ya se mencionó, el autor era jurista, además de funcionario de la Corona. Ante la aparente discrepancia entre la carrera profesional y su obra es obligado preguntarse sobre las motivaciones que lo llevaron a innovar en materia náutica. El capítulo I de este trabajo titulado *Letras, ingenio y experiencia: Diego García de Palacio y su obra*, presenta una breve semblanza del autor, así como el tejido político en el cual desarrolló sus funciones administrativas y, como resultado, su inclinación por el arte bélico. La investigación biográfica del autor fue redactada básicamente a partir de fuentes primarias, ya que la mayoría de sus biógrafos repiten los mismos datos, algunos sin un fundamento claro, pero sobre todo descalifican la figura del oidor basados en un juicio de residencia del cual fue objeto.⁴ Una revisión sin ese *a priori* y bajo una perspectiva diferente permitió otro enfoque del personaje y el análisis de su participación en el ámbito político del virreinato novohispano. De su biografía destaca la petición, ante Felipe II, de financiar y coordinar una empresa de conquista y expansión hacia el reino de la China, utilizando como plataforma la audiencia de Guatemala. El proyecto expansionista hacia el lejano Oriente no era una idea original del oidor García de Palacio, se insertaba en un momento muy concreto de la historia de la corona española que veía posible reeditar la hazaña de conquista de personajes como Cortés (1521) y Pizarro (1532). Ante la cantidad de elementos a considerar, tanto culturales como políticos, para comprender un

⁴ Algunos de los biógrafos que han investigado sobre García de Palacio son Joaquín García Icazbalceta, Felipe Picatoste, Martín Fernández de Navarrete, Miguel Sainz López-Negrete y Othón Arróniz.

aspecto relevante de la figura del oidor, se dedicó un apartado para explicar el sueño de la empresa de China y posteriormente con ello poder percibir que su motivación literaria estaba íntimamente ligada a dicho proyecto, como se podrá ver en la última parte del capítulo I.

En el capítulo siguiente, *El libro y los saberes prácticos*, se aborda con mayor detalle el marco cultural y científico bajo el cual se produjeron importantes obras de carácter técnico, entre las cuales milicia y náutica fueron una de las temáticas favorecidas gracias a las necesidades de expansión imperial hispánica y a la mejora del arte bélico europeo. De manera muy rápida la América española se integró a la corriente que puso en crisis a la autoridad de los Antiguos. En este movimiento la preocupación de Felipe II por darle un orden a los nuevos conocimientos, resultado de la confrontación con la realidad americana, permitió la institucionalización de las prácticas empíricas. La Casa de la Contratación, en su faceta docente, facilitó la producción de tratados náuticos así como la impresión, con un nuevo formato, de siete libros sobre el arte de marear. Para definir si *Instrucción náutica* fue para un público no universitario, al final del capítulo se analiza el formato de la obra, es decir, lengua, género literario e ilustraciones, a fin de continuar con el análisis temático en el capítulo III.

Bajo el título *De las palabras a las cosas*, cierro la tesis con el análisis en mayor detalle de *Instrucción náutica*. El enunciado hace referencia a la expresión latina *de verba a realia*, es decir, si lo prometido por García de Palacio de hacer un libro

para los hombres de la mar sin letras logró llevarlo a la realidad. Al inicio se expone la temática del arte de marear para que el lector se familiarice con el desarrollo de la disciplina, los conceptos básicos así como los instrumentos que caracterizaron la navegación en dicho periodo tecnológico. Posteriormente, el análisis de la obra fue dividido en dos grandes apartados bajo la misma lógica de García de Palacio: instruir y construir. Para ello, en lo correspondiente a la “instrucción” se comparó el tratado novohispano con otras siete obras sobre la misma temática impresas durante el siglo XVI en el imperio español, a fin de poder apreciar los tópicos retomados en *Instrucción náutica* y las aportaciones originales del autor. En la segunda parte del cotejo fue necesario acudir a material manuscrito, ya que para el momento en que se imprimió el tratado de García de Palacio aún no se había publicado –ni en Europa ni en el Nuevo Mundo– material sobre construcción naval. Sin pretender definir si el buque propuesto por el oidor correspondía a la tradición naval europea y hasta qué punto a la realidad americana –motivo de una tesis aparte–, busqué comprender el objetivo práctico del autor, pues al exponer por escrito un tema propio de la tradición artesanal, es evidente el interés por completar, con elementos de construcción naval, la preparación de la tripulación que requería para su empresa de conquista. El capítulo se cierra con reflexiones sobre la última parte del libro de García de Palacio, en el cual el autor expone el tema del enfrentamiento bélico en alta mar y concluye con un glosario náutico, también de carácter inédito.

Los apéndices están conformados por material útil para la comprensión del tercer capítulo. El primero es un análisis temático de los tratados de navegación a Indias, en el que se desglosan los índices de las siete obras náuticas impresas en el imperio español. Con ello, es posible apreciar de manera global cómo abordó cada autor la temática y en qué medida era útil para la cátedra de cosmografía impartida en la Casa de la Contratación. Inicialmente este apéndice estaba contemplado dentro de la primera parte del capítulo III, pero por su extensión opté por hacer una síntesis para el capítulo mencionado y dejar la información completa en un apéndice final, por si la confrontación de obras generaba alguna duda que no se resolviera en el capítulo. También incluyo un glosario de términos náuticos con voces poco comunes para el público no familiarizado con las expresiones maríneas del siglo XVI. A fin de no llenar de notas a pie de página y complicar la lectura de la investigación, opté por incluir al final un vocabulario, para el cual me auxilié, además de las definiciones de García de Palacio, de otros diccionarios marítimos contemporáneos.

Por último, señalo que todavía quedan ideas en el tintero pero para no desviarme del objetivo principal de la tesis, las he reservado para una investigación doctoral, en la cual pretendo incluir un análisis más profundo del conjunto de la obra del autor estudiado.

CAPÍTULO I

LETRAS, INGENIO Y EXPERIENCIA: DIEGO GARCÍA DE PALACIO Y SU OBRA

SEMBLANZA DEL AUTOR

Diego García de Palacio, natural de la provincia de Santander, funcionario de la Corona, constructor de galeones, docto en milicia y navegación, quiso emprender con las armas las conquistas propias de los hombres de su tiempo. Su participación en la dinámica administrativa del Nuevo Mundo, en las últimas décadas del siglo XVI, fue una pieza notable dentro de la compleja red de asociaciones e intereses de una sociedad en pleno proceso de legitimación ante sí misma y las demás coronas europeas inconformes con la expansión hispana hacia América. Como todo personaje que emprendía la aventura de pasar a las Indias, llegó con aspiraciones muy concretas y buscó la manera de lograrlas, apoyado en el poder otorgado por sus cargos –costumbre también de su tiempo– y la red de influencias construida durante el ejercicio de sus funciones. Sin embargo no fue el único y, al igual que otros peninsulares avecindados en territorio americano, se encontró con el freno inquisidor del visitador Moya de Contreras. La biografía de García de Palacio todavía tiene datos contradictorios o fechas erróneas, resultado de las dificultades que en ocasiones presentan los documentos del archivo. A pesar de ello, los expedientes generados por su pluma o derivados de sus actividades como miembro del brazo

administrativo de la Corona, son ricos en información donde se puede apreciar su espíritu inquieto, curioso y también de gran ambición.

Nació en Ambrucero, provincia de Santander en la familia de los Palacio y Arze, pero respecto al año de nacimiento los autores no se han puesto de acuerdo, ubicándolo entre 1524 o 1542. En la probanza de limpieza de sangre, presentada por García de Palacio ante el Tribunal del Santo Oficio en México, los testigos interrogados le atribuyeron al funcionario en 1581 una edad entre 42 y 48 años, sin embargo en el mismo documento éste declaró su año de nacimiento en 1524.⁵ Según la probanza de limpieza de sangre mencionada, parece ser que existían dudas sobre su nacimiento legítimo debido a la relación entre sus padres, reprobada por la familia materna del oidor. Su padre, Pero García de Palacio, se graduó en Salamanca después de ciertas distracciones en el estudio. Para evitar su dispersión, uno de los tíos de Pero García, se lo llevó y le dio una canonjía. En el documento no se aclara muy bien si había dejado el hábito de clérigo cuando intentó casarse con Mari Sanz de Arce, la futura madre de Diego García de Palacio. Como ambas familias eran enemigas y tanto el padre como el abuelo de

⁵ Othón Arróniz, *El despertar científico en América. La vida de Diego García de Palacio documentos inéditos del Archivo de Sevilla*, con prólogo de Octavio Castro López, Veracruz, edición facsimilar de la Universidad Veracruzana y el Gobierno del Estado de Veracruz, 1994, pp. 63-65; Ma. del Carmen León Cáceres *et. al.*, "Estudio preliminar", en *Carta – relación, relación y forma de Diego García de Palacio Oidor de la Real Audiencia de Guatemala*, edición facsimilar y modernizada, con un estudio preliminar, cuadro lingüístico, glosarios, índice analítico y mapa, México, UNAM, 1983, pp. 14-19 [Existe una edición centroamericana del mismo documento. V. Pedro de Alvarado, *et. al.*, *Cartas de relación y otros documentos*, nota introductoria de Pedro Escalante Arce, San Salvador, CONCULTURA, 2000]. Archivo General de la Nación (en adelante AGN), *Inquisición*, tomo 189, exp. 15, *Información de la limpieza de sangre del Dr. García de Palacio, oidor, consultor del santo oficio y de doña Isabel de Hoyo, su mujer*. México. 1581-1582. [Reproducido en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

Mari Sanz no toleraban a Pero García, intentaron evitar por la fuerza el matrimonio sin lograrlo, con lo cual se acrecentó aún más el odio, por parte de la familia de Mari Sanz, hacia el padre de García de Palacio, rencillas en medio de las cuales nació Diego y posteriormente su hermano Pedro. El hostigamiento de la familia Sanz continuó contra la pareja, por lo cual, según narra García de Palacio, la madre tuvo que guardarse en una torre y el padre resguardarse en una fortaleza en Medina del Pomar. Después de la separación, al padre de García de Palacio le ofrecieron el priorato de Balpuesta y se ordenó clérigo en 1548. Con la muerte del abuelo materno y de la madre, regresó la paz a la familia. Una de las medidas familiares para disminuir la tensión con los Arce, fue buscarle un buen enlace matrimonial a Diego García, quien se casó con doña Isabel de Hoyo, descendiente de las casas de Hoyo y Solórzano y sobrina de Pedro de Hoyo, secretario de Carlos V.⁶ Tuvo cinco hermanos los cuales se dedicaron al servicio militar: Pedro, quien murió en la batalla de Lepanto; Juan que murió en el socorro de Malta; Felipe quien falleció como alférez en Nápoles y Lope, quien sirvió en el ejército y posteriormente participó en la Nueva España en los proyectos comerciales de su hermano Diego.⁷

⁶ AGN, Inquisición, tomo 189, exp. 15, *Información de la limpieza de sangre del Dr. García de Palacio, oidor, consultor del santo oficio y de doña Isabel de Hoyo, su mujer. México. 1581-1582.*

⁷ Felipe Picatoste y Rodríguez, *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI*, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Tello, 1891, p. 128.

García de Palacio estudió la carrera de leyes, posiblemente en Salamanca⁸, y en 1572 fue nombrado para el cargo de Oidor de la Real Audiencia de Guatemala, ocupándolo dos años después. En 1576 firmó una capitulación con el capitán Diego López, vecino de la ciudad de Trujillo, provincia de Honduras para el “descubrimiento, pacificación y población de la provincia de Costa Rica”, sin embargo no hay un registro que dé cuenta si se llevó a cabo el proyecto.⁹ Esta primera tentativa de llevar a cabo planes expansionistas en favor de la Corona, evidencia su inclinación por las empresas bélicas, pues dos años después, en 1578, envió a Felipe II un programa de avanzada para lograr el sometimiento del imperio de China.¹⁰ Aunque por ahora sólo se mencione el hecho de manera somera, más adelante se expondrá la trascendencia de esta circunstancia para su producción bibliográfica.

Durante su estancia en la región de la actual Centroamérica produjo dos textos destacados por la calidad de la información. El primero, de carácter etnográfico,

⁸ La mayoría de autores que hacen referencia a los datos biográficos de García de Palacio informan sobre la posibilidad de sus estudios en Salamanca. Aunque todavía no he localizado documentos que explícitamente lo señalen, en un expediente del AGN, un testigo en el proceso sobre la limpieza de sangre del doctor García de Palacio informó que García de Palacio iba desde Salamanca a visitar a su madre. Posiblemente en base a ello se ha asumido que estudio en dicho lugar. V. AGN, Inquisición tomo 189, exp. 15, *Deposición de Joan de Ribas en la información sobre la limpieza de sangre del doctor Diego García de Palacio*, México, noviembre 22 1581. [Reproducido en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

⁹ Martín Fernández de Navarrete, *Biblioteca Marítima Española* tomo I, Barcelona, Palau & Ducet, 1995, pp. 331-332.

¹⁰ Archivo General de Indias (en adelante AGI), Patronato leg. 24 ramo 47. *Memorial de Diego García de Palacio, en el que solicita la conquista del reino de Taibin de la China*. Guatemala, marzo 1 1578., AGI, Patronato leg. 24 ramo 44. *Carta al rey del Lic. Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las Islas del Poniente*. Guatemala, marzo 8 1578. [Reproducido parcialmente en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz]. Agradezco a Jesús Alfaro la transcripción del documento.

fue el realizado durante la visita efectuada en 1575 a la provincia de Guatemala,¹¹ y el segundo consistió en un tratado militar elaborado durante su permanencia en dicha audiencia, el cual envió a Felipe II en 1578 junto con una propuesta de incursión militar sobre el reino de la China. Posiblemente su interés en las culturas nativas de su Audiencia sumado a la calidad de su pluma lo mostró, a ojos de autoridades superiores, como un funcionario capaz para desempeñar diversos cargos, evidente a lo largo de su carrera administrativa. Sus actividades que quedaron registradas en diversos documentos, dan cuenta de su movilidad y capacidad en temas náuticos. Por ejemplo, un manuscrito revela su actividad en la construcción de galeones en la villa del Realejo, Nicaragua. Durante los primeros meses del año de 1579 fungió como juez comisario de galeones para dirigir la fábrica de unos buques encargados por Felipe II. El documento mencionado es la relación del gasto y logística para la elaboración de la jarcia y el velamen en Managua y su transporte junto con la clavazón hasta el Realejo.¹² Después de cuatro años en el puesto de Oidor de la Audiencia de Guatemala, en 1578 fue promovido a la Audiencia de México como Alcalde del Crimen y meses después con la función de Alcalde de Corte, cargo que pudo asumir hasta 1581 cuando,

¹¹ Me refiero a la *Relación y forma que el licenciado Palacio oidor de la Real Audiencia de Guatemala, hizo para los que hubieren de visitar, contar, tasar y repartir en las provincias de este distrito*, Guatemala 8 de marzo de 1576. Un excelente análisis de la importancia de este documento puede verse en el “Estudio preliminar” de Ma. del Carmen León Cázares, *et. al., op. cit.*

¹² AGN, Indiferente virreinal, caja 0535, exp. 6. *Comisión a Francisco de Paz para sacar indios y para los gastos de los galeones*. Villa del Realejo 1579. Este documento fue publicado por Alicia Bazarte, sólo con la indicación de su localización en Indiferente virreinal pues todavía no se habían clasificado los documentos de dicho fondo. Ver Alicia Bazarte Martínez, “Armar los galeones de Su Majestad Felipe II. Nicaragua, 1579”, en *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 10, mayo-agosto 2007, INAH, pp. 104-117. Agradezco a Antonio de Paz Palacios el documento y su transcripción.

tras una navegación accidentada, logró llegar al puerto de Acapulco para dirigirse al centro del virreinato novohispano.¹³ Por los cargos asumidos a su ingreso en la ciudad de México es evidente que su carrera dentro de la administración colonial le presentaba un buen futuro. Inmediatamente a su llegada a la Nueva España tomó juramento como Rector de la Real y Pontificia Universidad y unos días después le otorgaron el grado de Doctor en cánones en la misma universidad.¹⁴ Al año siguiente, en 1582, fue nombrado juez de Bienes de Difuntos y Consultor del Santo Oficio.¹⁵

En 1583, en la casa del impresor Pedro Ocharte se estampó su obra *Diálogos militares* y en ese mismo año fue comisionado por la Audiencia como Oidor para realizar una visita a las provincias de Yucatán, Cozumel y Tabasco, a fin de verificar las denuncias de abusos y vejaciones del encomendero Luis de Baeza contra los naturales.¹⁶ Irónicamente, a su regreso de la provincia de Yucatán, en

¹³ Archivo Histórico del Estado de Jalisco, Nueva Galicia, caja 2, exp. 248. *Informe sobre acontecimientos recientes en la Nueva España enviados en el navío de aviso*. México, 1 abril 1581. (Agradezco a Guadalupe Pinzón la referencia), AGN, Reales Cédulas Originales y Duplicados, vol. D2, exp. 173, fols. 96-97. *Título de Alcalde del Crimen de la Audiencia de México para el Lic. Palacios oidor de la Audiencia de Guatemala por fallecimiento del Lic. Loaiza*. Mayo 13 1578. [Reproducido parcialmente en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

¹⁴ AGN, Universidad vol. 5, exp. 114. *Acta del claustro pleno celebrado el 24 de enero en que se refiere el grado de doctor en cánones al licenciado Diego García de Palacio*. 24 enero 1581.; AGN, Universidad vol. 6 exp. 9. *Acta del claustro celebrado el 14 de enero para tomar juramento del rector Diego García de Palacio*. 10 noviembre 1581. [Reproducidos en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

¹⁵ Miguel Sainz Lopez-Negrete, "Un montañés del siglo XVI: Diego García de Palacio", en *Santander y el Nuevo Mundo*, segundo ciclo de estudios históricos de la provincia de Santander, Santander, Centro de Estudios Montañeses, Institución Cultural de Cantabria, Diputación Provincial de Santander, 1977, p. 412; Joaquín García Icazbalceta, *Bibliografía mexicana del siglo XVI*, nueva edición por Agustín Millares Carlo, México, FCE, 1954, p. 394.

¹⁶ AGN, Tierras vol. 2726, exp. 6 *Visita al pueblo de Tespita y la parcialidad de Cabcanul, por el oidor de la Real Audiencia y visitador de la provincia de Yucatán, Diego García de Palacio, por las*

1584, fue sometido a un juicio de residencia por el visitador general, Pedro Moya de Contreras, quien formuló en su contra 72 capítulos de acusación. En abril de 1586 se le suspendió de forma temporal de su cargo de oidor hasta obtener la sentencia definitiva.¹⁷ En la Real Ejecutoria emitida el 19 de abril de 1589, puede apreciarse cómo García de Palacio aprovechó las redes de poder, obtenidas a lo largo de sus diferentes puestos con funcionario de la Corona, para proveerse de bienes raíces y valerse del trabajo gratuito de los naturales. Los capítulos de acusación mencionados pueden dividirse básicamente en compra ilegal de tierras en terrenos de la jurisdicción de su Audiencia (Tlalnepantla, Tacuba y Tacubaya) y abuso de poder en dos vertientes. Por un lado en perjuicio de los naturales dueños de las tierras de su interés o útiles para trabajar sin remuneración en la edificación de sus haciendas y, por el otro, para resolver asuntos fuera de su jurisdicción pero que evidenciaban su inclinación particular en los negocios de las Filipinas, como la defensa del gobernador Sande –antecesor en la propuesta bélica hacia Filipinas– ante acusaciones hechas por otros coterráneos. La lectura de los capítulos permite apreciar cómo García de Palacio, conforme aumentaba su experiencia de funcionario también se extendía proporcionalmente su codicia. La primera acusación señala que cuando fue visitador de la provincia de Yucatán se aumentó su salario de costa, lo cual puede parecer una nimiedad, pero mientras pasaba el tiempo y obtenía nuevos cargos públicos y extendía sus redes de poder por el

denuncias de abusos y vejaciones que el encomendero Luis de Baeza infringe a los naturales. Valladolid, 1583. AGN, Tierras vol. 2809 exp. 18, *Visita hecha al pueblo de Pencoyut, por Diego García de Palacio, juez visitador general de Yucatán, Cozumel y Tabasco.* 1583-1584.

¹⁷ Miguel Sainz Lopez-Negrete, “Un montañés...”, pp.413-414.

virreinato novohispano, de igual manera crecía su despotismo. Las últimas imputaciones dan cuenta de que la prepotencia se había extendido hasta sus criados y que uno de los favorecidos de sus negocios era su hermano Lope Palacio. Pidió dinero prestado a mercaderes, construyó haciendas y se hizo de ganado mayor a costa de indios y labradores.¹⁸ ¿Fue excesiva la corrupción del oidor García de Palacio?

Conviene hacer un paréntesis sobre este punto crítico en la carrera del oidor. La mayoría de los biógrafos del doctor García de Palacio coinciden en el proceso al que le sometió el visitador Moya de Contreras como el momento del declive de su efervescente actividad en las diferentes esferas de la sociedad virreinal y, además, como el punto en donde es descubierta su faceta oculta, la de un “grandísimo pillo”, como lo llamó O’Gorman en un artículo publicado en el Boletín del Archivo General de la Nación de México.¹⁹ Sin embargo, es importante tomar en cuenta la particular personalidad del visitador Moya de Contreras y las circunstancias bajo las cuales encaminó sus acciones dictaminadoras. El papel de visitador general de la Nueva España, otorgado a Moya de Contreras en 1583, respondía a la nueva política de Felipe II, con tendencias a implantar una reordenación jurídica y administrativa general, a fin de reducir costos y volver más eficiente el sistema que

¹⁸ El Consejo de Indias dictó en Madrid el 22 de febrero de 1589 la sentencia, unos meses después, el 19 de abril del mismo año, se dio la Real Ejecutoria en Aranjuez. Este documento es publicado por Edmundo O’Gorman, “Nuevos datos sobre el Dr. Diego García de Palacio. 1589”, en *Boletín del Archivo General de la Nación*, tomo XVII, México, Secretaría de Gobernación, enero-febrero-marzo, número 1, 1946, pp. 11-31.

¹⁹ Edmundo O’Gorman, “Nuevos datos...”, p. 6., José M. López Piñero, *et. al.*, *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, vol. I (A-L), Barcelona, Ediciones Península, 1993, pp. 381-383.

regía al virreinato novohispano. Desde la perspectiva de Moya de Contreras, la excesiva riqueza de los funcionarios, así como su escandalosa manera de proceder hacía indispensable sustituirlos a todos.²⁰ Dentro de este marco político, Moya de Contreras jugaría un papel incisivo, debido a una personalidad particularmente rencorosa y excesivamente celosa de sus deberes. Al finalizar su comisión, en mayo de 1586, como resultado había puesto en la cárcel y privado de su cargo, a todos los oficiales reales de México y Veracruz. En lo concerniente a los oidores, también todos fueron privados de oficio, entre los que su enemigo, el doctor Farfán, había acumulado 149 cargos.²¹

Este hecho permite volver a poner en la balanza la situación vivida por García de Palacio. Si bien puede considerarse la justicia aplicada a nuestro personaje de estudio como evidencia de una actuación con inclinación hacia el abuso en el desempeño de sus cargos –al igual que todos los funcionarios procesados–, también es cierto que el dictamen del arzobispo Moya de Contreras, así como la posterior suspensión de García de Palacio en su oficio de oidor, aunque afectó su destacada carrera administrativa, no por ello dejó de estar activo en otras áreas. Prueba de ello es que, un año después de su suspensión temporal y mientras se definía su situación, en la imprenta de Pedro Ocharte salió su segunda obra,

²⁰ Para una exposición más amplia, bien documentada y con un excelente análisis sobre el papel de los arzobispos Alonso de Montúfar y Pedro Moya de Contreras, ver el artículo de Enrique González González, “La ira y la sombra. Los arzobispos Alonso de Montúfar y Moya de Contreras en la implantación de la contrarreforma en México”, en María del Pilar Martínez López-Cano, Francisco Javier Cervantes Bello (coord.), *Los concilios provinciales en Nueva España reflexiones e influencias*, México, UNAM, BUAP, 2005, pp. 91-121.

²¹ Enrique González González, “La ira y la sombra...”, pp. 107-114.

Instrucción náutica (1587). Además, fue nombrado, por el virrey de Villamanrique, capitán de una armada para perseguir desde Acapulco al pirata inglés Tomás Cavendish.²² En ese mismo año, documentos del Archivo General de la Nación, dan cuenta de la compra, a través de su hermano Lope de Palacio, del Galeón San Martín.²³ Tres años después, el 19 de abril de 1589, el Consejo de Indias promulgó una real ejecutoria, donde se le ordenaba cumpliera una sentencia, consistente en la suspensión de su cargo de oidor durante 9 años y condenándole en pecunia.²⁴ Nuevamente, la documentación sobre las actividades de García de Palacio apunta sobre lo poco que el hecho influyó en sus actividades comerciales. Una carta dirigida a su hijo desde Orizaba en 1590, coincide con el dato sobre sus negocios de provisión de cal para el camino que se estaba construyendo en Veracruz por parte del ingeniero Antonelli.²⁵ Tres años después, registros notariales, dan cuenta de sus negocios comerciales en Filipinas y “diferentes

²² AGI, Patronato Leg. 265, Ramo 49. *Testimonio de la instrucción que el virrey de la Nueva España, marqués de Villamanrique, dio al Doctor Diego García de Palacio de lo que había de hacer en seguimiento del pirata inglés*. México, 10 de septiembre, 1587. [Reproducido parcialmente en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

²³ AGN, General de Parte, tomo 3, exps. 72 y 73, fs. 34-34v. *Auto del marqués de Villamanrique a los oficiales del puerto de Acapulco para que entreguen al capitán Palacio el navío San Martín*. México, 10 de febrero, 1587. [Reproducido en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

²⁴ Edmundo O’Gorman, “Nuevos datos...”, p. 6.

²⁵ AGI, Indiferente General 2065, *Doctor Palacio a su hijo Diego García de Palacio en corte*. Orizaba, febrero 8 1590. (Reproducido en Enrique Otte, *Cartas privadas de emigrantes a Indias, 1540-1616*, México, FCE, 1996); AGN, General de Parte vol. 3, exp. 294, f. 134v. *Comisión al doctor Diego García de Palacio, oidor de esta real audiencia, para ir a Veracruz a hacer abrir el camino desde la banda de Tierra Firme hasta esta ciudad*. Jurisdicción México, julio 18 1587.

lugares de China” así como la venta de otro galeón nombrado *Nuestra Señora de la Concepción*, del cual era dueño de las dos terceras partes.²⁶

En 1595, un expediente de la Congregación de San Pedro, localizado en el Archivo de la Secretaría de Salud, da cuenta de su registro como cofrade de dicha hermandad e informa sobre su fallecimiento en Oaxtepec el 28 de octubre del mismo año.²⁷

Para finalizar la semblanza del autor de *Instrucción náutica* es necesario hacer referencia a dos circunstancias en la vida del doctor García de Palacio que pusieron en duda su capacidad en el arte militar y náutico. En los años de 1578 y 1587 los puertos y las rutas del Pacífico se vieron amenazados por dos piratas ingleses. Francis Drake hizo acto de presencia en Centroamérica en 1578, donde obtuvo valiosas presas en sus asaltos a varios puertos y a lo largo de su ruta del Pacífico hacia la California; en los primeros meses del siguiente año, el oidor

²⁶ Archivo de Notarías de la ciudad de México, Escribano Luis Basurto, Libro 1, fol. 110v, 111-113v., en Ivonne Mijares Ramírez (edición), *Catálogo de protocolos del Archivo General de Notarías de la ciudad de México vol. 3*, México, IIH/UNAM, primera edición en disco compacto, 2003. Estos documentos hacen mención de las capitulaciones del capitán Lope de Palacio, hermano de García de Palacio, para hacer “viaje a Macao y a tierra firme de China”, así como el adeudo por mercancías a un vecino de Macao residente en México. Así mismo en los folios 83v y 106v-107v aparecen otros personajes con apellidos Arce y Hoyo, quienes también se encuentran haciendo transacciones mercantiles. Posiblemente también sean parientes de García de Palacio. Agradezco a Guadalupe Pinzón Ríos las referencias.

²⁷ Archivo de la Secretaría de Salud, Fondo Congregación de San Pedro, Sección Libros 1, *Libro donde están asentados los cofrades de la cofradía de San nuestro glorioso padre y patrón San Pedro desde la fundación desta santa hermandad que fue el 22 de enero del año de 1577*, fs. 24v-25, citado por Asunción Lavrin, “La congregación de San Pedro: una cofradía urbana del México colonial, 1604-1730” en *Historia mexicana*, México, El Colegio de México, vol. 29, no. 4 [116], abril-junio, 1980, pp. 562-601. Agradezco a Gabriela Sánchez Reyes el dato.

García de Palacio, desde el Realejo en Nicaragua, realizó una serie de disposiciones ofensivas y defensivas a fin de prevenir cualquier ataque, le tomó declaración a uno de los prisioneros liberados por Drake, envió noticias al virrey de Perú, a la Audiencia de Panamá, junto con un aviso precautorio a las Filipinas. Mientras el enemigo inglés reparaba su embarcación en Nicaragua, entre las disposiciones oficiales se acordó nombrar como capitán general de la armada a Diego García de Palacio y enviarlo junto con 200 hombres y los navíos disponibles en persecución del enemigo inglés. Tres meses duraron los preparativos para salir tras Drake, tiempo aprovechado por éste para volver a Inglaterra.²⁸ El éxito de Drake realzó, ante las potencias enemigas de la corona española, la fragilidad defensiva del imperio en territorio americano. Siete años después Thomas Cavendish se hizo a la mar rumbo al Pacífico con tres navíos y 123 hombres a bordo, algunos de los cuales habían participado en la anterior hazaña de Drake. Al igual que su antecesor, Cavendish se dedicó a cometer fechorías durante su trayectoria hasta ejecutar una de las más memorables en el puerto de Guatulco, donde quemó casi todas las casas del lugar.²⁹ Ante tales hechos, en el virreinato peruano se emitieron instrucciones para preparar una armada contra el pirata; la flota iba comandada por el hijo del presidente de la Audiencia de Panamá, el

²⁸ AGI, Patronato, leg. 266, ramo 18. *Carta de Diego García de Palacio al rey sobre la presencia de Drake en Centroamérica. El realejo, postrero de abril de [15]79.* [Reproducido en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz]. Othón Arróniz, *El despertar científico...*, pp. 78-87. Arróniz expone con mayor detalle sobre la presencia de Drake en la costa Pacífica y las disposiciones oficiales para salir en su persecución. Sobre el tema destaca la subjetividad del análisis de este autor, pues su revisión de los documentos, a pesar de ser filólogo, la realiza de una manera casi literal para exponer los acontecimientos como si hubieran sido una obra teatral montada por García de Palacio y sus camaradas.

²⁹ Othón Arróniz, *El despertar científico...*, pp.112-118.

general Cristóbal de Mendoza y Cárdenas. El general de Mendoza, “mozo y sin experiencia”, según expresión del virrey Villamanrique, hizo evidente su falta de interés por realmente atrapar al enemigo; se detuvo en varios puertos para cargar mercancías y con ello facilitó la huída de Guatulco de Cavendish. La notoria ineptitud del joven general motivó al virrey de la Nueva España a proponerle a García de Palacio que tomara el mando de la expedición. Cuando el oidor llegó a Acapulco para negociar con Cristóbal de Mendoza, Cavendish ya se encontraba navegando hacia latitudes de la ruta de los galeones de Manila. La estafeta de poderes no se llevó a cabo pues el general Mendoza se negó a ceder su puesto e incluso, como le sugirió García de Palacio, a compartir la navegación, por lo que tomaron la decisión de zarpar cada uno por su lado.³⁰ La fortuna no se encontraba del lado del oidor, pues cuando intentó zarpar del puerto de Acapulco tuvo la desgracia de enfrentarse a los vientos del poniente, los cuales lo obligaron a regresar al puerto. Por su parte, en el mes de noviembre Cavendish ya había alcanzado el Cabo San Lucas, en la California, y atacado el navío *Santa Ana*, con un considerable botín en sedas, mercancías, perlas y 122 mil pesos en oro común. El *Santa Ana*, uno de los buques construidos por García de Palacio 7 años atrás en el Realejo, fue quemado por el pirata; los sobrevivientes del ataque lograron apagar el fuego y regresar en lo que quedaba del casco al puerto de Acapulco para narrar lo sucedido.³¹

³⁰ AGI, México 21. *Carta del Marqués de Villamanrique al rey sobre Thomas Cavendish*. México, octubre 28 de 1587. [Reproducido en el apéndice documental del libro de Othón Arróniz].

³¹ Othón Arróniz, *El despertar científico...*, pp. 114-121. El autor cita los siguientes documentos (que no forman parte del grupo documental reproducido en su libro): AGN, Inquisición, tomo 142,



Ilustración 1

La profanación de la Santa Cruz de Huatulco por el pirata Thomas Cavendish en 1587. Anónimo siglo XVII. Catedral de Oaxaca. [Imagen tomada de Los pinceles de la historia. El origen del reino de la Nueva España 1668-1750, México, INBA, 1999]

exp. 30 *Correspondencia del comisario de Guadalajara a los inquisidores de México. 28 enero 1588, y AGI, México 21, leg. 7, núm. 35, Carta de Villamanrique al rey.*

El desafortunado incidente con el enemigo inglés influyó de manera poco favorable en la imagen futura de Diego García de Palacio. La contradicción entre sus cualidades de estratega militar y tratadista náutico y la actuación vaga del oidor ante el acecho en costas americanas de los terribles piratas Drake y Cavendish, produjo una idea desfavorable del autor de *Diálogos e Instrucción*. Me refiero a la imposibilidad de demostrar en la práctica, los conocimientos bélicos y náuticos heredados de un linaje destacado en la materia, como atinadamente señaló García Icazbalceta.³² Estos desafortunados sucesos con los enemigos de la Corona española, junto con el juicio promovido en su contra por Moya de Contreras, han llevado a juzgar de manera dura García de Palacio, pues parece imperdonable su incapacidad de cumplir con el perfil idealizado de los personajes que él mismo dibujó en sus libros como piezas de un ajedrez. Sin embargo, no es el propósito de esta investigación encontrarlo culpable o inocente de fraudes a la Corona ni quitarle la medalla de una posible victoria ante el enemigo inglés, en caso de haberse enfrentado siquiera; se trata de comprender las circunstancias bajo las cuales el personaje de este estudio redactó una de las obras más representativas en materia náutica del siglo XVI hispano.

³² Joaquín García Icazbalceta, *Obras completas* tomo IV Biografías II, México, Imp. de V. Agüeros Editor, 1897, p. 89: “quedando así en duda si el oidor era tan propio para ejecutar como para establecer reglas de guerra”.

EL SUEÑO DE LA “EMPRESA DE CHINA”

Como ya se mencionó, en 1578, después de cuatro años de ejercer el cargo de oidor en la Audiencia de Guatemala, el Licenciado Palacio redactó un proyecto muy ambicioso para reducir “el gran reino de Taibin llamada China”.³³ Por la relevancia de este documento para comprender por un lado la figura del oidor, pero sobre todo para interpretar el objetivo rector de sus dos tratados –militar y náutico–, lo expondré aquí de manera particular a fin de desarrollar con mayor amplitud el marco político e intelectual que soportaba semejante empresa.

La propuesta del Licenciado Palacio era sumamente ambiciosa, casi rayando en la fantasía. ¿Era factible en el siglo XVI conquistar el reino de China? Con este acto, García de Palacio se unía a un proyecto que se había estado gestando desde la conquista de las Filipinas en 1565, cuyo intento duró aproximadamente dos décadas hasta que los hispanos asentados ahí comprendieron la viabilidad de enfocar la empresa hacia lo comercial. La “empresa de China”, nombre bajo el cual se denominaba el proyecto de la conquista del imperio celeste, provocó una serie de enfrentamientos entre los diferentes estamentos de la sociedad castellana que buscaban beneficiar sus intereses a costa de la “pacificación” y conquista del Oriente asiático. El discurso sobre la logística, los beneficios y la justificación

³³ AGI, Patronato leg. 24 ramo 47. *Memorial de Diego García de Palacio, en el que solicita la conquista del reino de Taibin de la China*. Guatemala, 1 de marzo 1578, AGI, Patronato leg. 24 ramo 44. *Carta al rey del Lic. Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las Islas del Poniente*. Guatemala, 8 de marzo 1578.

jurídico-teológica fue variando conforme la apreciación de las posibilidades de la empresa se volvió más realista. Así como las Antillas habían funcionado de antesala y plataforma para la conquista del territorio continental, el archipiélago filipino fue percibido de la misma manera para penetrar en los míticos reinos de China y Japón. En 1565 ya se había logrado presencia hispana en las islas Filipinas, sin embargo, pronto se hicieron evidentes, a diferencia de la realidad americana, las dificultades para sostenerse y reproducir un modo de vida atractivo para atraer población peninsular o novohispana. El entusiasmo inicial fue transformándose en una crisis económica y un conflicto de poderes entre el orden civil y eclesiástico. El número de peticiones y proyectos con diversas propuestas para expandirse hacia el Oriente, presentados sin interrupción ante la corte a lo largo de dos décadas, hace evidente que la población hispana que habitaba las Filipinas se alimentaba de las posibilidades hipotéticas de repetir la hazaña de Cortés en territorio asiático.³⁴ Después de dos décadas de insistir en la vía bélica, los intentos se fueron transformando con vías a una estrategia meramente comercial. En el imperio español comprendieron al fin la propia debilidad y la lógica de poderes y de intereses mercantiles propios del ámbito del Asia Oriental, además de obtener una percepción más cercana a la realidad de las verdaderas dimensiones y potencial del imperio chino. En la última década del siglo XVI el tráfico comercial del Galeón de Manila se consolidó con una ruta comercial de

³⁴ Manel Ollé, *La empresa de China...*, pp. 27-40; Lourdes Díaz-Trechuelo, "La obra de Bernardino de Escalante", en Bernardino de Escalante, *Discurso de la navegación que los portugueses hacen a los reinos y provincias del Oriente, y de la noticia que se tiene de las grandezas del Reino de la China [1577]*, Salamanca, Universidad de Cantabria, Excmo. Ayuntamiento de Laredo, 1992, p. 21.

largo alcance que conectaba Acapulco con Manila y a Manila con la costa de la provincia china de Fujian a donde llegaban los barcos de los comerciantes chinos.³⁵

García de Palacio, inspirado en las posibilidades que la conquista de las islas del Poniente ofrecía, en una misiva fechada el 1 de marzo de 1578, le expuso a Felipe II una serie de capítulos en los que proponía llevar a cabo la conquista de China. A lo largo de seis folios proyectó la logística para el transporte de soldados y las necesidades materiales para lograrlo. Ocho días después de la misiva, el oidor redactó otro documento sobre la conquista de las islas del Poniente,³⁶ donde le manifestó a Felipe II los mismos planteamientos, pero de manera más reducida y con el aviso sobre el envío del manuscrito de los *Diálogos militares*.³⁷ Cuando García de Palacio envió su propuesta a Felipe II ya habían llegado a la corte otros proyectos similares que buscaban convencer al monarca sobre la pertinencia de anexar otro reino al imperio español. De todos ellos, el propuesto en 1576 por el gobernador de Filipinas, Francisco de Sande, destaca por ser el primer proyecto con un plan articulado, detallado y defendido desde las más altas instancias.³⁸ Inspirado por la labor antecedente de Sande, García de Palacio tomó la iniciativa

³⁵ Manel Ollé, *La empresa de China...*, pp. 232-235.

³⁶ Para referirse al Oriente los españoles empleaban el término las “islas del Poniente”, pues desde el Nuevo Mundo quedaban ubicadas al Poniente. En este trabajo se hará referencia a Asia con ambas expresiones.

³⁷ AGI, Patronato leg. 24 ramo 44. *Carta al rey del Lic. Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las islas del Poniente*. Guatemala, 8 marzo de 1578.

³⁸ Manel Ollé, *La empresa de China. De la Armada Invencible al Galeón de Manila*, Barcelona, Acantilado, 2002, pp. 73-75.

en el mismo camino. El *Memorial de Diego García de Palacio en que solicita la conquista del reino de Taibín de la China* se divide en tres grandes apartados.³⁹ El primero especula sobre los recursos humanos y materiales necesarios para la “pacificación” del Oriente, continúa con una propuesta de estrategia de transporte de soldados hasta la isla de Luzón –principal isla del archipiélago filipino– donde incluye el material bélico necesario y, finalmente, un listado considerable de mercedes a cambio de financiar y liderar el proyecto. Su propuesta de contingente humano se basaba en el envío de 4 mil hombres, cifra que consideraba como suficiente. El movimiento de soldados desde Centroamérica, como propuso al rey, requería de embarcaciones para transportarlos y, además, era necesario surtir a las Filipinas de materia prima para la artillería, como bronce, pólvora y plomo. A los recursos humanos debían sumarse maestros y artilleros que “sepan fundir, hacer y usar”, lo cual evidencia la escasa población especializada con que se podía contar, para lo militar, en el enclave hispano filipino.

En lo concerniente a la estrategia de la empresa militar, se limitó exclusivamente a exponer las especificaciones en el tema náutico, es decir, la cantidad y tipo de embarcaciones para transportar hasta las Filipinas a los 4 mil soldados españoles. Al respecto resalta el hecho de que todas las propuestas para la “pacificación” del Asia Oriental, incluyendo la del oidor de Guatemala, sólo contemplaran la logística

³⁹ AGI, Patronato leg. 24, ramo 47. *Memorial de Diego García de Palacio en que solicita la conquista del reino de Taibín de la China*. Guatemala, 1 marzo 1578. (s/f). A menos que se indique lo contrario, la siguiente exposición está basada en este documento.

para juntar, en las Filipinas, los recursos humanos y materiales que consideraban necesarios para después pasar hacia el reino del Taibín. Sobre lo que sucedería una vez incursionado en el reino infiel ningún documento lo toca, dando a entender que la estrategia para la victoria sería similar a la efectuada por Cortés y Pizarro en sus jornadas militares en el Nuevo Mundo.⁴⁰ El transporte de 4 mil españoles suponía una operación complicada. García de Palacio propone embarcarlos desde la Península Ibérica hasta Puerto Caballos⁴¹ –en la actual Honduras– y de ahí atravesar por tierra 67 leguas hasta el puerto Fonseca, ubicado en el Mar del Sur. Aunque aparentemente tendría mayor lógica administrativa hacerlos llegar a la Nueva España, por ser éste el centro rector del virreinato, en vez de desviarlos hacia la provincia del oidor, sus razones estaban basadas en la experiencia de los marineros huidizos que, una vez puesto el pie en el Nuevo Mundo, se escondían dentro del virreinato novohispano.⁴² El Puerto de Fonseca además de tener “menos regalos y aparejos para huirse”, ofrecía mayores ventajas económicas para construir embarcaciones, pues según

⁴⁰ Desde las primeras propuestas de los agustinos Martín de Rada (1569), Diego de Herrera y Juan González (1573-1575), la del gobernador de Filipinas, Francisco de Sande (1576) hasta el último planteamiento del jesuita Alonso Sánchez (1582-1588), ninguno señaló la logística militar para someter a los chinos. Sin embargo, de los primeros proyectos al último, se nota un cambio en la percepción del tipo de empresa que estaban proponiendo. Al final de la década de los años ochentas del siglo XVI comienzan por fin a comprender el gran potencial del imperio chino. Al respecto Manel Ollé hace una exposición muy detallada del desarrollo de dichos planteamientos y todas las intrigas tejidas alrededor de ello. V. Manel Ollé, *La empresa de China...*, pp. 232-238.

⁴¹ Provincia de Honduras. Fundada en 1524 por el capitán Gil González Dávila, como Villa de Natividad de Nuestra Señora, el nombre cambió a Puerto Caballos porque en 1526 Cortés, a causa de una tormenta, estuvo a punto de naufragar frente a sus costas, accidente en el que perdió 17 caballos.

⁴² La explicación sobre este punto se encuentra más detallada en la siguiente carta que envió al emperador. Razona que al arribar a la Nueva España llegarían “indispuestos, cansados y enfadados de los trabajos de la mar”, con ánimo de desertar en esa escala, sobre todo por la mala fama y carencias de las islas Filipinas. AGI, Patronato leg. 24 ramo 44. *Carta al rey del Lic. Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las islas del Poniente*. Guatemala, 8 marzo 1578.

explicaba Diego García de Palacio, en ese lugar sería más barato hacer los navíos.⁴³ Sobre los beneficios económicos en materia de construcción naval, el documento del gobernador Sande expone una idea opuesta a la del Lic. Palacio. Al respecto hay que señalar que en el capítulo 93 de su carta relación, que trata sobre las maderas de las islas Filipinas y la opción de construir buques en el archipiélago, explícitamente lo señala como una alternativa más barata que en la Nueva España y Guatemala.⁴⁴

De lo expuesto por García de Palacio se entiende que el gobernador Sande ya había construido cuatro galeras, a las cuales el Lic. Palacio formula sumarle la construcción de otras dos de 24 remos por banda. Aunque no aclara el uso específico para las galeras, es evidente que por ser la embarcación de guerra más conocida y utilizada en España,⁴⁵ sería empleada en la costa de China para momentos de enfrentamiento, como puede apreciarse en algunas pinturas de tema bélico como la de la Batalla de Lepanto (1571). Ahora bien, para el

⁴³ La propuesta de García de Palacio, aunque opuesta a la de Sande, seguramente se basaba en los antecedentes sobre construcción naval de las primeras décadas del siglo XVI en Centroamérica, específicamente Nicaragua y Guatemala. Woodrow Borah detalla muy bien el tipo de trabajos llevados a cabo en dichos lugares, la calidad de las maderas que podían obtenerse para la construcción de buques, así como las fibras para fabricar los cables. V. Woodrow Borah, *Comercio y navegación entre México y Perú en el siglo XVI*, México, Instituto Mexicano del Comercio Exterior, 1975, pp.13-26.

⁴⁴ Por ejemplo, el costo de un navío en la Nueva España sería de 30 mil ducados, en Guatemala de 10 mil ducados y en las Filipinas se reduciría a 2 o 3 mil ducados. “Carta-relación de las islas Filipinas (con noticias de la China) dirigida al rey Felipe II por el Dr. Don Francisco de Sande, gobernador y capitán general del mencionado archipiélago, fechada en Manila el día 7 de julio de 1576”, en W.E. Retana, *Archivo del bibliófilo filipino. Recopilación de documentos históricos, científicos, literarios y políticos y estudios bibliográficos*, tomo 2º, Madrid, en casa de la viuda de M. Minuesa de los Ríos, 1896, pp. 3-75.

⁴⁵ Timoteo O’scanlan, *Diccionario marítimo español*, Madrid, Museo Naval, 2003, p. 288.

transporte de los 4 mil españoles a la isla de Luzón expone la necesidad de contar con seis navíos, dos en la Mar del Norte, es decir, Puerto Caballos, y cuatro en la Mar del Sur, entiéndase el Puerto Fonseca. Los navíos, para poder transportar 500 hombres por viaje, debían ser de 350 a 400 toneles, estancos y bien jarciados, es decir, listos para navegar.⁴⁶ Pero un buque sin un buen capitán no hace sentido para un proyecto de incursión donde se pretende el éxito, por eso especifica que “como cosa más esencial darles capitán que entienda las cosas de la mar y guerra y tal que de su virtud y prudencia y opinión y autoridad se tenga bastante experiencia”. Además de ello, como es de suponerse, bajo tales requisitos para la figura de capitán, se propone él mismo como caudillo. Si su propuesta fuera aceptada por el rey, se encargaría de llevar a las costas de Centroamérica los 4 mil españoles y luego hacerlos pasar a Filipinas. Además, él se encargaría de financiar el sustento de las cuatro galeras y seis embarcaciones, la pólvora, el plomo y el bronce, así como los maestros y artilleros necesarios. Ante tal ofrecimiento, las mercedes solicitadas a cambio son totalmente proporcionales. Inspirado en los beneficios obtenidos por Cortés y Pizarro, demandó los siguientes diez puntos:

1. Seis años de su salario como oidor de Guatemala más seis mil ducados de ayuda de costas –a cambio de no poder ocupar el cargo de gobernador y capitán de las islas Filipinas, ocupado por Sande–.

⁴⁶ Por estanco se entiende que no hace agua y jarciado hace referencia a que cuente con todo el cordaje necesario.

2. Usar las riquezas naturales de las Filipinas que puedan ser de utilidad, incluyendo a sus habitantes.
3. Tener libre jurisdicción sobre los naturales de Filipinas.
4. Estar fuera de la jurisdicción del gobernador Sande, lo mismo que su gente.
5. Capacidad para premiar a sus cuadrillas “de lo que se ganare conforme a sus servicios”.
6. Mantener toda su vida el salario asignado por el rey por todo lo que se gane en las islas de Borney, Elequios y China.
7. Remunerarle a sus hijos un salario igual que a sus soldados.
8. Tener título de marqués, así como renta y vasallos.
9. Recibir merced de un hábito de Santiago.
10. Por tiempo de seis años sus navíos puedan navegar sin licencia de la Casa de la Contratación y poder salir desde cualquier puerto de España hacia Puerto Caballos. Asimismo, sólo sus navíos podrán traer las mercaderías para Puerto Caballos sin que puedan ser obligados a hacer escala en Sevilla a su regreso de las Indias.

El análisis aislado de la propuesta de García de Palacio puede parecer a primera vista excesiva y necia, sin embargo, enmarcada dentro del momento expansionista del imperio español, el proyecto del Licenciado García de Palacio de incursionar en el reino de la China adquiere coherencia y deja de parecer una idea

ambiciosa y descabellada como algunos de su biógrafos lo han manifestado.⁴⁷ Además de ser un proyecto en total concordancia con el sentimiento hispano de ser invencibles, me parece que el documento citado es en realidad la causa y origen de la producción bibliográfica del oidor de Guatemala. Sin ello el Licenciado García de Palacio no se hubiera motivado a redactar sus dos tratados, pues como varios estudiosos del personaje han señalado, no queda muy claro el interés de un funcionario de la Corona por desarrollar temáticas ajenas a su preparación y oficio. En este sentido, la misma obra de García de Palacio explica elementos culturales y políticos propios de una sociedad en expansión y de una centuria en proceso de grandes cambios en los saberes prácticos. Por ello, considero pertinente exponer a continuación la relación existente entre los *Diálogos militares* y la *Instrucción náutica*, así como la relevancia del concepto de guerra justa, desarrollado en el tratado militar, pues ayuda a integrar el perfil del personaje en estudio y comprender mejor al hombre de “letras, ingenio y experiencia”.

EL CONQUISTADOR LETRADO

La misiva escrita por García de Palacio al rey en 1578 llevaba incluido el manuscrito de *Diálogos militares* para mostrar al monarca “su natural inclinación” a los temas bélicos. Es decir, cinco años antes de su impresión en casa de Pedro

⁴⁷ Por ejemplo Othón Arróniz ironiza sobre la propuesta de García de Palacio y sugiere que el oidor se soñaba como uno de los más grandes conquistadores: “para quien todo, aún lo más extraordinario, parecía estar al alcance de sus manos”. Ver Othón Arróniz, *El despertar científico...*, p. 50.

Ocharte, el texto se encontraba finalizado. Aunque existe la posibilidad de que hubiese retocado o mejorado el manuscrito antes de darlo a la imprenta, es evidente, por algunas de sus reflexiones insertas en la primera parte de los *Diálogos*, que desde su particular punto de vista la navegación era una materia indispensable para cualquier acción de conquista y “pacificación”. La necesidad de barcos para atravesar el mar no es en sí una idea novedosa, pero esbozar un plan bélico en el que se incluya un curso náutico y de construcción naval, significa una idea sobresaliente, pero ante todo, nos perfila el carácter de su autor, un hombre letrado, a la vez que inquieto, ambicioso, idealista y con capacidad de planeación, al menos en el papel.

En su obra castrense, en la *stanza* tercera del primer libro señala, además de los conocimientos de estrategia militar propios de los capitanes, otro tipo de materias necesarias para el éxito táctico: conocer la naturaleza de los cielos, el curso de las aguas, matemáticas y cosas naturales no especificadas; conocimientos indispensables para atravesar y pasar mares, descubrir nuevas tierras, saber ordenar escuadrones, dar batallas, conquistar reinos y provincias.⁴⁸ Bajo tres bucólicas preguntas inserta las materias a abordar en su segundo tratado:

¿cómo el tempestuoso mar se puede navegar sin arte? Cómo se pueden romper las tímidas olas? y abrir camino derecho por las aguas del extendido océano? sin conocimiento del Norte, aguja, astrolabio? ballestilla? y carta de marear, sacadas de las entrañas de la matemática? Cómo se pudieran descubrir aquellas Indias, regiones tan longincuas, y apartadas, de do yo vengo, sin saber la cosmografía,

⁴⁸ Diego García de Palacio, *Diálogos militares*, Madrid, Colección de incunables americanos siglo XVI, volumen VII, Ediciones Cultura Hispánica, 1944., f. 38v.

geografía y grados de altura? cómo se pudiera navegar, ni andar, sin saberse los círculos y cursos de los planetas, y signos, la división de los climas, la propiedad, variedad, y efectos de la mudable luna, y rigurosos vientos, la naturaleza del estable y rojo Sol? Eclipses, elementos, flujo y reflujo de mar: y finalmente, sin el conocimiento de la sphaera, estrellas, y celestes movimientos?⁴⁹

Sus reflexiones serán la antesala de la creación de un tratado náutico. Posiblemente este hecho ha pasado desapercibido por los investigadores actuales debido a la modificación del título en la primera reedición del siglo XX. En 1944, bajo el sello de Ediciones Cultura Hispánica, se volvió a editar la *Instrucción náutica*; el almirante Julio F. Guillén Tato, quien hizo el estudio introductorio, le agregó un pequeño pleonasma a la portada de la reedición: *Instrucción náutica para navegar*,⁵⁰ eliminando el título completo de la impresión original, es decir, *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México*. Al retomar el título original de la obra es posible focalizar el análisis de su título náutico bajo otra dirección; no se puede leer y analizar *Instrucción náutica* sin tomar en cuenta la obra antecesora, pues fue concebida como la contraparte indispensable para llevar con éxito cualquier empresa bélica allende los mares. En este sentido, su autor escribió una sola obra que suele leerse en dos partes, donde destaca la *Instrucción náutica*, por su originalidad en el tratado de construcción naval. Precisamente el haber incluido en su último capítulo notas sobre cómo construir el casco de un buque, las características y funciones de su tripulación y un glosario de voces especializadas

⁴⁹ *Ibidem*, fols. 38v-39.

⁵⁰ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica para navegar*, por el Doctor Diego García de Palacio del colegio de S. Magestad y oidor en la real Audiencia. Obra impresa en México, por Pedro Ocharte, en 1587, y ahora editada en facsímil, prólogo por el capitán de navío Julio F. Guillen, Madrid, Ediciones Cultura Hispánica, Colección de Incunables Americanos, 1944.

en el tema, provocó un deslumbramiento tal sobre los investigadores náuticos y marítimos desde finales del siglo XVIII hasta la actualidad, que dejó rezagado su escrito militar, al grado de mencionarlo solamente como un dato más de la biografía del personaje. Sin embargo, es importante tomar en cuenta ciertos aspectos de la obra castrense para comprender la personalidad del autor así como la estructura de *Instrucción náutica*.

El filólogo Othón Arróniz, uno de los autores mexicanos que ha trabajado a mayor profundidad los documentos de García de Palacio, ha señalado en los *Diálogos militares* la influencia del estilo italiano por estar dividida en *stanzas*, signo inequívoco de la evocación del arte literario e influencia de Eugenio de Salazar, poeta, oidor también por los mismos años en Guatemala y amigo del montañés, quien redactó en verso una recomendación incluida en *Diálogos militares*. Sin embargo, a mi me parece que la alusión constante a esta zona geográfica no tiene relación con el movimiento renacentista en su carácter literario, sino a la importancia del área para el desarrollo del arte militar y teatro de las pugnas europeas, como se verá a continuación.⁵¹

⁵¹ Bajo un análisis de carácter filológico Arróniz detecta dos estilos de escritura y probablemente dos autores. Uno más escolar y trabajado –que sería la del poeta Eugenio de Salazar– y otro con una redacción más directa, correspondiente a García de Palacio. El argumento principal para plantear la autoría de los dos primeros capítulos en la figura de Eugenio de Salazar, se basa en la reiterada referencia a Italia en voz del vizcaíno, personaje de quien sospecha se trate de la representación del amigo del montañés. Othón Arróniz, *El despertar científico...*, pp. 46-49.

En el libro primero, en la *stanza* inicial, ambos personajes, el vizcaíno y el montañés, sostienen un diálogo sobre la capacidad de los soldados de las Indias en comparación con los italianos. El vizcaíno representa la voz de la duda sobre la destreza bélica indiana y el montañés aparece como su defensor. En suma este binomio de pareceres le permite al autor plasmar su opinión, como funcionario de la Corona allende los mares, sobre las posibilidades en América para surtir hombres capaces, en caso de necesidad, de un ejército digno del imperio en expansión.⁵² El autor de los *Diálogos* utiliza como referente a Italia no por sus laureados literatos, sino porque la mención de la zona, dentro del contexto de la milicia, evocaba sin lugar a dudas –entre sus contemporáneos– al nuevo modelo militar resultado de los conflictos bélicos sostenidos desde finales del siglo XV hasta mediados de la siguiente centuria en zonas clave de la península itálica. Las guerras con otras potencias europeas como Francia, España e Inglaterra entre otras, derivaron en una especialización en la forma de enfrentarse, es decir, se mejoraron las estrategias defensivas y ofensivas junto con el desarrollo de armas

⁵² Diego García de Palacio, *Diálogos militares...*, fols. 7-9. Creo necesario reproducir un fragmento del diálogo, pues resulta evidente el interés de García de Palacio por sostener la igualdad de destreza bélica que en Italia: “[vizcaíno]. Segun la poca theorica de las cosas de la guerra que hasta ahora se ha praticado en las partes de las Indias, no se yo si puede aver hombres que ni en ser diestros Capitanes, ni Soldados de buena experiencia, merezcan tanto que en Italia, do tales cosas se han tratado y tratan: consumadamente devan tener la estimacion que v.m. afirma, porque ay tantos y de tan conocida virtud, que no es de presumir que en las Indias, ni en otra parte del mundo, pueda aver quien entre ellos la tenga, pues le ha faltado la escuela de Italia, que es de tanta experiencia, y sufficiencia en este arte. M[ontañés]. Aunque parezca a v.m. que las Indias estan distantes de la pulicia de la guerra que en Europa se ha usado, y usa: es cierto que ay en ellas Capitanes y Soldados de tanta sufficiencia que no ahora, mas en los tiempos de aquellos famosos, Gonçalo hernandez de Cordova, Antonio de Leyva, Iuan de Urbina, y otros, fueron estimados por su ingenio, arte y valentia. Los quales despues de aver visto y sabido las cosas de Italia, y otras partes, pasaron a conquistar y pacificar aquel Nuevo mundo, y aprendieron la manera de pelear, que en particular alli es necesario: con la qual suplieron y aventajaron la que llevaba o sabida...”

de fuego individuales y portátiles, además de la creación de nuevos modelos de fortificación. En pocas palabras los conflictos entre diversas potencias europeas dieron la oportunidad de experimentar nuevas armas y desarrollar una organización militar moderna.⁵³ Además, resulta significativo que las primeras publicaciones sobre balística fueran elaboradas por un italiano: Niccolò Fontana mejor conocido como Tartaglia. El *Nova scientia* (Venecia, 1537) y *Questioni e inventioni diverse* (Venecia, 1546) tratan sobre balística –donde aporta un nuevo principio sobre la trayectoria del proyectil–, artillería en general, fundición de armas, fabricación de pólvora, uso y manejo de las armas, así como la manufactura y el empleo de bombas. Estas obras fueron reimpresas con frecuencia y conservaron autoridad y difusión en los círculos militares hasta casi finales del siglo XVII.⁵⁴ Visto bajo esta perspectiva, parece innegable la intención de Diego García de Palacio al introducir un personaje con oficio de soldado y experiencia bélica en la Italia de la centuria de Felipe II –cuando el reino de Nápoles se había incorporado a la monarquía española–, como una manera retórica de darle autoridad y sentido moderno a su tratado. Complementar la visión del jurista indiano –representado en la figura del montañés– con la de un soldado actualizado en su oficio –bajo el papel del vizcaíno–,⁵⁵ resulta a mi parecer muy

⁵³ René Quatrefages, “La invención de la guerra moderna”, en *Carlos V las armas y las letras*, s.l.e., Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, 2000, pp. 80-82.

⁵⁴ George Sarton, *Seis Alas. Hombres de ciencia renacentistas*, Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1965, pp. 87-88.

⁵⁵ Un dato más se agrega sobre la relevancia de Italia como elemento discursivo importante para los fines de García de Palacio: su hermano Phelippe de Palacio murió, siendo alférez, en Nápoles, según informa el oidor al rey en su carta de 1578, mientras que su hermano menor, el capitán Lope de Palacio fue capitán de infantería en los estados de Flandes, Nápoles y Milán. Ver AGI,

acertado, pues bajo el esquema del diálogo se flexibiliza la posibilidad de integrar dos papeles diferentes, uno práctico y otro de carácter teórico, a fin de presentar de forma global no sólo la guerra como un oficio útil en la expansión imperialista, sino lo bélico como un arte, donde el sustento teórico resulta indispensable.

El título completo del tratado es *Diálogos militares en la formación de personas, instrumentos y cosas necesarias para el buen uso de la guerra*.⁵⁶ Nuevamente es importante resaltar la importancia de atender al título completo de la primera obra del montañés, pues en él se resume su objetivo principal. El “buen uso de la guerra” no es sólo retórica, pues precisamente la primera parte de los *Diálogos* será el discurso de un jurista sobre el aspecto lícito de una guerra, invasión o conquista.

Para la segunda stanza, García de Palacio entra en un tema más complejo y comprometedor, de hecho una materia delicada, pues un lector perspicaz tendría elementos para reflexionar sobre la pertinencia de la aplicación de la guerra, y las consecuencias políticas que de ello puedan derivarse. Me refiero a la pregunta acerca del derecho de una sociedad cristiana para declarar la guerra a otra de carácter infiel o, extendiendo el término, las circunstancias para que un ataque bélico sea justo. Las preguntas insistentes del vizcaíno sobre los aspectos morales

Patronato leg. 24 ramo 44, *Carta al rey del licenciado Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las Islas del Poniente*, Guatemala, 8 de marzo de 1578 y AGN, General de Partes, tomo 3, fs. 44 y ss. *Las condiciones y orden con las que el navío San Martín se vendió al capitán Lope de Palacio*. México, 13 de febrero de 1587. (documento número diecinueve en la obra de Othón Arróniz, *cit.*).

⁵⁶ Joaquín García Icazbalceta, *Bibliografía mexicana...*, p. 316.

de una guerra eran cuestiones vigentes en una Europa en plena expansión; interrogantes surgidas en el proceso de conquista y colonización del Nuevo Mundo, planteadas no solamente por los demás reinos fuera de la repartición de los territorios americanos, sino también por voces hispanas involucradas en el proceso, como algunos miembros de órdenes religiosas en calidad de misioneros, hombres de letras, teólogos y juristas. Conviene abrir un pequeño paréntesis sobre el contexto de las ideas expuestas por el Doctor García de Palacio, pues tomarlo en cuenta permite apreciar otro flanco –en metáfora bélica– del proyecto total del autor estudiado, así como el valor intelectual de su producción bibliográfica en la conformación de la sociedad intelectual del virreinato novohispano.

El camino abierto después de los viajes de Colón a América dio como resultado una serie de cuestionamientos acerca de cómo asumir el porvenir político, económico y espiritual del Nuevo Mundo, pues las experiencias de guerra anteriores no suministraban a los reyes católicos los elementos suficientes para emprender de inmediato la empresa de sometimiento auspiciada por un sector, menos escrupuloso, de la sociedad hispana. Un ejemplo de un gesto significativo acerca de la polémica que se desataría en las primeras centurias del siglo XVI, fue cuando Colón llevó en 1495 un cargamento de indios para venderlos como

esclavos; la reina dio al obispo Fonseca autorización para comerciarlos pero al día siguiente ordenó que los teólogos dictaminaran si era lícita la operación.⁵⁷

Al iniciarse en Tenochtitlán el proceso de conquista, las Indias Occidentales se convirtieron en un gran laboratorio, como expresó José Gallegos en su obra sobre el pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII, donde se experimentaron ideas, instituciones y costumbres del Viejo Mundo y se ensayaron otras nuevas, siendo de mayores frutos las del orden jurídico.⁵⁸ En este sentido, la controversia desatada a partir de la conciencia de un Nuevo Mundo derivó básicamente en tres problemas a resolver: La legitimidad de la soberanía española sobre las Indias, la licitud de las guerras con que se impuso y el trato que se había de dar a los naturales.⁵⁹ La bula *Inter caetera* de Alejandro VI desató debates sobre la validez de la concesión papal, movimiento con el cual las viejas ideas políticas medievales caminaron hacia un derecho político moderno.⁶⁰ El debate tomó fuerza hasta alcanzar la madurez con ciertos tintes de genialidad en la figura del dominico

⁵⁷ José M. Gallegos Rocafull, *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*, México, FFyL, UNAM, 1974., p. 100 (nota 1 a pie de página).

⁵⁸ José M. Gallegos Rocafull, *El pensamiento mexicano...*, p. 7.

⁵⁹ *Ibidem*, p. 100.

⁶⁰ Tanto en la Universidad de Salamanca como en el convento de San Esteban se debatió acaloradamente sobre los derechos del rey a las Indias y fue tan intenso que Carlos V intervino para solicitar al prior de los dominicos de San Esteban le enviara por escrito los resultados del debate, además de prohibirles la disputa en boga y cualquier impresión sobre la materia. La orden de Carlos V no fue obedecida pues, en palabras de Gallegos Rocafull, “los teólogos y juristas no podían dejar de oír el fuerte aldabonazo que los hechos de América daban en sus conciencias, ni negarse a cumplir su deber de aclarar ideas, forjar teorías y señalar normas justas y humanas a reyes, conquistadores y colonos”. V. José M. Gallegos Rocafull, *El pensamiento mexicano...*, p. 106.

español Francisco de Vitoria, catedrático de teología de la Universidad de Salamanca y uno de los principales teóricos del concepto de la guerra justa.⁶¹

Las ideas de Vitoria quedaron plasmadas en su relección titulada *Del derecho de guerra de los españoles en los bárbaros*, donde abarcó cuatro cuestiones principales: si es lícito a los cristianos hacer la guerra, en quién reside la autoridad de declararla y hacerla, cuáles pueden y deben ser las causas de una guerra justa y qué cosas pueden hacerse contra los enemigos en una guerra semejante.⁶² Precisamente la estructura de estos planteamientos es la misma que se expone en la segunda *stanza* de los *Diálogos militares*.⁶³ El diálogo sostenido entre el vizcaíno y el montañés es un juego de pareceres sobre el debate teológico moral en boga. Por lo tanto, la disertación de García de Palacio no es un relleno inútil ni un adorno superfluo de un tratado técnico sobre la guerra, es una clara evidencia

⁶¹ Por principio Vitoria no consideraba válida la donación pontificia, sin embargo elaboró un discurso donde expuso una serie de requerimientos por los cuales los españoles podían justificar su soberanía sobre las Indias; su gran acierto fue colocar en el mismo plano a los hispanos con los naturales americanos, otorgándoles los mismos derechos. *Ibidem*, p. 100.

⁶² *Ibidem*, p. 133.

⁶³ Diego García de Palacio, *Diálogos militares...*, fols. 9-22. Es importante resaltar que algunos de los aspectos comprometedores del discurso sobre la guerra justa, García de Palacio lo manifiesta como un tema propio de los teólogos y no de los juristas y por lo tanto no considera pertinente expresarlo en su obra: M[ontañés]: ...y ansi dire de muy buena gana lo que supiere, aunque la materia es propia de Theologos, pero para dezir lo que siento, no es tan agena de los derechos que no pueda el lurista...sin del todo meter la mano en cosa agena..., *op. cit.*, f. 10. También debemos tener en cuenta que el autor en su calidad de funcionario de la Corona, en la Audiencia de Guatemala, tuvo un contacto significativo con las diversas culturas indígenas de la zona (desde el Istmo de Tehuantepec hasta Panamá), en la segunda mitad del siglo XVI, como se hace evidente en su carta – relación. En el documento expresa, a grandes rasgos, cinco aspectos temáticos: geográficos, económicos, organización político – social, militar, guerra y justicia y por último, ritos, deidades y costumbres. Sus expresiones a favor de los naturales son el reflejo de los postulados de la época sobre la legislación indiana y las ideas de los pensadores, principalmente Francisco de Vitoria, que estaban dejando atrás los fundamentos político medievales en transición hacia ideas más modernas sobre la justicia. V. *Carta – relación, relación y forma de Diego García de Palacio...*, pp.19-37.

de los conocimientos teológicos morales de su autor, es la muestra más clara de su formación como jurista y, además, modelo de la forma moderna de concebir la guerra, esto es, un libro actualizado y útil para cualquier propósito bélico.

Es importante destacar que no es fortuita la elección de los personajes, pues el vizcaíno es un soldado, es decir, un protagonista presencial de hechos bélicos, por tanto un hombre que ha seguido las órdenes de un capitán, disparado un arma, obtenido botín y posiblemente con dudas sobre la licitud del enfrentamiento. Las inquisiciones lanzadas al montañés están dirigidas en ese sentido, preguntas que posiblemente a un lector actual le parezcan ociosas, pero que sin embargo eran trascendentales para el momento político que vivía el imperio español. Por otro lado, el montañés, un personaje docto en materias jurídicas, puede aquietar las conciencias y exponer la base teórica donde se sustenta el enfrentamiento y la dominación de una sociedad sobre otra. Sus obras, tanto la militar como la náutica, están enfocadas –no hay que perderlo de vista– para formar a los dirigentes ideales de una empresa de conquista, un capitán perfecto, tanto en tierra como en alta mar, debe ser capaz de comprender los motivos elevados de una guerra o sujeción de un pueblo sobre otro; más allá de la estimulación del botín y los premios está obligado a tener elementos para un discurso ante sus tropas e “inflamarles el espíritu”, capacidad para elaborar una propuesta a las autoridades e incluso para desertar en caso de no ser una guerra justa.

Comprender este aspecto de la obra del autor aquí analizado resulta revelador para el análisis completo de su producción bibliográfica, pues por tratarse de temas sobresalientes en la producción técnica y científica novohispana, se le ha aislado del marco político en la cual surgió. Ambas obras han sido comparadas con las aportaciones de otros autores europeos que escribieron sobre la guerra y la navegación, bajo la lupa de las innovaciones o repeticiones de la materia tratada. Se ha pasado por alto la revisión del título completo de sus impresos, donde de manera evidente García de Palacio señaló el objetivo de sus libros: el buen uso de la guerra y de las naos, donde el elemento humano, y por lo tanto su formación, significa una pieza vital para el éxito en la acción de someter al enemigo y manejar hábilmente un buque, en medio de elementos naturales ajenos al hombre como el mar.

El retomar los conceptos sobre la justicia de la guerra de Francisco de Vitoria, además de hacer evidente sus conocimientos sobre las polémicas vigentes en torno a la teología moral, también nos revela la relación entre la redacción de sus dos obras y su aspiración a fortalecer la presencia de la corona española en el Oriente. Las ideas renovadoras del dominico, una vez expresadas en España, pronto pasaron a las Indias y las Filipinas. No deja de ser interesante su influencia en lugares clave para los intereses de Diego García de Palacio. Por ejemplo, en 1545, el prior de los dominicos de Guatemala, fray Tomás Torre cita y defiende la doctrina de Vitoria; en Manila, el primer obispo del lugar, fray Domingo de Salazar,

quien había sido discípulo de Vitoria en Salamanca, cita sus ideas y las de Las Casas en un tratado que escribió siendo profesor de teología en la Universidad de México, el cual nunca se imprimió.⁶⁴ Por ello, García de Palacio consideró indispensable incluir en sus *Diálogos* el debate en torno a la licitud de la guerra. Como jurista, era un elemento obligatorio en sus tratados, pues ambas obras formaban el corpus preciso para instruir y formar al perfecto capitán. Si se toma en cuenta que *Instrucción náutica* es la continuación de *Diálogos militares*, entonces no resulta extraordinario o fuera de lugar el dedicarle un número considerable de folios a un tema tan tortuoso y polémico como la validez de la presencia del brazo de la Corona española en otros territorios ambicionados también por algunas potencias europeas, sin necesidad de repetirlo en extenso en su siguiente libro. Visto de esta manera resulta lógico el inicio de la obra náutica, pues en ella entra de lleno a explicar la importancia de la navegación para “descubrir nuevas tierras, conquistar reinos y dar batallas”, es decir, para “aprovecharse los unos de los otros”.⁶⁵ El montañés, quien de nuevo es el personaje con mayores conocimientos, expone las razones sobre la utilidad de la navegación para los objetivos políticos del emperador en el Mar del Sur.⁶⁶

⁶⁴ El título de la obra del obispo de Manila: *De modo quem Rex Hispaniarum et ejus locum tenentes habere teneantur in regimine Indiarum* V. José M. Gallegos Rocafull, *El pensamiento mexicano...*, pp. 114, 129-130 (ver notas 39, 68 y 69). Las instrucciones que en 1559 le dieron a Miguel López de Legazpi están apoyadas en las ideas de Vitoria.

⁶⁵ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, *cit.*, fols. 3-4, pp. 93-95.

⁶⁶ *Ibidem*, fols. 4v-5v, pp. 96-98.

Los documentos redactados por el oidor de Guatemala evidencian que, desde su llegada a las Indias Occidentales, ya tenía en mente un plan de mayor envergadura, como lo indica en la citada carta de 1578 al rey:

Y ansi después que pasé a estas partes en vuestro servicio he procurado entender las cosas dellas y su subjecto para sabiéndolas servir más acertadamente y entre ellas las cosas generales y particulares del poniente que comúnmente llaman la China, con relaciones e informaciones de sus particularidades: navegación, posición y demarcación, movido de lo mucho que parece importa a vuestro servicio si lo comenzado en aquellas partes se prosigue con la disposición que el estado de las cosas presentes demanda.⁶⁷

Posiblemente las ideas de García de Palacio expuestas en algunos de los documentos redactados durante su cargo de oidor, fijaron una imagen de él difícil de evadir en el análisis de su figura en conjunto pues, como ya se vio, del juicio de residencia que se le hizo no salió favorecido. Sin embargo, independientemente de no haber escapado a la tentación del fraude, tan común entre los funcionarios del imperio español, es importante tener en cuenta que su interés en las riquezas de Asia, era una ambición acariciada por los europeos en general y desde antaño, cuyo auge fue favorecido por los famosos viajes de Marco Polo difundidos en su libro *Il Millione*. Cuando Colón zarpó del puerto de Palos iba en busca de las míticas tierras de Oriente, pero como es conocido, se le interpuso un Nuevo Mundo en el camino. Con todo un continente por explorar y explotar, aún así el proyecto de alcanzar la tierra de las especias continuó vigente; después de las Indias, llegar al Poniente o a la China es planteado como una continuidad de la

⁶⁷ AGI, Patronato leg. 24 ramo 44, *Carta al rey del licenciado Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las Islas del Poniente*, Guatemala, 8 de marzo de 1578.

empresa. La idea, intención e incluso necesidad por lograrlo, no es un pensamiento original de unos cuantos como García de Palacio, responde al sentimiento en común de la sociedad hispana que se sentía tocada por la mano de Dios, victoriosa e invencible.

CAPITULO II

EL LIBRO Y LOS SABERES PRÁCTICOS

En el capítulo anterior se expusieron algunos datos relevantes de la biografía de Diego García de Palacio y el entorno político, filosófico y de expansión imperial bajo el cual escribió sus dos tratados. En este capítulo se desarrollará el marco cultural bajo el cual comenzó a tener un papel importante la empírica y los conocimientos prácticos sobre la anterior costumbre de basarse en los autores clásicos. El trabajo bibliográfico de Diego García de Palacio responde a la nueva dinámica de la producción de saberes lo cual se evidencia en su obra náutica y el formato bajo el cual desarrolló su tratado con el objetivo de instruir a los marineros que navegaban hacia el Nuevo Mundo.

LA IMPRENTA, LA PÓLVORA Y LA BRÚJULA

Tres inventos mecánicos influyeron de manera significativa en el desarrollo de la ciencia y su aplicación en el occidente renacentista: la imprenta, la pólvora y la brújula. El impulso que estos descubrimientos significaron era apreciado por gran parte de los eruditos de la época. Francis Bacon (1561-1626) resaltó en el *Novum organum* (1620) la relevancia de ello:

...estos tres [la imprenta, la pólvora y la brújula] han transformado por completo la apariencia y la condición de las cosas en todo el mundo; el primero en la literatura, el segundo en el arte de la guerra y el tercero en la navegación; de donde se han derivado innumerables cambios, de tal modo que ningún Imperio, secta o astro parece haber ejercido mayor poder e influencia en los asuntos humanos que estos descubrimientos mecánicos.⁶⁸

A pesar de las numerosas investigaciones realizadas sobre el impacto de la imprenta para la cultura escrita, sigue siendo un tema abierto a nuevas interpretaciones. Los trabajos más recientes indagan sobre la huella de los libros impresos en la cultura oral y la convivencia entre los diferentes medios de comunicación, a fin de obtener un panorama donde se contemplen otros elementos tanto sociales como culturales y desde una perspectiva de larga duración. Sobre ello Asa Briggs y Peter Burke, en la obra *De Gutenberg a Internet*, analizan las propuestas de diversos autores y los debaten con el fin de sugerir una revisión, donde la imprenta sea menos dominante sobre otros medios de comunicación como la oralidad y los manuscritos. Proponen dejar de lado el término de “revolución” y visualizar a la imprenta como un catalizador que contribuyó a los cambios sociales y no como el origen de éstos. En otras palabras, una historia que no intente caracterizar a la cultura europea en términos de un solo medio de comunicación.⁶⁹ Bajo esta perspectiva se expondrán algunos elementos sobre la historia de la imprenta con el fin de apreciar el alcance de la producción bibliográfica de Diego García de Palacio.

⁶⁸ Citado por Allen G. Debus, *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*, México, Breviarios del FCE, segunda reimpresión, 1996, p. 15.

⁶⁹ Asa Briggs, Peter Burke, *De Gutenberg a Internet una historia social de los medios de comunicación*, México, segunda reimpresión, Editorial Taurus, 2008, pp. 27-89.

El uso de la imprenta a mediados del siglo XV significó un cambio en el proceso productivo del libro, en el que la cultura manuscrita debió de integrarse y convivir con la cultura impresa. Como todos los inventos, el de la imprenta estuvo apoyado en una serie de ingenios utilizados para impresiones xilográficas en papel y tela, así como los tipos que usaban los orfebres para firmar sus obras. La paternidad de la idea se le ha atribuido a varios personajes, como Procope Waldvogel, quien entre 1444 y 1446 obtuvo diversos contratos en Avignon del “arte de escribir artificialmente”, o el holandés Laurent Janszoon quien confeccionó libros con caracteres móviles. Sin embargo, oficialmente se le atribuye el logro a Johann Gensfleisch zum Gutenberg, quien hizo una serie de adaptaciones de inventos anteriores para lograr un elemento metálico móvil conocido como tipo, a lo cual le sumó un mecanismo para trasladar el carácter representado en el tipo al soporte de escritura mediante una prensa. A ello tuvo que añadirle el uso de una tinta especial para el nuevo procedimiento, así como hacer adaptaciones de la producción manual para la elaboración de manuscritos a la producción manual de la obra impresa.⁷⁰

A pesar de la utilidad de la imprenta el invento también tuvo sus detractores. Un sector consideraba a los libros impresos de menor calidad que los manuscritos,

⁷⁰ Manuel José Pedraza, Yolanda Clemente, Fermín de los Reyes, *El libro antiguo*, Madrid, Editorial Síntesis, 2003, pp. 17-18. Sobre los productos impresos los autores señalan la diversidad existente antes de la imprenta: el libro xilográfico (impreso mediante planchas de madera), la técnica empleada en determinados *scriptoria* franceses para imprimir en los manuscritos, mediante cuños de madera o metal, letras capitales cuyos contornos eran iluminados posteriormente, así como la impresión de naipes, la confección de estampas y la impresión de dibujos geométricos, mediante planchas metálicas, sobre el cuero usado para las encuadernaciones y trabajos de marroquinería.

algunos se quejaban del exceso de títulos y la puerta que se había abierto para imprimir obras de temáticas superfluas. Por otro lado, el aumento de los volúmenes en las bibliotecas obligó a implementar sistemas de catalogación para que pudieran ser localizados.⁷¹ Sin embargo, de manera rápida las obras impresas se colocaron en avanzada sobre las obras escritas manualmente. Los primeros impresores buscaron reproducir con toda fidelidad las obras lo que les valió el aprecio de los lectores; la Iglesia también empezó a utilizar el nuevo invento para sustituir a los talleres de copistas. Finalmente el mercado del libro impreso se amplió gracias a los beneficios del bajo costo, casi una quinta u octava parte del valor de un manuscrito.⁷² Para el mundo occidental la producción de obras impresas significó no sólo la difusión del conocimiento y la garantía de su uniformidad –la misma información llegaba a todos por igual–, además permitió a los estudiosos pasar de ser especialistas en una sola obra a poder aumentar el número de lecturas, es decir, de la glosa y el comentario se cambió a la posibilidad de hacer referencias cruzadas entre diferentes autores y obras. El otro gran paso fue la sistematización de la información. La consecuencia del incremento bibliográfico derivó también en el aumento de datos, con lo cual fue necesario la elaboración de tablas, catálogos, diccionarios geográficos y obras de consulta a fin de poder manejar mejor un conocimiento que se estaba volviendo inabarcable.⁷³

⁷¹ Asa Briggs, Peter Burke, *De Gutenberg...*, p. 30.

⁷² Svend Dahl, *Historia del libro*, Barcelona, Ediciones Altaya, 1997, pp. 113-114.

⁷³ Manuel José Pedraza, *et. al.*, *El libro antiguo...*, pp. 19-20.

Por lo que concierne al empleo de la pólvora para materias castrenses, la búsqueda de soluciones a aspectos mecánicos como el uso de la artillería y la balística, generó cierto tipo de literatura a fin de resolver objetivos prácticos militares. La pólvora, inventada a finales del siglo XIII, aunque en un principio no se tenía muy clara su aplicación, fue el detonante para el desarrollo de las armas en la centuria siguiente. Se inició con el uso de pequeños e ineficientes cañones; el potencial de esta arma para la destrucción a distancia fue el incentivo para mejorarla, para el siglo XVI ya se había construido una mayor cantidad de artefactos de artillería pesada, pero se seguían haciendo experimentos en la aleación de los metales, para incrementar la resistencia del artefacto y además proporcionar mayor velocidad y distancia al proyectil. Sarton expresa que la ingeniería militar en todas sus formas –armas, armaduras, fortificaciones, así como medios de ataque y defensa de las mismas– fue el principal dominio de las invenciones técnicas durante el Renacimiento.⁷⁴

El arte de la guerra fomentó el interés técnico en las artes capaces de resolver las incógnitas surgidas en la experimentación para afinar las armas. En este sentido, la balística fue una nueva rama de la mecánica que surgió durante la primera mitad del siglo XVI. El uso de las armas requería diseñar la mejor manera de dar en el blanco. Las primeras publicaciones sobre balística fueron las de Tartaglia, *Nova scientia* (Venecia, 1537) y sus *Quesiti e inventioni diverse* (Venecia, 1546). La segunda, además de la balística, expone también cuestiones de artillería en

⁷⁴ George Sarton, *Seis Alas...*, p. 87.

general, fundición de armas, fabricación de pólvora, el uso y, en especial, el manejo de las armas y la manufactura y empleo de bombas. Esos libros no sólo fueron los primeros de su índole, sino que se reimprimieron con frecuencia y conservaron autoridad y difusión en los círculos militares hasta casi fines del siglo XVII; para ser más precisos, hasta la publicación de *L'art de jeter les bombes* (París, 1683), de Francois Blondel.⁷⁵

La aportación de las investigaciones de Tartaglia fue relevante para comprender la dinámica de la trayectoria del proyectil. Antes de las observaciones de este autor se creía que la dirección de la bala constaba de tres partes, dos rectas unidas por una curva. Es decir, al salir disparada la munición seguía la dirección que le imprimía su proyector, para después cambiar hacia una dirección vertical por efectos de la gravedad. El descubrimiento de Tartaglia consistió en percibir que el proyectil era influido por la fuerza de la gravedad desde el principio; esto más la resistencia del aire hacía que perdiera velocidad en la dirección inicial, mientras que la velocidad de caída tendía a aumentar. Pero la velocidad de un cuerpo no puede aumentar y disminuir al mismo tiempo, de ahí que la trayectoria no podía ser una curva que unía dos rectas; sino una curva en todas sus partes. Observó que existía un conflicto entre la velocidad de proyección y la velocidad de caída; cuanto mayor era la velocidad inicial, tanto menor la influencia de la gravitación. Experimentó con armas y encontró que el alcance máximo se obtenía cuando la inclinación del arma era de 45°. Otros de sus experimentos se refieren a la

⁷⁵ *Ibidem*, pp. 87-88.

influencia de la carga, a la longitud del cañón, al peso y diámetro del proyectil y al calibre del arma. El método de Tartaglia fue experimental y sus experimentos fueron los primeros de su especie.⁷⁶

En este ambiente García de Palacio imprimió su primera obra, *Diálogos militares de la formación e información de personas, instrumentos y cosas necesarias para el buen uso de la guerra* (1583). Como ya se mencionó en el capítulo anterior, el libro fue concebido y redactado durante su estancia en Guatemala. Es interesante que *Diálogos militares* también figura como la primera obra impresa en castellano que inserta un tratado de esta disciplina. Aunque los estudiosos de Diego García de Palacio han insistido en que la obra no aporta ninguna novedad en relación a todo lo que ya se había escrito en la época y que se basa en los principios de Tartaglia, para confirmar o discutir esta apreciación se requiere de un análisis minucioso, que no se llevará a cabo en esta investigación.⁷⁷ Los libros tercero y cuarto de la obra tratan sobre la naturaleza y composición de la pólvora, el buen uso de arcabuces, artillería, reglas de perspectiva, instrumentos necesarios, así como el adiestramiento y formación de los escuadrones.

El tercer invento relevante, la brújula, también está directamente relacionado con la producción bibliográfica de García de Palacio. El conocimiento de las virtudes del imán, el cual, cuando se encuentra en libertad de movimiento, dirige su eje

⁷⁶ George Sarton, *Seis Alas...*, p. 88.

⁷⁷ Othón Arróniz, *El despertar científico...*, pp. 44-45.

longitudinal según la línea norte-sur, permitió proporcionar a los navegantes sistemas de travesías más complejas que la navegación de cabotaje, pues podían orientarse sin necesidad de tener un punto geográfico a la vista. Aunque no existe una fecha o periodo claro de cuándo se efectuó este descubrimiento y su aplicación, los investigadores actuales coinciden en que a partir del siglo XI ya se hace mención de las propiedades de la piedra imán. Lo mismo sucede con el momento en que se empezó a utilizar la brújula en el mar; los primeros testimonios de su empleo por los navegantes en el Mediterráneo datan del siglo XII, aunque se supone que se podía haber empleado desde antes. Poco a poco se fue perfeccionando el instrumento; la piedra se sustituyó por una aguja de acero imantada la cual fue montada sobre un pivote y colocada en el fondo de una caja. Al principio, en el borde de la caja, sólo se le añadieron las indicaciones de los principales rumbos o vientos, pero después la rosa de los vientos fue dibujada sobre papel grueso y colocada al fondo para que la aguja pudiera marcar todos los rumbos.⁷⁸ En el inicio sólo se indicaban ocho rumbos o vientos, pero seguramente debido a la nueva precisión obtenida con el instrumento, se duplicaron a 16 y posteriormente a 32.⁷⁹ Al ser un instrumento vital y para evitar accidentes, se le empezó a guardar en una especie de armario, situado en el puente de la nave, es decir en la cubierta donde se situaba el timonel, para que éste pudiera verificar el rumbo fácilmente. El armario se dividía en tres compartimientos: al centro se

⁷⁸ Salvador García Franco, *Instrumentos náuticos en el Museo Naval*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Marina, 1959, pp. 13-21. Sebastián de Covarrubias, *Tesoro de la lengua castellana o española*, edición de Martín Riquer, Barcelona, Editorial Alta Fulla, 1993, p. 53.

⁷⁹ Manuel Sellés, *Instrumentos de navegación del Mediterráneo al Pacífico*, colección ciencia y mar, España, Lunwerg editores, s.a.e., p. 21.

colocaba el farol o lantía –candil– para que por las noches el timonel pudiera ver el rumbo que señalaba la rosa náutica; mientras que en los laterales eran colocadas las brújulas y los relojes de arena.⁸⁰

Usualmente el término brújula y aguja se emplean como sinónimos, sin embargo durante los siglos XVI y XVII, en expresiones castellanas, con mayor frecuencia se referían al instrumento bajo la denominación de “aguja” o “aguja de marear”. Incluso los vocabularios náuticos y algunos diccionarios castellanos de la época, como Sebastián de Covarrubias, no incluyen en su terminología la expresión brújula.⁸¹ Según el *Diccionario de Autoridades* la expresión “brújula” sea un derivado del término italiano *bussula*.⁸² Salvador García, en su obra sobre instrumentos náuticos, explica que tiene un origen siciliano cuyo sentido primitivo era “cajita de madera”, mientras que Covarrubias en su primera acepción lo hace equivalente a agujero, pero le añade su significado en toscano, donde se entendía por la “caxeta donde el piloto lleva la aguja de marear”.⁸³

⁸⁰ Salvador García Franco, *Instrumentos...*, pp. 21-22, Timoteo O’scanlan, *Diccionario marítimo...*, p. 330, Diego García de Palacio, *Instrucción náutica*, Madrid, Editorial Naval – Museo Naval, 1993, p. 354. José María López Piñero, *El arte de navegar en la España del Renacimiento*, Barcelona, Labor, 1979, pp. 119-120. Como dato interesante, Salvador García comenta que la palabra “bitácora” probablemente sea una corrupción de la palabra francesa “habitable” con que los franceses designaban dicho armario. Salvador García, *Ibid.*

⁸¹ Por ejemplo, Martín Cortés en su *Breve compendio de la esfera* en su capítulo IV que trata sobre la fábrica de este instrumento, señala que se le puede llamar indistintamente aguja o brújula. Martín Cortés Albacar, *Breve compendio de la esfera y del arte de navegar* (1551), Madrid, Editorial Naval – Museo Naval, 1990.

⁸² *Diccionario de Autoridades*, Tomo I, Madrid, Editorial Gredos, 1990, p. 692.

⁸³ Salvador García Franco, *Instrumentos...*, p. 32, Sebastián de Covarrubias, *Tesoro...*, p. 239. Parece que indistintamente se aplicaba la expresión en italiano y castellano tanto para la mira de la artillería como para el instrumento náutico según los ejemplos de Lidio Nieto Jiménez, en *Tesoro lexicográfico del español marino anterior a 1726*, Madrid, Editorial Arcos Libros, 2002, p. 41.

Este pequeño instrumento, de fácil uso y vital para la navegación en alta mar y largas travesías transoceánicas, sumado a otros eventos, permitió los descubrimientos y exploraciones geográficas europeas de finales del siglo XV. En este proceso de expansión, el reconocimiento de un Nuevo Mundo fomentó el desarrollo de la materia náutica, pues para poder establecer una comunicación continua entre el imperio español y las tierras americanas fue necesario sistematizar el conocimiento náutico, marco bajo el cual aparecieron los tratados de navegación, auspiciados en su mayoría por la Casa de la Contratación de las Indias. La segunda obra de Diego García de Palacio, *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México*, impresa también en México por Pedro Ocharte en 1587, responde a este entorno cultural y científico.

LOS SABERES PRÁCTICOS

Durante el movimiento renacentista prácticamente todas las áreas del conocimiento experimentaron cuestionamientos, pues los autores clásicos no ofrecían todas las respuestas. Posiblemente la náutica fue uno de los saberes que a partir de la percepción de la existencia del Nuevo Mundo se desbordó. Los viajes de exploración y descubrimiento generaron nuevas preguntas e hicieron evidente, de manera tajante, la importancia de los conocimientos prácticos. Américo Vespucci, en una carta fechada el 18 de julio de 1500, le comentó a Lorenzo di

Pierfrancesco de Medici, que después de su viaje casi todos los filósofos quedaban reprobados pues, contrario a sus afirmaciones sobre lo inhabitable de la zona tórrida, él había encontrado en esa región un aire más fresco y templado que fuera de esa zona e incluso mayor cantidad de habitantes, con lo cual afirmaba que “cierto es que más vale la práctica que la teoría”.⁸⁴ El entorno bajo el cual Diego García de Palacio elaboró sus dos libros, además del impulso que la pólvora y la brújula significó para las materias abordadas por el oidor, se encuentra inserto dentro del diálogo entre los saberes especulativos y prácticos ocurridos durante el movimiento humanista en el marco del Renacimiento. El escenario de la metamorfosis del conocimiento aportado por los autores de la Antigüedad es complejo y no puede limitarse cronológicamente o asignársele categorías de definición exclusiva. Posiblemente, el periodo renacentista sea una de las áreas de estudio con mayores elementos de disertación y complejidad, pues requiere de un acercamiento erudito a temas artísticos, de producción de ideas y de creación científica. Sin embargo, para los fines de esta investigación se trabajará bajo las sugerencias que Peter Burke redactó en su ensayo sobre el Renacimiento para abordar y estudiar las investigaciones que se inserten en este marco temático.⁸⁵ Lo más interesante de su propuesta es su visión flexible del objeto de estudio, pues si limitamos nuestras definiciones y cerramos los conceptos a un determinado número de escenarios, al final siempre habrá piezas

⁸⁴ *Amerigo Vespucci cartas de viaje*, introducción y notas de Luciano Formisano, Madrid, Alianza editorial, 1986. La carta aquí citada se localiza en la pág. 57.

⁸⁵ Peter Burke, *El Renacimiento*, Barcelona, Crítica Grupo Grijalbo-Mondadori, 1993.

sueltas en el rompecabezas. En este sentido propone verlo como un “movimiento” y no plantearlo como un “periodo”.

Burke sugiere seguir utilizando el concepto de Renacimiento con mayúscula siempre y cuando no se devalúen los logros conseguidos en la Edad Media y se tome en cuenta la existencia de otros renaceres en áreas geográficas fuera de Europa. Dentro de la complejidad del tema propone una forma muy sencilla de emplear el término: para referirse a “un determinado cúmulo de cambios acaecidos en la cultura occidental”.⁸⁶ En este proceso de renovación intelectual, la producción científica, aunque no estaba contemplada dentro de las necesidades intelectuales, se vio beneficiada. Así, para los términos de esta investigación, al tomar el Renacimiento como marco contextual de la producción de libros prácticos, será empleado como concepto organizativo, en el sentido de un momento de acumulación de conocimientos nuevos y producción intelectual en sus facetas artística y científica.

Un aspecto interesante del movimiento renacentista es que, de manera inmediata, nos evoca momentos de encumbramiento artístico, cuando esta área no era precisamente el interés inicial del humanismo. Es decir, las artes visuales – arquitectura, pintura y escultura– no gozaban del mismo prestigio que las artes liberales comprendidas por la literatura y la enseñanza. Las artes liberales, al menos entre los intelectuales, tenían mayor prestigio que las artes mecánicas.

⁸⁶ *Ibidem*, pp. 7-14.

Dentro de éstas últimas, se mezclaban la agricultura, las técnicas textiles y la navegación, con la pintura, la escultura y la arquitectura.⁸⁷ Esta idea de supremacía de las artes liberales sobre las mecánicas está directamente relacionada con lo que en ese momento se consideraba como el camino intelectual para alcanzar la perfección. Es decir, los *studia humanitatis*, compuesto por cinco disciplinas: gramática, retórica, poética, historia y filosofía moral, eran un conjunto de materias que proporcionaban los ingredientes necesarios para transformarse en un verdadero humano. El hilo principal que sostiene esta noción, es la idea de la capacidad del hombre de distinguir el bien del mal. Así, el camino para ir sorteando las trampas de la tentación era a través del pensamiento. El intelecto se fortalecía por medio del lenguaje, por eso el interés en la gramática y la retórica, mientras que la historia y la poesía eran los vehículos para la transmisión de los valores éticos. Esta ecuación daba como resultado que el humanista fuera el único verdaderamente humano.⁸⁸

En sentido estricto, un humanista no tendría inclinaciones ni coqueteos con las artes mecánicas, pues poner su atención en tales materias no daría ningún fruto positivo en su camino intelectual. Sin embargo, el estudio de los clásicos en algún momento comenzó a centrar su atención en autores como Aristóteles y Arquímedes, quienes influyeron para establecer planteamientos y soluciones en el sendero de las artes mecánicas. Todavía faltan estudios sobre esta bifurcación

⁸⁷ Peter Burke, *El Renacimiento...*, p. 25.

⁸⁸ *Ibidem*, pp. 27-28.

hacia los saberes prácticos para poder comprender en todas sus dimensiones el fenómeno, sin embargo, varios autores han intentado encontrar el puente que facilitó la reflexión entre este tipo de artes y lo que después se constituyó en ciencia y técnica. Los investigadores especializados en la aparición de una nueva ciencia durante el movimiento renacentista, coinciden en la diversidad del fenómeno y lo complejo del panorama para apreciar el momento preciso y el elemento detonante para que la empírica tomara el papel protagónico en la historia de la ciencia. Conviene hacer un paréntesis para resaltar una paradoja en la historia de la ciencia. A pesar de que las sociedades portuguesas y españolas, con sus exploraciones y conquistas, fueron las impulsoras de los avances técnicos en diversas materias, los principales historiadores de la ciencia anglosajones y angloamericanos han pasado por alto su innegable aportación al avance e impulso de los nuevos conocimientos. José María López Piñero, precursor de la historia de la ciencia en España, ha señalado de manera constante el desprecio e ignorancia del mencionado grupo respecto a las contribuciones de los investigadores ibéricos contemporáneos y, por extensión, hacia la misma contribución hispánica al mundo de la ciencia, durante el periodo del imperio español.⁸⁹ Al respecto, trabajos

⁸⁹ José Ma. López Piñero, "Las etapas iniciales de la historiografía de la ciencia. Invitación a recuperar su internacionalidad y su integración", en *Arbor* CXLII, 558-559-560 (junio-agosto 1992), Madrid, pp. 21-67. Para el tema de la náutica resulta muy evidente dicha situación, pues los autores británicos han pasado por alto la importante cuota española al arte de navegar. Un ejemplo de esfuerzo por resaltar este hecho clave para el desarrollo de la ciencia náutica es la obra de Martín Fernández de Navarrete, *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido a sus progresos entre los españoles* (1846), donde en una ardua labor de búsqueda en archivos rescató manuscritos y material inédito, evidencia de lo aquí señalado. En este esfuerzo le siguió Julio Guillén Tato, con su obra *Europa aprendió a navegar en libros españoles* (1943), título provocativo que evidencia el monólogo de los investigadores españoles en su afán por quitar el velo oscuro de la leyenda negra.

recientes de autores del mundo hispano americano han aportado novedosos resultados que refuerzan la advertencia de López Piñero.

Antonio Barrera Osorio, en su obra *Experiencing Nature* se propone integrar lo que él denomina “mundo Atlántico” a la historia de la ciencia. El autor muestra cómo a partir de la necesidad de incluir y comprender la nueva información proveniente del Nuevo Mundo, el movimiento provocó una “temprana revolución científica” en la que lo práctico se superpuso a las reflexiones teóricas. Antonio Barrera por un lado destaca la aportación de la América española al movimiento que puso en crisis a la autoridad de los Antiguos y por otro la institucionalización de las prácticas empíricas, por parte del imperio español, plataforma que permitió posteriormente la llamada revolución científica europea.⁹⁰ Tras una extensa revisión de manuscritos de acervos con material hispano, de tratados de historia natural, navegación, medicina y cirugía, así como metalurgia y minería, el autor destaca el papel relevante de mercaderes, artistas y oficiales reales para la institucionalización del conocimiento práctico. Esto es, las descripciones del Nuevo Mundo, sumadas a la circulación de productos desconocidos en Europa como plantas, animales y minerales provocaron la necesidad de introducir nuevas formas para describir, clasificar y conocer sus propiedades, situación que ayudó a romper el medieval tardío y el humanismo dependiente del conocimiento sobre las interpretaciones textuales y su exégesis. Así, en este proceso el mundo Atlántico y en particular la América española, jugaron un significativo y decisivo papel. Bajo

⁹⁰ Antonio Barrera-Osorio, *Experiencing Nature. The spanish american empire and the early scientific revolution*, USA, University of Texas Press, 2006.

este análisis de la experiencia ibérica en América, sitúa cronológicamente el inicio de lo que calificó como “revolución científica temprana” en las dos primeras décadas del siglo XVI, donde la Casa de la Contratación y el Consejo de Indias – promotoras y rectoras de dichas actividades– junto con las obras que se imprimieron sobre las nuevas temáticas, institucionalizaron las prácticas empíricas. La evidencia de la importancia que esta actividad generó se puede apreciar en los esfuerzos británicos por copiar el modelo. La bibliografía novedosa llegó a Europa y una centuria después fue aprovechada por el historiador natural Francis Bacon. No es coincidencia, advierte Barrera-Osorio, que Bacon estableciera posteriormente un programa de carácter empírico, similar al implementado por el imperio español, en la *Royal Society of London*. Los humanistas descubrieron libros y textos que les abrieron el horizonte hacia nuevos modelos culturales cognitivos. En este sentido es que el mundo Atlántico aportó la base para el posterior descubrimiento teórico de la ciencia. Esta fase del proceso es lo que el autor denomina como la institucionalización de las prácticas empíricas.⁹¹

El marco en el cual se institucionalizó la manera de abordar los nuevos conocimientos empezó bajo Carlos V al tratar de aumentar sus ingresos con la expansión comercial en el Nuevo Mundo. Durante el siglo XVI temprano, diversos particulares se acercaron a la Corona para comercializar las nuevas medicinas y la fábrica de instrumentos que ayudaran a la explotación de los recursos naturales

⁹¹ Antonio Barrera-Osorio, *Experiencing Nature...*, pp. 1-2.

americanos –como rastrillos de pesca o enseres para extraer perlas–. De la interacción entre particulares y oficiales reales surgieron una serie de procedimientos empíricos para determinar el valor de esos proyectos, los cuales con el tiempo se fueron formalizando en la institución real responsable del gobierno de los reinos americanos. Posteriormente, Felipe II se encargó de continuar con la política de su padre de fomentar y apoyar las actividades comerciales y técnicas realizadas en territorio americano. El siglo XVI fue un periodo de identificación de nuevos productos y recursos naturales, interés reflejado en los numerosos cuestionarios que fueron enviados al territorio americano a fin de determinar aquellos elementos susceptibles de ser explotados y comercializados. El reconocimiento de la riqueza del territorio necesariamente iba acompañado del implemento e invento de instrumentos y herramientas útiles para su explotación. El reinado de Felipe II fue testigo de la consolidación de las actividades científicas empíricas que surgieron en el entorno de la expansión comercial. A pesar de que la bibliografía actual de la historia de la ciencia no toma en cuenta el significado de esta consolidación, en su momento, las demás potencias europeas estuvieron interesadas en las actividades españolas en el Nuevo Mundo pero sobre todo en sus tareas científicas. Prueba de ello fue la traducción de obras de navegación tan importantes como la de Pedro de Medina y Martín Cortés al inglés, francés, italiano y alemán, o la visita, en 1558, del inglés Stephen Borough a la cátedra de cosmografía impartida en la Casa de la Contratación en Sevilla, a fin de establecer una institución similar en Inglaterra. Poco después, el naturalista Carolus Clusius viajó a España para coleccionar

muestras, libros y establecer contacto con sus colegas españoles. Los viajes de Borough y Clusius no fueron casos aislados, de manera constante las instituciones españolas tuvieron visitas y correspondencia con extranjeros, mientras que las obras más relevantes producidas por hispanos eran prontamente traducidas a otros idiomas. Para Barrera-Osorio es evidencia de que el siglo XVI español estuvo a la vanguardia del desarrollo y la institucionalización de las actividades empíricas en Europa.⁹²

Conforme España empezó a colonizar América tuvo a su disposición los recursos culturales favorables para el descubrimiento de la historia natural, cosmografía, navegación, medicina y matemáticas. Estas actividades científicas empezaron a ser indispensables para el dominio del océano y tierras del mundo Atlántico. Ante tal realidad, tuvo mayor peso la información proveniente de la experiencia americana que la proporcionada por los textos clásicos. Bajo la nascente configuración de objetivos e intereses, nuevos mecanismos para organizar, recopilar y difundir la información acerca del mundo fue descubierta dentro de las actividades como la historia natural y la cosmografía. Las tradiciones clásicas empezaron a convertirse en puntos relativos de referencia en un circuito cada vez mayor de información. Así, alrededor del Nuevo Mundo surgió la cultura empírica que, a su vez, fue la base para el descubrimiento de la ciencia moderna. Además, cuando la Corona estableció instituciones para mantener y promover esa práctica cultural, no dependió solamente de las instituciones oficiales, mercaderes,

⁹² Antonio Barrera-Osorio, *Experiencing Nature...*, pp. 4-5.

exploradores y oficiales reales también participaron en el proceso de creación y descubrimiento. Un ejemplo fueron las actividades alrededor de la Casa de la Contratación, donde pilotos y cosmógrafos se reunían para generar conocimientos cartográficos, establecer y corregir rutas con el apoyo de información de viajeros y pilotos regulares.⁹³

Para el autor de *Experiencing nature*, al final del siglo XVII la América española se estaba moviendo en una dirección diferente a la del el viejo mundo. En conclusión, el libro propone un enfoque en el que el estudio de la historia de la ciencia tenga en cuenta la influencia del mundo Atlántico en el descubrimiento de las prácticas empíricas del siglo XVI. Finalmente la expansión hispana hacia el Nuevo Mundo permite comprender el proceso mediante el cual el empirismo se convirtió en una herramienta para entender y estudiar la naturaleza.⁹⁴ Esta perspectiva se ve corroborada con la extensa investigación de Pedro J. Rueda y su análisis del comercio de libros en la Carrera de Indias durante el siglo XVII. En el estudio de la oferta de libros para el mercado americano, percibe que el conjunto de obras de temática científica se encuentra significativamente representado por impresos de carácter técnico y de difusión. Es decir, las necesidades de los habitantes del Nuevo Mundo no estaban encaminadas hacia obras científicas como las de Galileo. Las condiciones cotidianas de sus habitantes demandaban textos para aprender un arte, oficio o técnica. En este sentido las materias solicitadas estaban

⁹³ Antonio Barrera-Osorio, *Experiencing Nature...*, pp. 7-8.

⁹⁴ *Ibidem...*, pp. 10-12.

en el campo de la matemática, náutica, medicina, arquitectura y milicia. Respecto a los pronósticos y calendarios, advierte la gran demanda del *Lunario* de Jerónimo Cortés y del *Repertorio* de Zamorano, pues la astrología era aplicada tanto en la medicina como en la náutica.⁹⁵ Un ejemplo de los requerimientos americanos para el desarrollo de la administración en la Nueva España es el libro de consulta para escribanos, escrito por Nicolás de Yrolo e impreso en México en 1605. Además de ser el primer formulario notarial escrito en México y América contiene ejemplos concretos para las necesidades notariales del virreinato novohispano, como fletamientos de navíos para Perú y Castilla o formularios para enviar dinero a Castilla. La obra se caracteriza por ser un libro práctico y dirigido a lectores poco eruditos.⁹⁶

George Sarton y Peter Burke coinciden en señalar los aspectos místicos y mágicos, íntimamente relacionados con las matemáticas, la medicina y la astronomía. Pero mientras Sarton despreció el interés de los filósofos naturales por estos temas, por considerarlos inapropiados para el avance del pensamiento científico, Burke reflexionó con más detalle sobre la materia.⁹⁷ En su razonamiento

⁹⁵ Pedro J. Rueda Ramírez, *Negocio e intercambio cultural: el comercio de libros con América en la Carrera de Indias (siglo XVII)*, Sevilla, Diputación de Sevilla, Universidad de Sevilla, CSIC, Escuela de Estudios Hispano-americanos, 2005, pp. 426-429; 454-455.

⁹⁶ Ma. del Pilar Martínez López-Cano (coord.), *La política de escrituras Nicolás de Yrolo Calar*, México, UNAM, 1996, pp. IX-XXV.

⁹⁷ George Sarton, *Seis Alas...* A pesar de que el catedrático de Harvard aprovecha cada oportunidad para demostrar su desprecio hacia la magia y aplaude la aparición del Tribunal del Santo Oficio para frenar tales “aberraciones”, hay que tener en cuenta el momento en el que escribe su obra (1957) y su contexto como estudioso de historia de la ciencia. Al respecto, un ensayo historiográfico sobre la historia de la ciencia de José Ma. López Piñero, aclara la postura del catedrático belga exiliado en Estados Unidos. En términos concretos, para López Piñero, Sarton, a pesar de ser un erudito, no era historiador. La aportación de Sarton, fundador de la revista *Isis* y miembro de la fundación *History of Science Society* norteamericana, fue sesgada

sobre la crisis sufrida en la estructura social y política de la Italia del siglo XVI, expone las diversas respuestas artísticas e intelectuales surgidas en ese marco. Una de ellas fue el acercamiento a los postulados platónicos. El neoplatonismo – término para referirse al culto a Platón– se puso de moda en los círculos cortesanos de Europa, quizá porque el énfasis en la contemplación convenía más a los súbditos de la monarquía. Este interés por Platón y sus posteriores discípulos fomentó la inclinación por la filosofía oculta y la filosofía natural, pues algunos de sus seguidores posteriores habían prestado mayor atención al misticismo y la magia, como fue el caso de Plotino (205-270 d.C.) y Jámblico (ca. 250-325 d.C.). Con la lectura de estos autores neoplatónicos, se produjo un contacto con otros aspectos filosóficos de carácter místico y mágico que según Burke posiblemente significaron a la sociedad de esa centuria “una escapatoria al turbulento mundo de los humanos”.⁹⁸

Aunque Sarton no tome en cuenta la revaloración de lo místico y lo mágico como elementos a considerar para comprender la producción científica y técnica, sí planteó una serie de hechos que derivaron en una especie de “fermentación técnica”, casi igual de productiva que la participación artística y religiosa. De la misma manera que es complejo abordar el movimiento renacentista en su faceta

pues los grupos anglosajones y angloamericanos pasaron por alto las aportaciones en materia de historia de la ciencia de otros grupos europeos como los franceses, italianos y por supuesto españoles. En este sentido, la crítica más fuerte de López Piñero hacia el movimiento angloamericano es haber pretendido revolucionar con sus aportaciones cuando en realidad sólo estaban repitiendo, y mal, las propuestas de sus colegas europeos. Para más detalle ver el trabajo de José Ma. López Piñero, “Las etapas iniciales...”.

⁹⁸ Peter Burke, *El Renacimiento...*, p. 91.

de las artes liberales, el estudio de la filosofía natural y las artes mecánicas, o la ciencia y la técnica, por emplear conceptos contemporáneos, resulta también un entramado que requiere de especialistas en diversas áreas del conocimiento científico para comprender el movimiento de producción en una percepción que integre diversos elementos. En este sentido, las investigaciones de George Sarton y Allen Debus, son referentes importantes para poder establecer, en el caso de esta investigación, la relevancia de la aparición de libros náuticos en el marco de la producción de obras técnicas o concernientes a los saberes prácticos durante el siglo XVI.⁹⁹

Antes de iniciar con el camino que siguió la producción de los saberes prácticos, es importante especificar que se va a hacer referencia solamente a la creación literaria alrededor de la técnica o las artes mecánicas. La aparición de teorías científicas sobre el universo o el heliocentrismo, aunque son inseparables de este movimiento creativo, para efectos de límites de información y de los objetivos de este trabajo, solamente serán expuestos cuando se considere pertinente para alguna reflexión sobre la producción de conocimientos prácticos.

Como ya se mencionó, el estudio de la producción bibliográfica del siglo XVI muestra una creciente atracción por ciertas temáticas. En concreto las matemáticas, la geografía, la mecánica, la metalurgia, la botánica y la medicina. De la nueva lectura y revisión de estos temas tratados por los autores clásicos,

⁹⁹ George Sarton, *Seis alas...*, Allen G. Debus, *El hombre y la naturaleza...*

comenzó un diálogo que se fue transformando hasta alcanzar nuevas dimensiones; las autoridades de la Antigüedad perdieron fuerza y las nuevas explicaciones y descubrimientos le dieron un renovado carácter a la creación científica. Una de las características de las obras científicas del Renacimiento fue la re-apropiación de la observación y experimentación como una herramienta de análisis y solución de un planteamiento. Sin embargo, no se trató de la experimentación como actualmente la conocemos. Una de las paradojas que surgen en el estudio de este periodo, es el rechazo y uso –al mismo tiempo– de los autores de la Antigüedad. No se rechazaba de manera arbitraria a los antiguos, en realidad, el cuestionamiento se enfocaba hacia las traducciones y los comentarios escolásticos. Visto desde ahora, el paradigma se centraba en el comentario como método científico de aproximación a los autores. Así, mientras unos eruditos pugnaban por una filosofía y una medicina radicalmente nuevos, otros se adherían a la filosofía antigua, si estaban seguros de que los textos eran fieles y sin modificaciones. Otra modalidad era la crítica moderada, en la cual retomaban sólo aquellos conceptos que les convencían sin dejar de criticar lo calificado de obsoleto o improcedente. Dentro de los aspectos retomados de los clásicos de la ciencia, como Aristóteles, pero principalmente Arquímedes (287-212 a.c.), se encuentra la recuperación del método de observación, que gradualmente derivó hacia la experimentación. Sin embargo, aunque la observación era una estrategia importante, también le daban crédito a algunos enciclopedistas como Plinio *el Viejo* (23-79 d.c.). Por ello es factible encontrar en sus obras mezclas de conceptos que el método científico actual no admitiría. Poco a poco se incrementó

el uso de la observación, y de manera gradual se encaminó hacia el empleo de la experimentación, es decir, la capacidad de verificar y repetir –de forma rigurosamente planeada– la teoría.¹⁰⁰

A la práctica de la observación y experimentación se sumó la importancia creciente del método cuantitativo y el aumento del interés por las matemáticas. El hecho de que Arquímedes hubiera sido reeditado varias veces, influyó en algunos autores del siglo XVI y principios de la siguiente centuria. Destaca en este aspecto Galileo. Empleó las matemáticas como la guía esencial para la interpretación de la naturaleza e implementó un nuevo método para describir el movimiento mediante el uso de la abstracción matemática. Además de la novedosa aplicación de esta ciencia en la filosofía natural, hubo otros autores que cultivaron las matemáticas, contribuyendo a su avance. Tal es el caso de Tartaglia (1500-1557) y sus obras sobre álgebra, más las contribuciones de Cardano (1501-1576), Viete (1540-1603) y la simplificación de los cálculos aritméticos con la invención de los logaritmos de Napier (1550-1617). Las causas que condujeron a la aplicación de las matemáticas en el siglo XVI son variadas. Influyó en gran medida la recuperación de los textos de Arquímedes sumado al resurgimiento de las doctrinas platónicas, neoplatónicas y pitagóricas. Otro factor importante fue el persistente interés por el estudio del movimiento iniciado en el siglo XIV por los eruditos de Oxford y Paris.

¹⁰⁰ Allen G. Debus, *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*, México, Breviarios del FCE, segunda reimpresión, 1996, pp. 27-30.

Finalmente, la necesidad de una matemática práctica para resolver aspectos de las artes mecánicas y la tecnología contribuyó también a su incremento.¹⁰¹

El caso de las matemáticas es interesante. Esta materia tan abstracta tuvo un público diverso que además solicitaba obras en lengua vernácula. Las necesidades cotidianas de mercaderes, artesanos, mineros, militares, marineros y universitarios e incluso de “hasta algunas damas” fomentó la aparición de obras de aritmética, como el libro de Luca Pacioli (ca. 1445-1514) *Summa de arithmetica, geometria et proportionalitá* (Venecia, Paganinis, 1494); de trigonometría para fines astronómicos y de álgebra, ésta última útil para los negocios, los talleres, las minas, las organizaciones navales y militares y también para las universidades. La imprenta estimuló el interés en esta área de la ciencia. En un periodo de menos de 30 años –entre 1572 y 1600– se habían publicado, solamente en Italia, alrededor de 214 libros de matemática. Al respecto resulta interesante lo señalado por Pedro Rueda en su investigación sobre el comercio con libros en América. Encuentra un número considerable de envíos a la Nueva España de obras de matemática, donde destacan los títulos enfocados a lectores con necesidades didácticas de carácter práctico tales como manuales de geometría y aritmética –utilizado por los Jesuitas en su colegio– así como textos de contabilidad para ser aplicados en ámbitos comerciales y fiscales.¹⁰²

¹⁰¹ Allen G. Debus, *El hombre y la naturaleza...*, pp. 30-31.

¹⁰² Pedro J. Rueda Ramírez, *Negocio e intercambio...*, pp. 421-422.

El discurso sobre la importancia de la práctica sobre lo teórico y la necesidad de acercarse a los grupos de artesanos o legos, diestros en la solución de aspectos manuales y mecánicos, apareció simultáneamente en diversas áreas de la nascente ciencia. Durante la Antigüedad y la Edad Media, los estudios de la naturaleza estaban totalmente separados de los procedimientos empleados por los trabajadores manuales. Allen G. Debus propone que este acercamiento posiblemente fue un acto de rebelión de los estamentos científicos hacia las autoridades de la Antigüedad. A mí me parece que a esta afirmación podemos sumarle otros elementos. Por un lado el cuestionamiento de los autores clásicos permitió ver la importancia de los conocimientos prácticos para el avance de los nuevos postulados teóricos, como lo muestra el ejemplo de las reflexiones de Vespucci acerca de la zona tórrida.¹⁰³ Además, la observación y la experimentación mostró sus frutos positivos, por lo que no había manera de negar lo evidente: la importancia de lo práctico.

Un ejemplo interesante del cambio de mirada sobre las autoridades clásicas fue Paracelso. Alquimista, médico y astrólogo suizo; cambió su verdadero nombre Theophrastus Philippus Aureolus Bombastus von Hohenheim por el de “Paracelso” que significa superior a Celso, médico romano del siglo I.¹⁰⁴ La metamorfosis de su nombre es significativa pues de entrada está indicando su victoria sobre una

¹⁰³ Otro ejemplo del cuestionamiento de los autores clásicos en materia de la nueva geografía se encuentra en la expresión del matemático y astrónomo Joannes Stoeffler, quien en su comentario de la *Esfera* de Proclus (1534) decía: “Y bien querido lector, ¿dónde está pues ese océano infranqueable para los navíos, dónde esa zona quemada, inaccesible a cualquier cosa?”. Citado por W.G.L. Randles, *De la tierra plana al globo terrestre. Una rápida mutación epistemológica 1480-1520*, México, FCE, 1990, p. 64.

¹⁰⁴ *El pequeño Larousse ilustrado*, Colombia, Larousse, 12ª edición, 2008, p. 1590.

autoridad de la antigüedad. Contrario a sus colegas, aconsejaba a sus lectores que se acercaran a las ancianas, gitanos, magos y campesinos, es decir, aquellos que aplicaban nociones empíricas de salud en su vida cotidiana, para adquirir conocimientos, pues el saber no sólo se encontraba en las academias o en los colegios superiores.¹⁰⁵ En este sentido, el desafío que para la práctica médica significaron los nuevos productos naturales, animales y minerales del Nuevo Mundo, desconocidos por los europeos, provocó un acercamiento inevitable a la experimentación. Al respecto, Pedro J. Rueda, en relación con la temática galénica, pone en evidencia la pronta incorporación de datos sobre plantas y animales para emplearlos como nuevos remedios. Incluso, de las obras de dicha materia que llegaron a América, un porcentaje mayor se encuentra escrito en lengua vernácula, con lo cual se evidencia aún más el tipo de público al que iba dirigido. Además, algunos de los títulos de los impresos galénicos para comercializarse en la Nueva España manifiestan la intención de ser usados por la gente común y los pobres sin recursos para acudir a un médico.¹⁰⁶ Sobre ello Barrera-Orsorio observa un cambio producido en algunos autores hispanos residentes en las Indias. Cierta especie de sentimiento de identidad con el Nuevo Mundo provocó un cambio hacia el tipo de lectores que dirigían sus obras. Por ejemplo, el médico Agustín Farfán, escribió un tratado de medicina para el

¹⁰⁵ Allen G. Debus, *El hombre y la naturaleza...*, pp. 31-34. Sin embargo hay que tomar en cuenta que Paracelso no fue un personaje apreciado o valorado en su totalidad por sus colegas científicos. Algunos lo tachaban de extravagante e incluso cercano a la magia y la superstición. Sus discursos encarnizados atacaban sin piedad algunos postulados de sus contemporáneos, por lo que muchas veces era rechazado. Seguramente esta situación extrema de aceptación y rechazo influyó para que tratara de hacer evidente la importancia de aprender de los no letrados, una forma sutil de denigrar a sus colegas.

¹⁰⁶ Pedro J. Rueda Ramírez, *Negocio e intercambio...*, pp. 429-441.

“beneficio de este reino [de Nueva España] y sus repúblicas, y para ayudar a los pobres quienes carecían del servicio de los médicos”. Farfán usó el trabajo del Doctor Francisco Hernández sobre Historia Natural –dirigido a los historiadores naturales en Europa– con la intención de beneficiar a la Nueva España. El médico identificó a su público no sólo en el virreinato sino también en el amplio grupo de gente pobre, con lo cual hacía ese saber accesible a una audiencia no especializada. Posiblemente el conocimiento no favorecía a toda la gente, pero ciertamente era para mucha gente en la Nueva España.¹⁰⁷

Si enlistamos las actividades de las áreas beneficiadas por considerar los aspectos prácticos, es evidente el camino necesario que tenía que seguir la ciencia para los avances representativos logrados. Por ejemplo, en el arte de la guerra eran vitales los conocimientos matemáticos. Disparar un cañón requería de ciertos cálculos de ángulo, distancia y alcance, lo mismo las proporciones en el empleo de la pólvora. Los navegantes precisaban también de conocimientos mínimos para efectuar cálculos y determinar su posición en alta mar. Durante los siglos XVI y XVII, en el campo de los instrumentos hubo avances extraordinarios: instrumentos astronómicos, telescopios, microscopios y termómetros. Debus expresa la relación cada vez más estrecha entre los artesanos y los filósofos naturales; era inédito el interés de ciencias más elevadas por las obras y secretos de los trabajadores manuales. Anteriormente, a un estudiante escolástico de la Universidad medieval no le seducía abandonar las bibliotecas o aulas de estudio,

¹⁰⁷ Antonio Barrera-Osorio, *Experiencing Nature...*, pp. 10-12.

se apegaba fielmente a los antiguos.¹⁰⁸ Burke, al respecto, abogaría por no estrechar los límites de las definiciones y mirar con un lente más amplio el pasado inmediato al movimiento renacentista. En este sentido es oportuno señalar la existencia, en algunos libros del siglo XV, de descripciones aisladas de las artes mecánicas. Sin embargo, a partir de 1510 comienzan a imprimirse manuales de minería seguidos poco después por obras similares relacionadas con otros campos. Debus concluye que “ciertos campos de la ciencia progresaron porque la contribución de los artesanos y los científicos fomentó el estudio de los procedimientos prácticos”.¹⁰⁹

PARA LOS QUE COMO YO NO ALCANZAREN LA POLIDA LATINIDAD

Francisco Falero en el prólogo de su *Tratado de la esfera y del arte del marear* (1535) le dedica un número considerable de líneas a justificar su atrevimiento de escribir una obra en lengua romance: *este simple tratado en nuestra lengua castellana por este tan tosco estilo para los que como yo no alcanzaren la polida latinidad*.¹¹⁰ Su queja se encamina a la costumbre de los sabios de mantener los secretos que comprenden resguardados bajo el manto del latín. Sin embargo, este sentimiento no era una percepción aislada; al menos en materia náutica los primeros autores del siglo XVI hispano se sienten obligados a defender el nuevo

¹⁰⁸ Allen G. Debus, *El hombre y la naturaleza...*, pp. 31-34.

¹⁰⁹ *Ibidem*, p. 34.

¹¹⁰ Francisco Falero, *Tratado de la esfera y del arte del marear* (1535): Sigo el facsímil publicado en edición electrónica *Obras clásicas de Náutica y Navegación*, serie II, vol. 17, Madrid, Fundación Clásicos Tavera, 1998, (ver segunda página del prólogo).

formato bajo el cual presentan a un grupo menos erudito de lectores los secretos del arte de marear.¹¹¹ Se puede comprender que la nueva manera de concebir ciertos aspectos técnicos y científicos, generados a partir de los nuevos conocimientos producidos durante el movimiento renacentista y la temprana revolución científica, expuesto en el apartado anterior, también derivó en una transformación en el formato del libro impreso, como se expondrá en seguida.

Además del análisis de los elementos que contribuyeron al interés intelectual por los aspectos prácticos de la vida, es necesario definir las piezas formales que constituyen determinado tipo de impresos como obras especializadas en los saberes prácticos. En este sentido, para apreciar la producción científica y técnica durante el movimiento renacentista, también es necesario considerar formato de impresión, idioma, exposición, ilustraciones y temática pertinente acorde a las inquietudes de la época.

José Pardo Tomás, en su trabajo sobre la difusión de la información científica y técnica, plantea dos maneras de acercarse a la producción científica de los siglos XVI y XVII. Propone una tipología que tome en cuenta criterios como la lengua en que se imprimieron las obras y el formato del volumen impreso. La elección, al momento de imprimir, de este tipo de aspectos formales, se establecía en función de los criterios de reconocimiento por parte del público que iba a consumirlas. Una misma materia tenía diferentes tipos de lectores y niveles de lectura, pues un tema

¹¹¹ Como ejemplo puede verse la dedicatoria que hace Martín Fernández de Enciso en su *Suma de geografía* (1519).

podía abordarse desde varios intereses y objetivos.¹¹² El formato en folio era el más típico de la enseñanza universitaria, especialmente en los libros de texto indicados para la lectura en las aulas, sin embargo la demanda universitaria también se orientaba al formato en cuarto.¹¹³ El autor hizo una relación entre formato y lengua de la producción científica y técnica del territorio de Castilla y León a partir de 1520 y hasta 1700. De su estudio encuentra que el formato en folio acudía con mayor frecuencia al latín y se enfocaba a los temas de medicina y filosofía natural; mientras que en el formato en cuarto, la mayoría de los autores se deciden por el castellano, específicamente en las obras de matemáticas y los libros prácticos.¹¹⁴

Durante el Renacimiento, el uso de las lenguas vernáculas se hizo más extenso. Aunque el latín era el idioma de los letrados, de las lecciones en las aulas y de los exámenes de grado, cierto tipo de impresos técnicos dirigido a las necesidades de un público lego se escribieron en la lengua materna de los autores. En principio, el mayor o menor uso del latín en las distintas áreas se encuentra relacionado con el diferente grado de institucionalización académica de las disciplinas; sin embargo no se cumple en todas las áreas de presencia universitaria, por ejemplo, la astrología y las matemáticas presentan un porcentaje menor de ediciones latinas que el castellano en el caso de la península Ibérica. Esto se explica debido

¹¹² José Pardo Tomás, "La difusión de la información científica y técnica", en: *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, vol. III, siglos XVI y XVII, Salamanca, Junta de Castilla y León, Consejería de Educación y Cultura, 2002, pp. 189-217.

¹¹³ El formato en folio corresponde a la mitad de un pliego mientras que el cuarto es la mitad de un folio.

¹¹⁴ *Ibidem*, pp. 207-208.

fundamentalmente a la presencia, por un lado, de los lunarios y repertorios de los tiempos, un género de literatura astrológica de gran éxito; y, por otro lado, de las aritméticas prácticas y manuales para enseñar las nociones básicas de las cuentas y los números.¹¹⁵

Tanto el formato como la lengua son elementos de análisis estructural de las obras que se aprecian de manera inmediata y permiten una primera evaluación. A ello también se le añade el género literario que el autor decide emplear para exponer sus ideas en el texto. Durante el Renacimiento, en el proceso de volver a los clásicos, el diálogo fue un recurso retórico muy utilizado. Sin embargo, Josep Solervicens, en su investigación sobre el diálogo renacentista, expone la ligereza con la que suele abordarse este elemento del discurso; los estudiosos analizan únicamente el aspecto ideológico del diálogo y dejan de lado el componente de ficción del texto. Es decir, se interesan por la materia de que trata el texto, pero no por la manera en que el escritor hace percibir la temática, desechan este componente por parecerles simplemente un adorno o accesorio literario.¹¹⁶ Si asumimos que el recurso retórico seleccionado por el autor ya es en sí mismo un elemento de análisis, entonces nuestro nivel de interpretación de la obra en su conjunto y de la temática expuesta será mayor o, incluso, dice Solervicens, nuestras conclusiones pueden ser diferentes según entendamos este juego de

¹¹⁵ José Pardo Tomás, “La difusión de la información...”, *cit.*, p. 207. El latín estaba destinado a la enseñanza de disciplinas como la astrología, la filosofía natural y las matemáticas en las facultades de artes. Al respecto, el Dr. Enrique González añade otras posibilidades: el bajo desarrollo de los estudios latinos y, tal vez, a la amplia presencia de libros extranjeros sobre la temática, sin duda en latín. (Conversación personal abril 2008)

¹¹⁶ Josep Solervicens, *El diàleg renaixentista: Joan Lluís Vives, Cristòfor Despuig, Lluís de Milà, Antoni Agustí*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Monstserrat, 1997, pp. 9-17.

ficción característico del género. Aunque el diálogo es un género literario que pertenece a una tradición proveniente de la lengua clásica griega y latina –género platónico y ciceroniano por excelencia–, retomado durante el movimiento renacentista, no por ello debe inferirse que durante la Edad Media no se utilizara como recurso retórico. En la misma línea que Burke, Solervicens apunta hacia la continuidad de un proceso de renovación que se gestó durante el medioevo, sin embargo, señala que el uso del diálogo en sus diferentes etapas cronológicas se proyectó hacia objetivos diferentes. Es decir, los diálogos de la Edad Media solían ser disputas retóricas improvisadas por las diversas facultades universitarias como ejercicio de aprendizaje y competencia profesional. También servían como juego dialéctico, usualmente escrito en versos, donde cada interlocutor defendía su tesis sin que necesariamente llegaran a una conclusión. Posteriormente, los actores de la producción renacentista revitalizaron la concepción del género que tenían los clásicos; introdujeron nuevos métodos de composición más afines al pensamiento y la estética del momento, y se retomó el recurso retórico pero transformándolo a las necesidades de expresión de la época.¹¹⁷

Al tomar en cuenta estas consideraciones, podemos comprender la importancia de valorar en todo su alcance el recurso retórico empleado por los autores, como un elemento de análisis relevante para poder acercarnos a la intención del escritor en cuestión. Elegir entre escribir un tratado o hacerlo a manera de diálogo, representa un proceso a través del cual estas opiniones se transmiten a una audiencia

¹¹⁷ Josep Solervicens, *El diàleg renaixentista...*, cit., pp. 13-14.

concreta, en un espacio y tiempo determinados. Además de interesarse por lo que dicen los interlocutores –la materia– hay que fijarse en la manera cómo lo dicen. Para Solervicens, la percepción literaria es un elemento básico para la interpretación completa de una exposición.¹¹⁸

Un diálogo se compone de los siguientes elementos: personajes, un marco de conversación y una trama de ficción que unifique el texto. Los diálogos representan una prosa de una ideología programada, una prosa que no renuncia a la ficción y que además esta ficción se convierte en elemento constitutivo del texto –pues si no hay interlocutores no hay diálogo–, incluso este mismo diálogo puede transformarse en el elemento creador de la ideología.¹¹⁹ Usualmente el lector analítico busca identificar la voz del autor en alguno de los personajes del diálogo. Suele ser que en algún momento de la obra los interlocutores representen opiniones diversas e incluso antagónicas. En apariencia el participante con mayor autoridad o más crítico será el representante de las ideas propias del escritor. En esta disyuntiva es importante no separar el diálogo y considerar que todos los personajes involucrados en realidad están representando el concepto que el escritor quiere expresar. Por lo tanto, es necesario considerarlo como una norma general y por tanto llena de excepciones –advierte Solervicens– “que la voz del autor es precisamente el resultado del contraste de las diversas opiniones del diálogo, con todos los matices que cada uno de los interlocutores haya ido

¹¹⁸ *Ibidem*, p. 9.

¹¹⁹ Josep Solervicens, *El diàleg renaixentista...*, cit., p. 9.

introduciendo”. La opinión del escritor la encontramos en la conversación ficticia, precisamente en la confrontación provocada de pareceres.¹²⁰

Además del recurso literario seleccionado según el público al que se pretendía dirigir la obra, también había otro elemento que facilitaba la comprensión del texto. La ilustración de los libros impresos fue una adaptación de los recursos decorativos y didácticos empleados en los manuscritos. Poco a poco se cambió de técnica y se empezó a utilizar el grabado como forma de introducir la información gráfica en los libros. El grabado fue el invento inmediato posterior a la imprenta – entre los siglos XV y XVI–, al principio los más usados fueron el grabado en madera y en cobre. Esto permitió la reproducción de ilustraciones casi tan buenas como los textos, lo cual fue igual de importante para la ciencia como para fines artísticos. Sin embargo, incluir ilustraciones en los impresos representaba ciertas dificultades, lo cual encarecía el costo de la obra. Si el impresor no poseía prensas más especializadas como el tórculo, encargaba la elaboración de la imagen a expertos en impresión calcográfica y posteriormente las hojas se integraban a la obra. Gracias al poder de repetir imágenes o signos, el grabado representó uno de los cambios más trascendentales para la transmisión de ideas. La posibilidad de multiplicar de manera exacta una imagen facilitó la viabilidad de difundir ciencia. Por ejemplo, en una obra de botánica, un capítulo acompañado de imágenes servía para comprender mejor las partes de una planta y compararlas con especies similares o identificarlas *in situ*. Con esta demostración puede

¹²⁰ *ibidem*, p. 10.

entenderse mejor la trascendencia de los grabados, si tomamos en cuenta que incluso una persona iletrada o sin conocimientos del latín, podía auxiliarse de los dibujos para cierto nivel de comprensión. Hay que destacar que más allá del elemento estético, una ilustración en un libro de saberes especulativos equivalía a muchas palabras. Los libros técnicos tenían en el grabado no sólo un adorno o un elemento de ayuda para la comprensión del texto, sino que la ilustración se convirtió en parte fundamental del argumento. Las imágenes aumentaban el valor práctico de una obra; su potencial para la transmisión de los saberes prácticos fue rápidamente comprendido por los autores e impresores, como se hace evidente en las obras de navegación, arte militar y metalurgia. Por ejemplo, en Valladolid, uno de los editores que imprimía libros con grabados, Diego Fernández de Córdoba, una de sus más logradas obras ilustradas es la de Pedro de Medina, *Arte de navegar* (1545), la cual representa en la portada diferentes tipos de embarcaciones, tanto de tradición Mediterránea como Atlántica, y al interior del libro bellas xilografías de tema náutico y un mapa del Nuevo Mundo.¹²¹ El mapa del Nuevo Mundo es una representación cartográfica muy bien lograda para la época, pues debemos considerar que apenas habían pasado un par de décadas de exploración en las costas americanas. Posiblemente por ello Martín Cortés, en su *Breve compendio de la esfera* (1551), utilizó el mismo grabado que Medina para ilustrar el capítulo II de la tercera parte (“de la composición de la carta de

¹²¹ George Sarton, *Seis Alas...*, p.120, Antonio Gallego Gallego, *Historia del grabado en España*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1979, pp. 13-16, 71-74, 101, Manuel José Pedraza, *et. al.*, *El libro...*, pp. 77, 118-119, 124.

marear”).¹²² También debemos tomar en cuenta la dificultad de un grabado de esta naturaleza así como el costo que representó, además de la costumbre de emplear las mismas ilustraciones para diferentes obras aunque a veces la temática fuera distinta.

En los manuscritos las imágenes que forman parte de una demostración a la que el texto hace referencia y sin la cual el texto resultaría incomprendible o incompleto, recibían el nombre de figuras. En los impresos podemos apreciar la continuación de dicha manera de relacionar texto con imagen. Para el análisis de los grabados que acompañan una obra es importante considerar el objetivo de los mismos, es decir, puede ser de carácter ornamental, con propósitos informativos o una misma figura combinar ambas intenciones. Las ilustraciones que guardan una relación con la obra indica que fueron confeccionadas exclusivamente para el texto o que se modificó alguna plancha de grabado anterior para adecuarse a la misma.¹²³

A LOS HOMBRES DE LA MAR SIN LETRAS: «INSTRUCCIÓN NÁUTICA» (1587)

A lo largo del presente capítulo he venido exponiendo el marco cultural en el cual apareció la producción bibliográfica de Diego García de Palacio, así como los

¹²² V. Martín Cortés Albácar, *Breve compendio de la esfera y del arte de navegar*, Madrid, Editorial Naval – Museo Naval, 1990, fol. LXVII.

¹²³ Manuel José Pedraza, *et. al.*, *El libro...*, pp. 77, 190, 195.

elementos que caracterizaron los impresos de carácter práctico o técnico durante el movimiento renacentista. ¿Fue la *Instrucción náutica* una obra para público no universitario? Es decir, además de la perspectiva global del autor y su particular manera de concebir lo militar, donde lo náutico era un elemento imprescindible para su empresa de conquista del reino de la China, ¿fue capaz de integrar un conjunto de conocimientos complejos, propios de la navegación de altura, y exponerlos de manera práctica?

El reconocimiento, gobierno y explotación del Nuevo Mundo por parte del imperio español, dio cauce a una cantidad considerable de literatura que buscaba responder a los nuevos retos. Uno de ellos fue el de definir y afinar la mejor manera de llegar a las Indias. Es decir, las nuevas rutas transatlánticas exigían modificaciones en el diseño y construcción de los barcos, la ampliación de los estudios astronómicos junto con la definición de derroteros e itinerarios que evitaran en lo posible accidentes durante la navegación. La experiencia que se fue adquiriendo durante el constante tráfico naval entre ambos mundos fue plasmándose en libros de carácter práctico, escritos con la idea de aportar mayores conocimientos al arte de navegar y que pudieran ser empleados por los mareantes que hacían la Carrera de Indias.

Ante la perspectiva que ofrecía el nuevo territorio, se incrementó el interés en el desarrollo de la náutica; antes de que saliera de la imprenta novohispana de Pedro de Ocharte *Instrucción náutica*, ya se habían escrito, en el imperio hispano,

diversos tratados sobre temáticas relacionadas con el arte de marear. Tal es el caso de las obras de Martín Fernández de Enciso (1519), Francisco Faleiro (1535), Pedro Apiano (1540), Jerónimo de Chávez (1545 y 1548), Pedro de Medina (1545, 1552 y 1563), Martín Cortés y Albacar (1551), Pedro Nuñez (1573), Juan de Escalante de Mendoza (1583), Rodrigo Zamorano (1581) y Andrés de Poza (1585).¹²⁴ Sin embargo, no todos los autores lograron obtener la licencia de impresión; Chávez y Escalante de Mendoza fueron censurados en su momento debido al exceso de detalles sobre las derrotas hacia la Nueva España y Tierra Firme.

En este entorno es que aparece la obra de Diego García de Palacio: *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno, conforme a la altura de México*, impreso en México por Pedro Ocharte en 1587. Del título de la obra se pueden hacer dos observaciones que manifiestan la relevancia del impreso. En la primera parte, el autor indica que el libro tratará sobre cómo navegar bien y aspectos de construcción naval, tema discutido por los múltiples experimentos para adecuar el buque a las nuevas necesidades de comunicación y transporte en aguas americanas. Los barcos que cruzaron el Atlántico durante las primeras décadas del siglo XVI no respondían a todas las necesidades que surgían tras navegar en aguas americanas. Además del hecho de que la madera sufría severos daños por las cálidas aguas, se requería de embarcaciones de mayor porte que tuvieran la capacidad para transportar los pasajeros, las

¹²⁴Obras españolas de náutica relacionadas con la Casa de Contratación de Sevilla, Madrid, Museo Naval, 1992, pp. 50-61.

mercancías y los metales preciosos así como la fortaleza suficiente del casco para soportar el peso y empleo de la artillería. Incrementar el tamaño de un buque era una tarea compleja, requería hacer adaptaciones en el cálculo de su diseño para que pudiera mantenerse en equilibrio sobre el agua y su velamen fuera capaz de responder ante el viento a fin de tomar el rumbo requerido. Intentar establecer por escrito lineamientos de construcción naval era una tarea difícil, debido a que se trataba de una tradición artesanal heredada de padres a hijos y que además no contemplaba la elaboración o diseño de planos.

Diego García de Palacio es autor del primer tratado occidental impreso sobre construcción naval, relevante además por ser la primera obra náutica llevada a la imprenta en las Indias occidentales. Y precisamente del dato de ser estampado en la Nueva España se desprende la segunda observación. En el título podemos leer “conforme a la altura de México”, es decir, una obra que buscaba responder a las demandas técnicas que la navegación hacia el Nuevo Mundo exigía, pero particularmente para las necesidades náuticas y de arquitectura naval en la Nueva España.

Instrucción náutica fue escrita en castellano y se imprimió en formato de cuarto con un total de 156 folios. Es decir, una presentación accesible para un público que no alcanzaba una alta preparación académica. El tratado se divide en cuatro libros e incluye un vocabulario marítimo al final de la obra con un total de 506 voces. Los tres primeros comprenden básicamente el arte de navegar, es decir,

los conocimientos indispensables para poder guiar bien una nave. Mientras que el cuarto es la aportación original del autor y que convierte su obra en la pionera sobre el tema de construcción naval.

El *Libro primero* es sobre la esfera celeste y la explicación de los instrumentos de navegación, su uso, reglas para emplearlos adecuadamente y su fabricación.

En el *Libro segundo* trata de la manera de conocer los momentos de la luna y el sol para poder determinar hora y día y las reglas de las mareas.

El *Libro tercero* se ocupa de la astrología, la carta de marear y las tablas lunares conforme a la altura de México.

Por último, en el *Libro cuarto* presenta un pequeño tratado sobre construcción naval, arboladura y velamen de una nao de 400 toneladas de porte para las costas de Nueva España y Mar del Sur; las funciones de la tripulación durante la travesía y el arte de la guerra en altamar. Finaliza con un vocabulario que aporta voces del Mediterráneo y del Atlántico de gran importancia para el léxico mariner.

El libro se presenta en forma de diálogo en el que los interlocutores son un vizcaíno y un montañés. Para comprender la relación entre ambos personajes, es importante tener en cuenta que la *Instrucción náutica* es la continuación de *Diálogos militares*. Así, el vínculo entre el vizcaíno y el montañés se inició desde

los *Diálogos*. En la primera obra el vizcaíno aborda al montañés para cuestionarle la pertinencia de viajar a las Indias en calidad de soldado, pues fue un militar en Italia al servicio de Felipe II. Con ello se entiende que el lugar del diálogo sucede en Europa. La experiencia bélica y práctica del vizcaíno hace una mancuerna perfecta con los conocimientos jurídicos del montañés, quien además ha estado en el Nuevo Mundo. La conversación entre ambos comienza a desarrollarse en un marco de respeto y cordialidad, en el cual las preguntas del vizcaíno permiten exponer al jurista la filosofía imperante en ese momento sobre el arte de la guerra.¹²⁵ La amistad desarrollada por los personajes ya en los *Diálogos militares*, les permite establecer una relación equitativa en la siguiente obra, *Instrucción náutica*, donde además el diálogo se desarrolla en el Nuevo Mundo. Es decir, mientras en el texto de carácter militar el vizcaíno se acerca al montañés en una posición de soldado subordinado al jurista, en el tratado náutico el autor ya los coloca en el mismo nivel, donde se nota una relación más cercana y también en el vizcaíno a un interlocutor experimentado en materia náutica, aunque el montañés sea quien lleve la batuta. En cierto sentido, García de Palacio hizo crecer al vizcaíno para poder incrementar el nivel del diálogo y exponer de esa manera con mayor fuerza su idea: transmitir los conocimientos básicos y prácticos para lograr marineros experimentados.

En el primer diálogo de *Instrucción náutica*, el vizcaíno asume el papel de los autores antiguos, quienes opinaban de manera negativa acerca de la pertinencia

¹²⁵ Diego García de Palacio, *Diálogos militares*, Madrid, Ediciones Cultura Hispánica, 1944, pp. 7-10.

de la navegación: *Ovidio dice que no es justo que ninguno use el navegar, pues como es natural a los peces es impropio a los hombres.*¹²⁶ Durante el intercambio de ideas entre el vizcaíno y el montañés, el primero va transformando su concepto sobre la utilidad de la navegación hasta que en algún momento el autor los hace coincidir en la idea de la falta de navegantes y fábrica de navíos en la Mar del Sur, por cierto, el corredor hacia China. Una vez ambos de acuerdo, el vizcaíno sugiere la estructura que deberá seguir la obra: 1) traza de una nao, 2) administración de la nao y 3) arte de navegar. El montañés acepta los temas pero decide cambiar el orden de ellos y antepone el arte de navegar como materia de inicio de la obra.¹²⁷ En primera instancia, el cambio de estructura, pero sobre todo el hecho de mencionarlo, puede parecer retórica inútil; sin embargo me parece que se trata de una indicación significativa. Ante todo, a García de Palacio le interesaba construir embarcaciones apropiadas para navegar por el Mar del Sur, es decir, los medios de transporte para un plan con mayor alcance: la conquista de la China. No obstante, un barco con malos navegantes era sinónimo de riesgo y pérdida, por lo tanto, antes de construir había que instruir en el arte de marear. Ambos conocimientos, el de navegar y el de arquitectura naval, eran complementarios para el verdadero marinero, pues si no se conocía a fondo la estructura del buque y su funcionamiento, el marino tendría menos capacidades para gobernarlo; pero como no bastaba con sólo saber de construcción naval para tener éxito en la navegación, también era indispensable e inseparable lo que se conocía

¹²⁶ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 2, p. 91.

¹²⁷ *Ibidem*, fols. 7v-8, pp. 102-103.

propiamente como arte de navegar. Esta relación de ida y vuelta entre ambas materias –instrucción y construcción–, desde la perspectiva de García de Palacio, es finalmente la que le dará la estructura y lógica a su obra. Así, a través del diálogo entre los dos personajes el autor de la *Instrucción* justificó la pertinencia de las materias y del orden seleccionado.

En lo concerniente a las ilustraciones, la *Instrucción náutica* cuenta con dos portadas diferentes. Una de ellas es el escudo de armas del Virrey Marqués de Villamanrique. Ésta es la que aparece en la reedición hecha por el Museo Naval de Madrid en 1993. La portada, menos conocida, corresponde al escudo de armas de la familia Palacio utilizado también para la portada de los *Diálogos militares* (1583), como puede apreciarse en las siguientes figuras:



Ilustración 2
Portada con el escudo del virrey
Villamanrique.



Ilustración 3
Portada con el escudo de la familia
Palacio.

El texto de *Instrucción náutica* se complementa con una serie de imágenes que facilitan la comprensión de las materias expuestas. De los cuatro libros, tres contienen figuras, con un total de 24 grabados. En lo que se refiere a tablas los libros primero y tercero incluyen tablas de las declinaciones del sol y tablas del lunario, como se observa en el siguiente cuadro:

FIGURAS Y TABLAS EN *INSTRUCCIÓN NÁUTICA* (1587)

Figuras por capítulo	Tablas por capítulo
Libro primero (10 capítulos) Cap. I: 1 Cap. V: 1 Cap. II: 1 Cap. VI: 1 Cap. III: 1 Cap. VII: 1 Cap. IV: 1 Cap. VIII: 1 Total: 8 ilustraciones	Libro primero Cap. II: Tablas de las declinaciones del sol.
Libro segundo (9 capítulos) Cap. I: 1 Cap. VI: 1 Cap. II: 4 Cap. IX: 1 Total: 7 ilustraciones	NO
Libro tercero (3 capítulos) Sin ilustraciones	Cap. III: Tablas del lunario
Libro cuarto (35 capítulos) Cap. I: 5 Cap. X: 2 Cap. XIII: 2 Total: 9 ilustraciones	NO

Fuente: Elaborado por Flor Trejo Rivera a partir de las ilustraciones y tablas de la obra *Instrucción náutica*.

Las figuras pueden dividirse básicamente en 7 temáticas: 1) Instrumentos náuticos, 2) reglas para el uso de los instrumentos, 3) reglas para hacer cálculos matemáticos (de acuerdo al Calendario Gregoriano), 4) reglas de las mareas, 5) regimiento para saber cuántas leguas entran por grados por cada una de las 7

cuartas, 6) buque en rosca y 7) velamen. (ver imágenes en las páginas siguientes).

FIGURAS EN *INSTRUCCIÓN NÁUTICA* (1587)

1) Instrumentos Náuticos

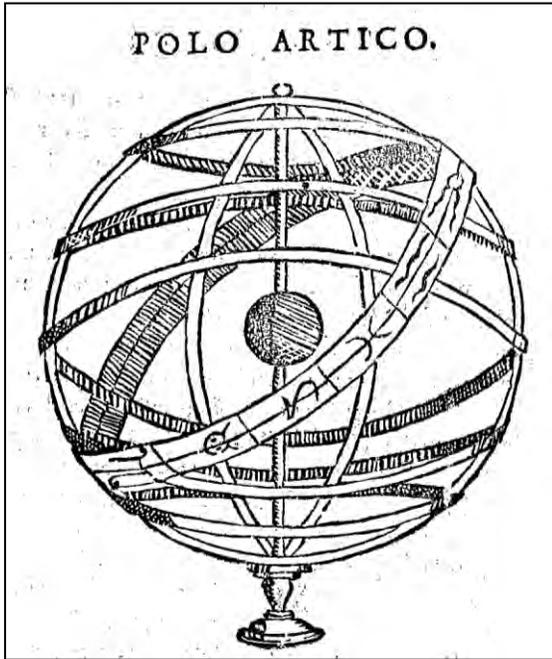


Ilustración 4 Esfera Armilar de Marear

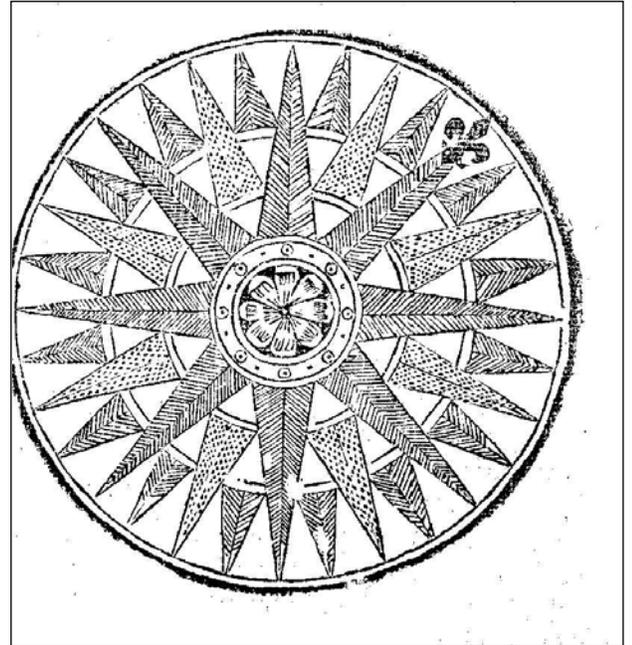


Ilustración 5 Aguja

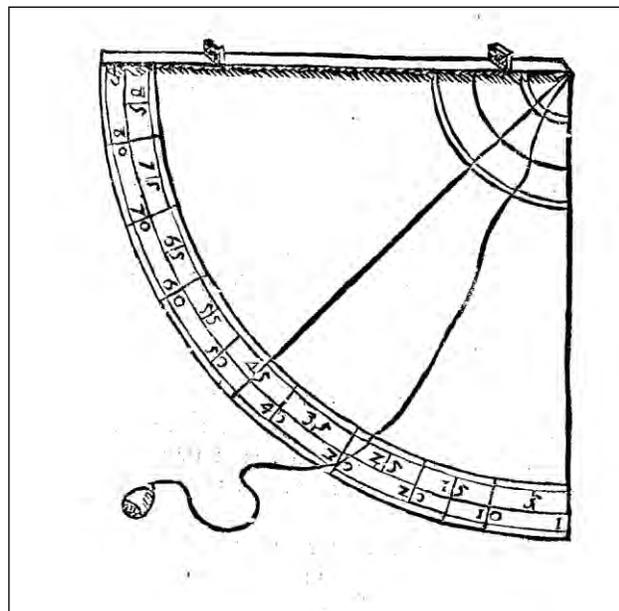


Ilustración 6 Cuadrante

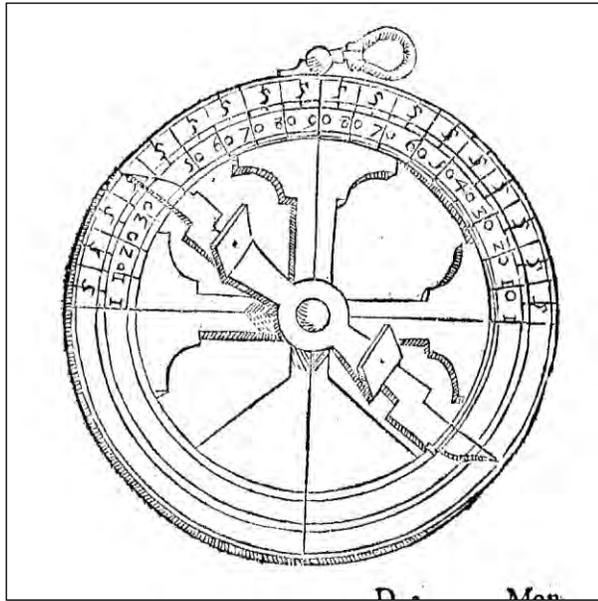


Ilustración 7 Astrolabio

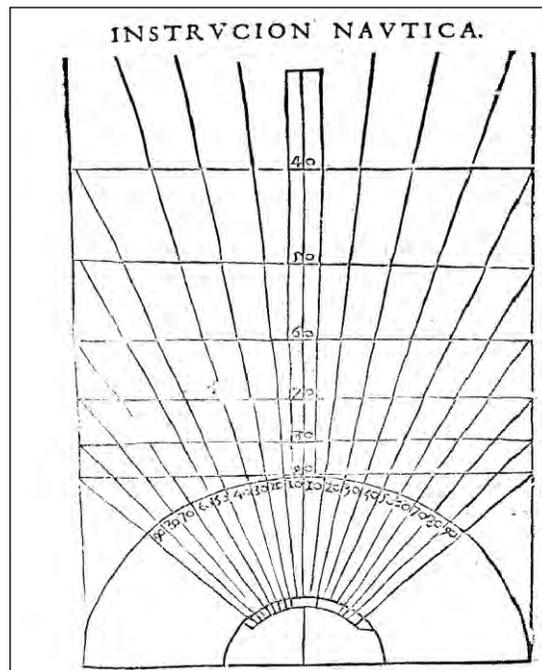


Ilustración 8 Ballestilla

FIGURAS EN *INSTRUCCIÓN NÁUTICA* (1587)

2) Reglas para el uso de los instrumentos

ESTRELLA DEL NORTE

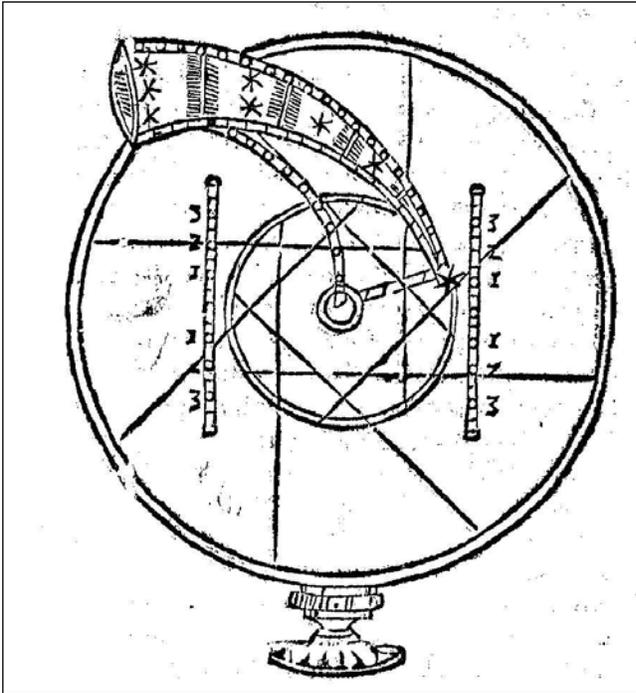


Ilustración 9

Para tomar altura con la ballestilla:
“Orden y regimiento de la Estrella del
del Norte y sus guardas”

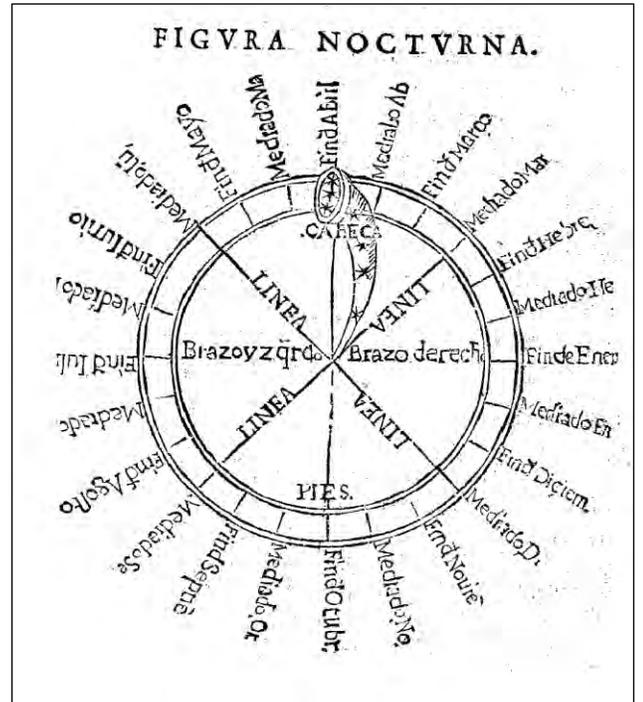


Ilustración 10

Para saber la hora con la ballestilla:
“Reglas para saber con la Estrella
del Norte, qué hora es de la noche
Conforme al nuevo cómputo”

ESTRELLA DEL CRUCERO

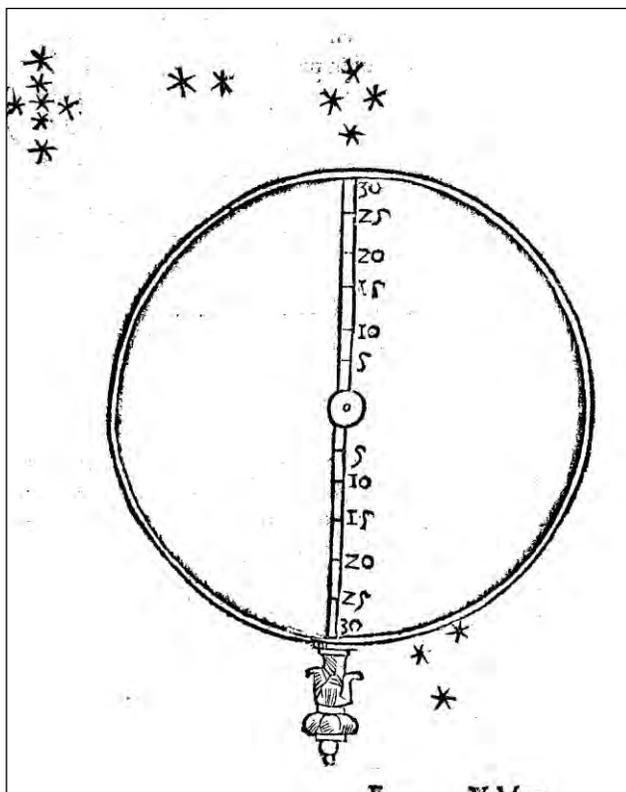


Ilustración 11

“Orden y regimiento de la Estrella del Crucero, para tomar la altura, así en la mar como en la tierra”.

FIGURAS EN *INSTRUCCIÓN NÁUTICA* (1587)

3) Reglas para hacer cálculos matemáticos (de acuerdo al Calendario Gregoriano)

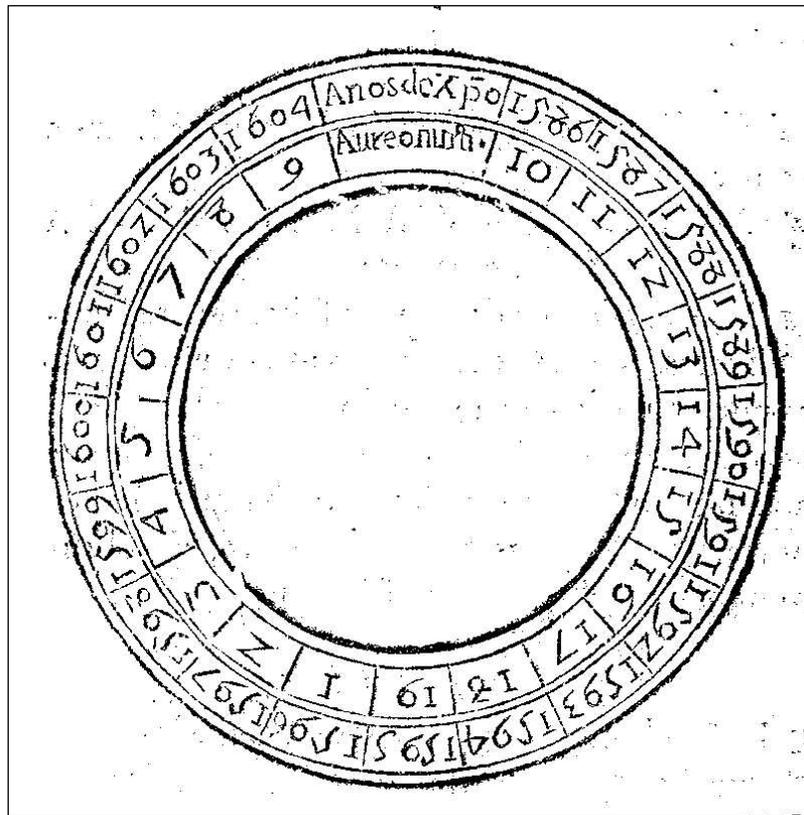


Ilustración 12

Áureo Número

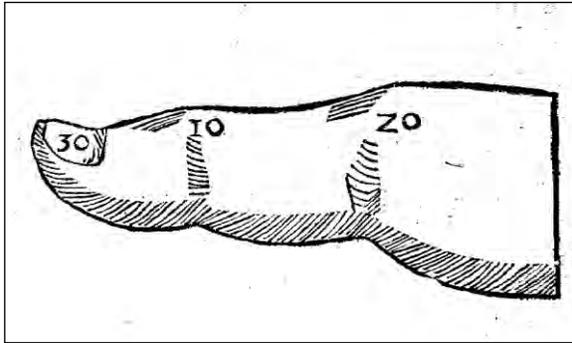


Ilustración 13
a) 1586-1699

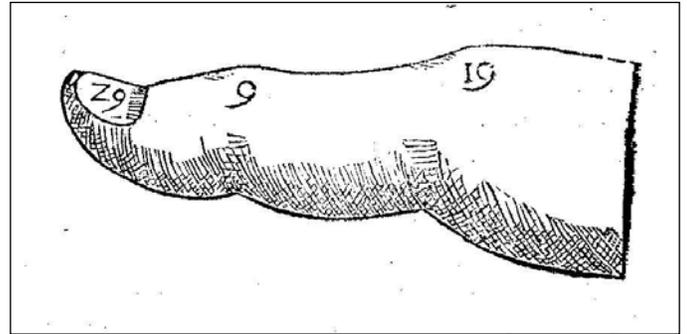


Ilustración 14
b) 1700-1899

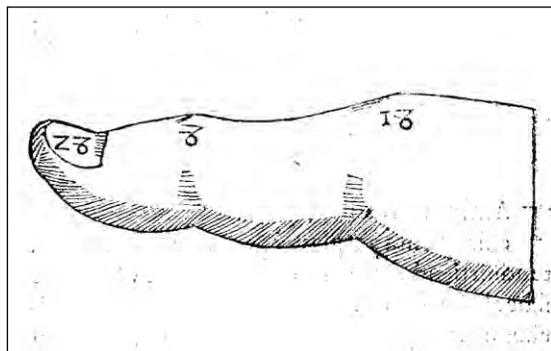


Ilustración 15
c) 1900-2200

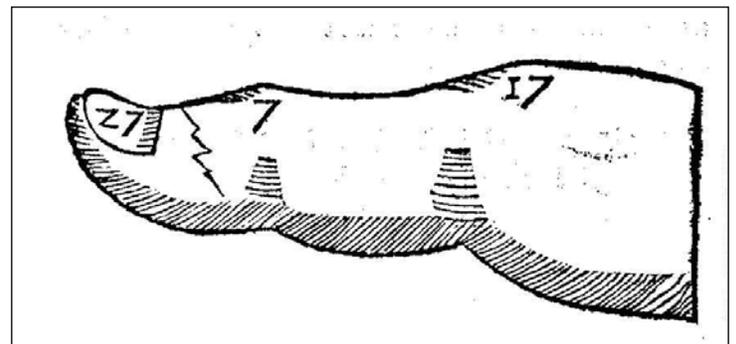


Ilustración 16
d) 2200-2300

FIGURAS EN *INSTRUCCIÓN NÁUTICA* (1587)

4) Reglas de las mareas

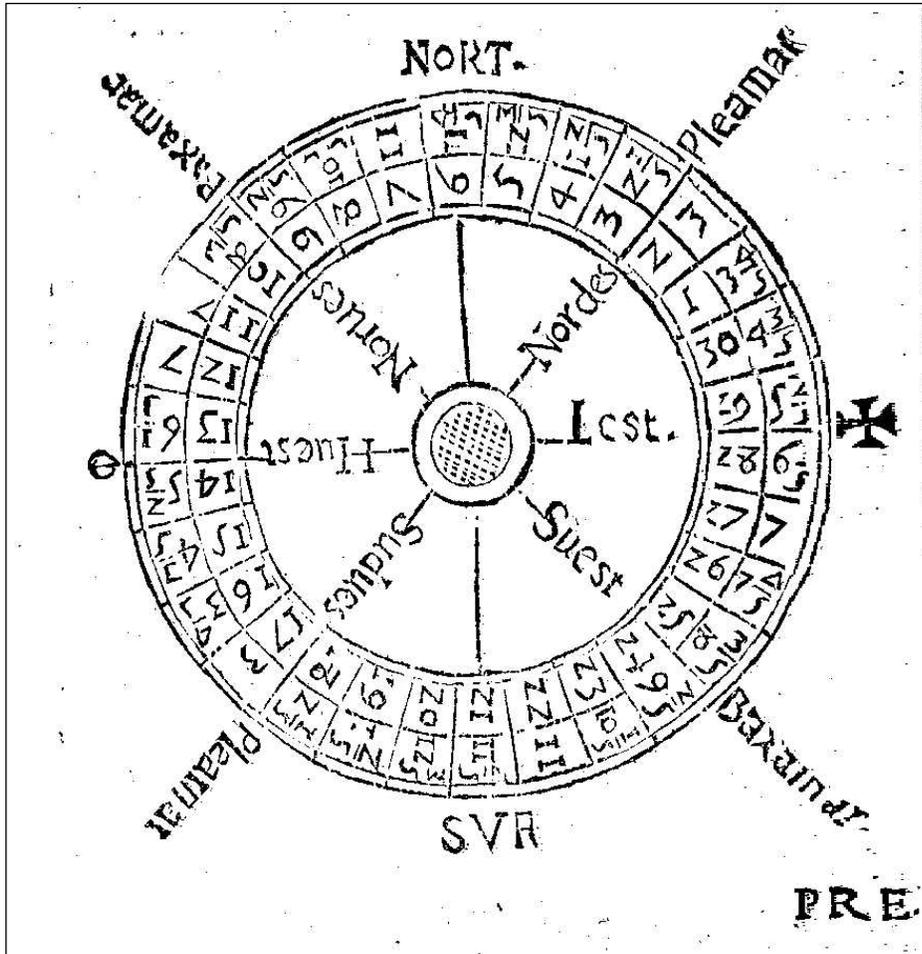


Ilustración 17

Rueda para calcular la marea (bajamar y pleamar)

FIGURAS EN *INSTRUCCIÓN NÁUTICA* (1587)

5) Regimiento para saber cuántas leguas entran por grados, por cada una de las 7 cuartas

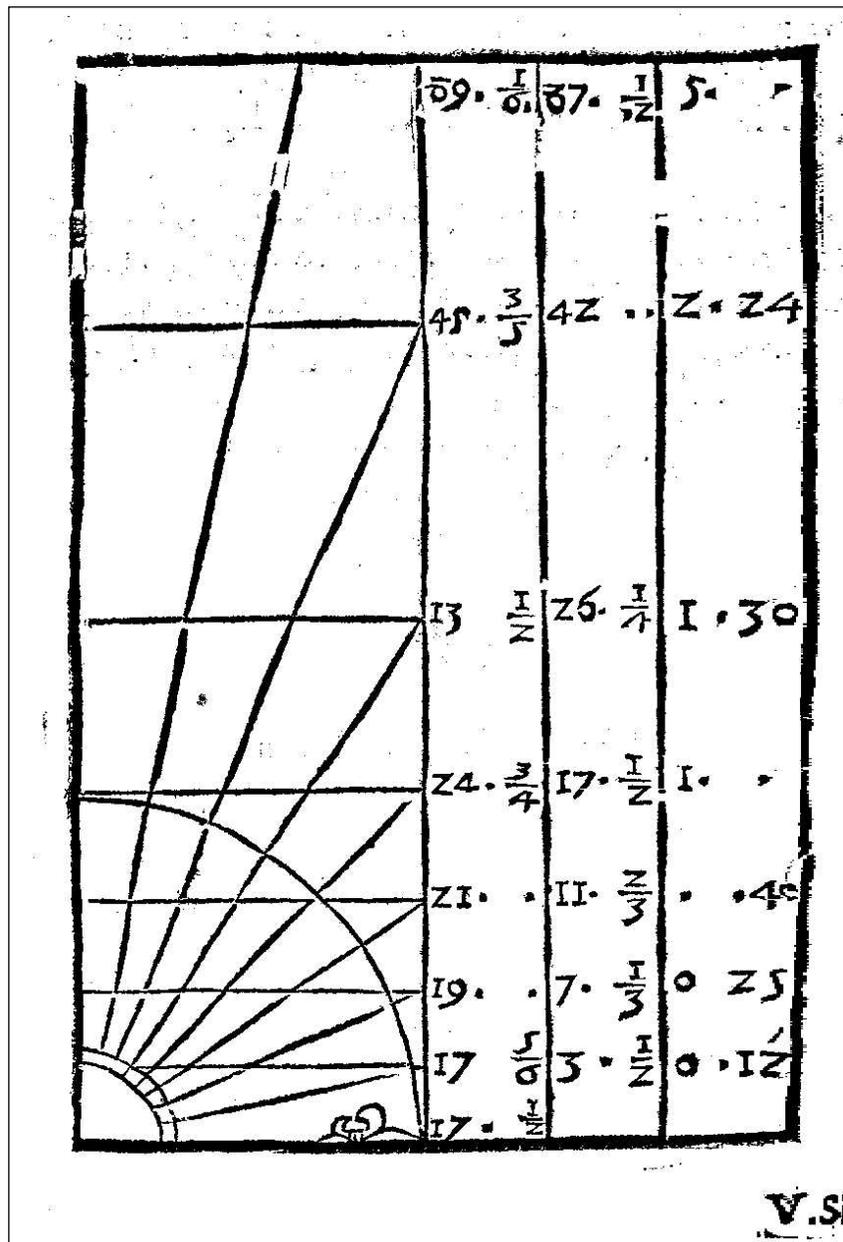


Ilustración 18

FIGURAS EN INSTRUCCIÓN NÁUTICA (1587)

6) Buque en rosca

PERFIL

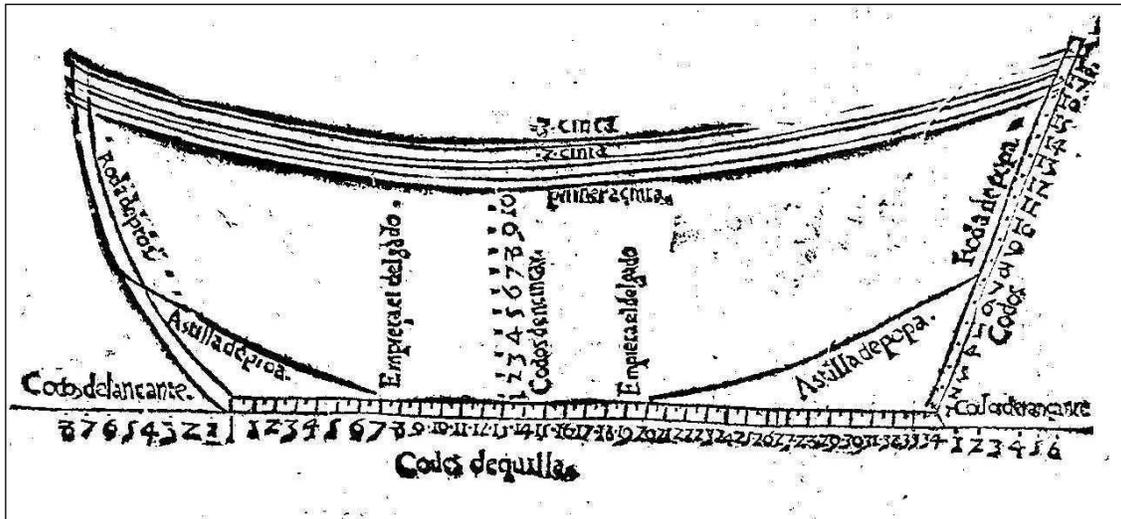


Ilustración 19

Quilla

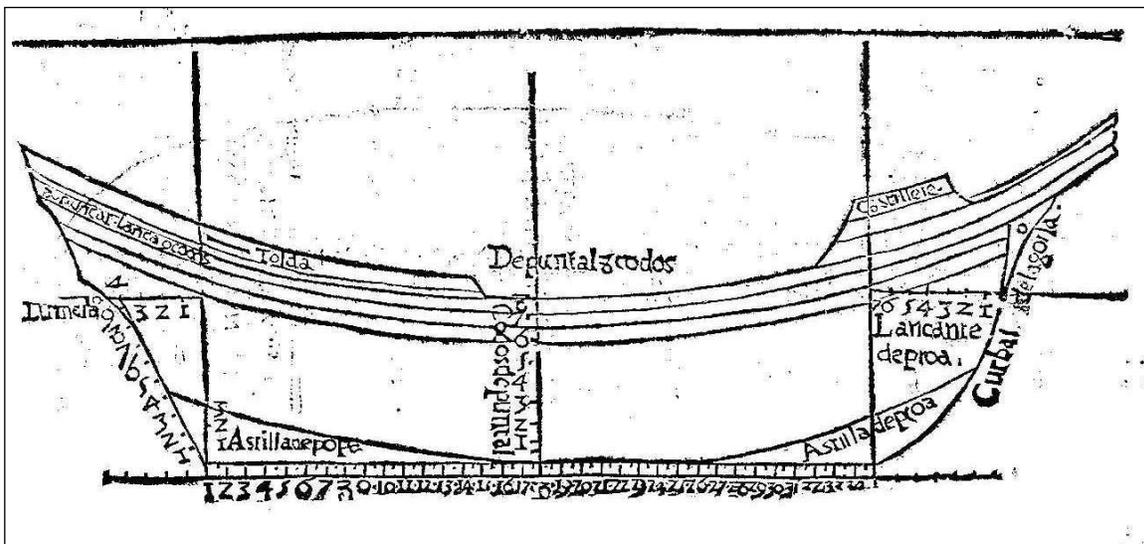


Ilustración 20

Puntal

CORTE

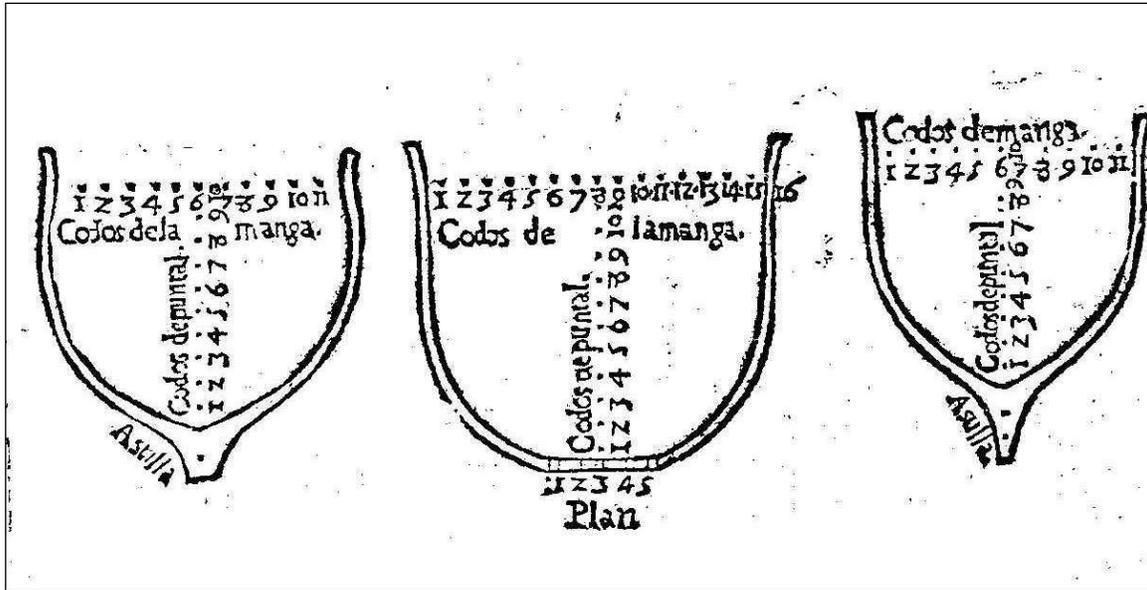


Ilustración 21

Plan

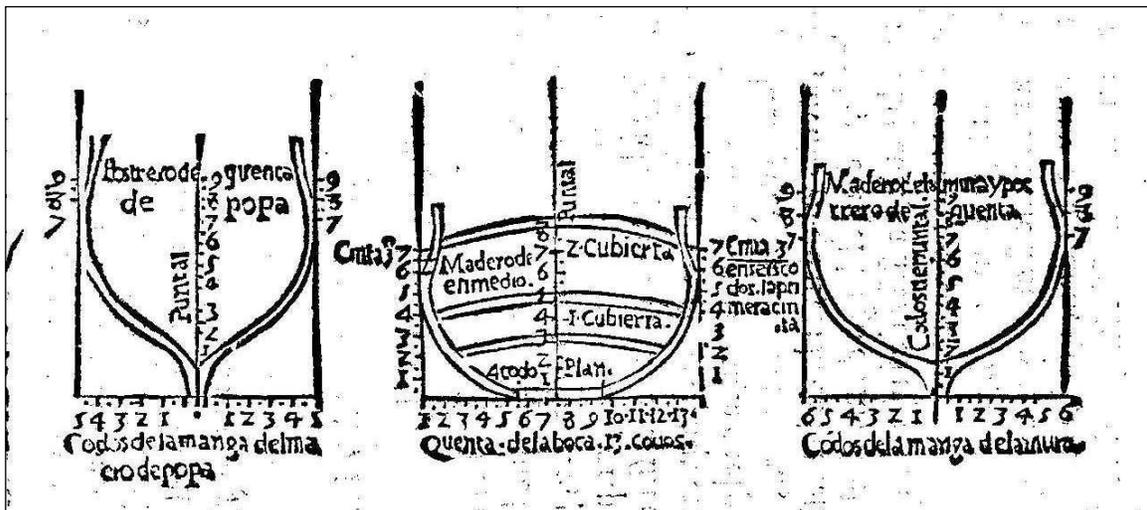


Ilustración 22

Cubiertas / manga

PLANTA

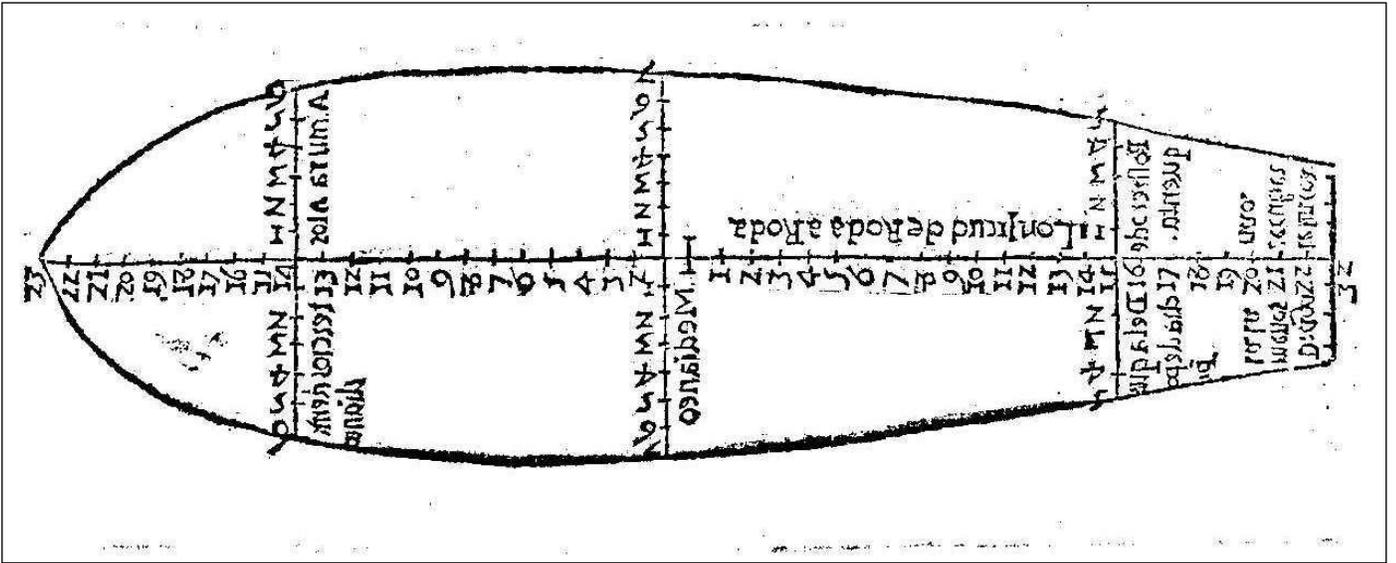


Ilustración 23

Longitud de roda a roda

FIGURAS EN INSTRUCCIÓN NÁUTICA (1587)

7) Velamen

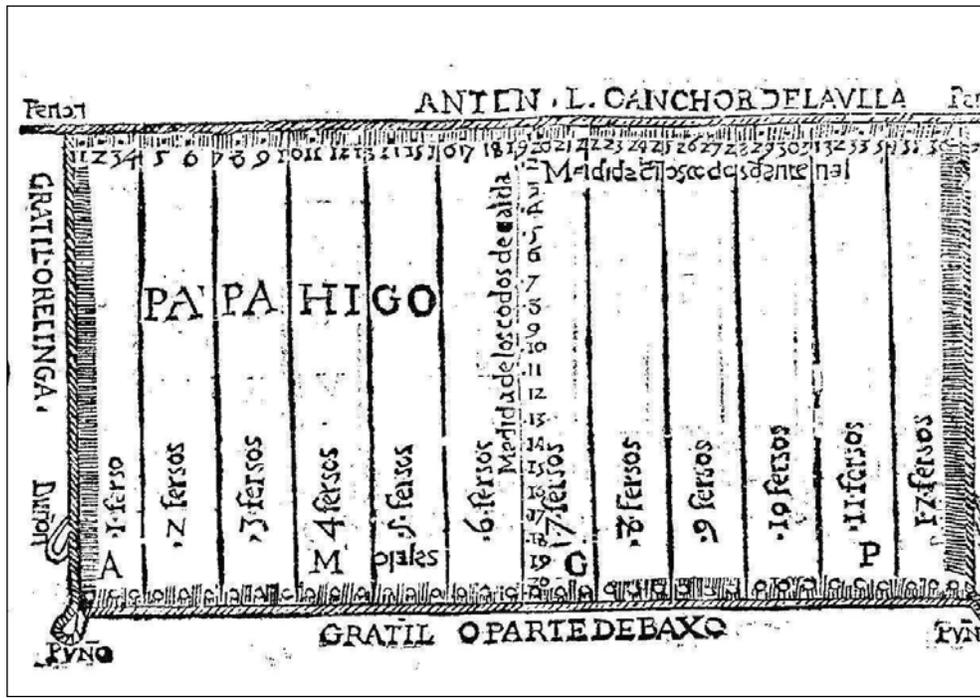


Ilustración 24

Papahigo

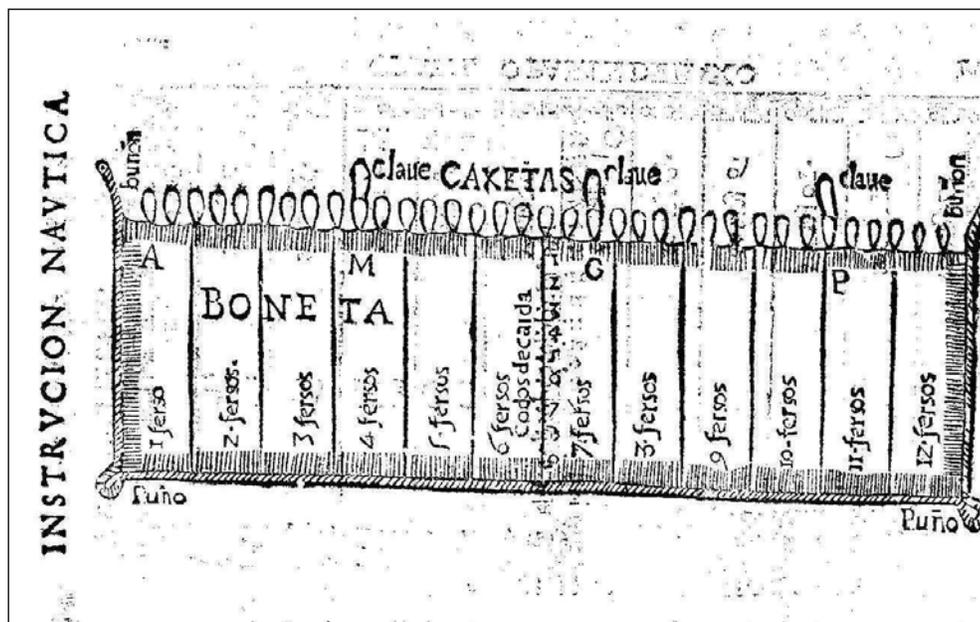


Ilustración 25

Boneta

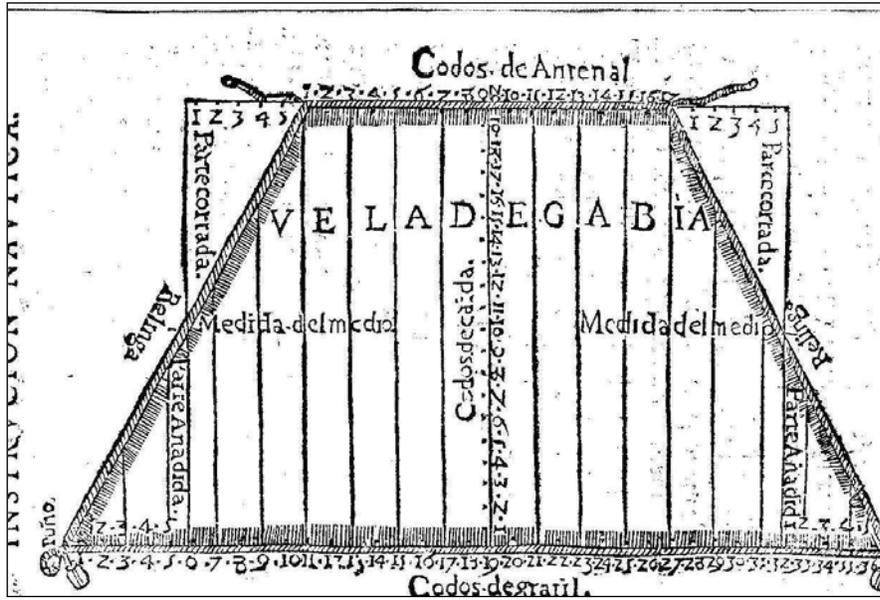


Ilustración 26

Gavia

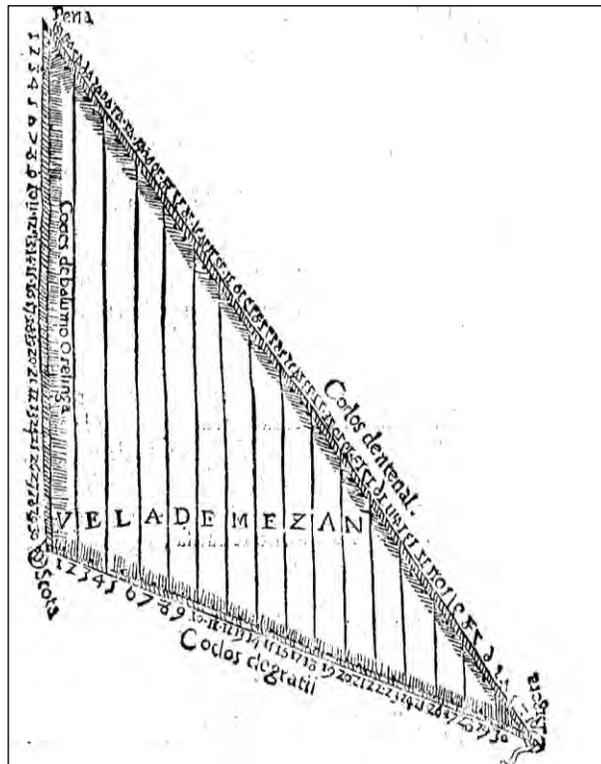


Ilustración 27

Mezana

Los grabados que ilustran el libro primero representan los instrumentos básicos necesarios para darle rumbo a la nave –rosa de los vientos– y hacer cálculos astronómicos para establecer la posición del buque –cuadrante, astrolabio y ballestilla– (ilustraciones 5 a 8). Remiten además, tres figuras al uso de estos instrumentos: “orden y regimiento de la Estrella del Norte y sus guardas”, “figura nocturna” y “Estrella del Crucero” (ilustraciones 9 a 11).¹²⁸ El libro segundo contiene siete imágenes didácticas para poder hacer los cálculos de las mareas (ilustraciones 12 a 18).¹²⁹ Finalmente, los últimos grabados pertenecen al libro cuarto; ilustran de manera básica el arqueo de una nao de 400 y 150 toneladas (ilustraciones 19 a 23), respectivamente, así como el tipo de velamen propio de un buque de estas características (ilustraciones 24 a 27). En los grabados se muestra el casco de la nao de perfil, con cortes transversales y visto de planta. La primera imagen (ilustración 19) es para ilustrar la parte estructural más importante de una embarcación y el punto nodal por donde se comienza la construcción de toda nave: la quilla.¹³⁰ Esta pieza consiste en un gran madero compuesto de varias piezas empalmadas fuertemente sobre las que se sientan las siguientes piezas para darle el volumen al casco, es decir, las varengas y cuadernas; colocadas perpendicularmente a su longitud. Metáforicamente es la columna vertebral del barco.¹³¹

¹²⁸ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 13, 24, 25, 26, 36v., 39v., 42v., 44; pp. 113, 135, 136, 139, 160, 166, 172 y 175.

¹²⁹ *Ibidem*, fols. 50, 51v., 52v.- 53v, 59v., 64v.; pp. 188, 190, 192-194, 206 y 216.

¹³⁰ *Ibidem*, fol. 93v, p. 274.

¹³¹ Timoteo O’scanlan, *Diccionario marítimo...*, p. 446.

Posteriormente muestra lo que se conoce como plan de la nave (ilustración 21), la cual es la parte inferior y más ancha del fondo de un buque en la bodega. Los maderos que lo componen también se asientan sobre la quilla.¹³² Esta ilustración se muestra en tres cortes transversales.¹³³ La figura que le sigue es una vista en planta (ilustración 23), ahora de una embarcación de 150 toneladas, para comprender mejor la distancia dónde debe ser colocado cada mástil.¹³⁴ Unas páginas más adelante puso el dibujo en perfil para referirse al puntal (ilustración 20), la cual es una medida de dimensión y equivale a la profundidad.¹³⁵ Por último, en lo que respecta a la traza de una nao, presenta un dibujo en tres cortes para poder apreciar la colocación de las cubiertas (ilustración 22).¹³⁶ Las ilustraciones que cierran el último libro son 4 grabados del velamen principal: papahigo, boneta, vela de gavia y de mesana (ilustración 24 a 27).¹³⁷

Las imágenes de la obra náutica de García de Palacio que más han sido estudiadas son las correspondientes al libro cuarto, pues al momento en que el oidor publicó su obra en la Nueva España, aún no había un impreso sobre arquitectura naval y por consecuencia ninguna ilustración con la temática de la construcción de barcos. Como ya se mencionó en el capítulo anterior, este hecho provoca, entre los estudiosos de los barcos de la época moderna, una

¹³² *Ibidem*, p. 424.

¹³³ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 94, p. 275.

¹³⁴ *Ibidem*, fol. 96, p. 279.

¹³⁵ *Ibidem*, fol. 96, p. 280.

¹³⁶ *Ibidem*, fol. 97, p. 281.

¹³⁷ *Ibidem*, fol. 104, 104v, 106v, 107; pp. 295, 296, 300 y 301.

concentración casi exclusiva hacia este acontecimiento tan significativo para la historia del diseño de los buques y su evolución. Por ello se ha pasado por alto la aportación, en materia pictórica, del resto de las figuras que acompañan el tratado aquí estudiado. Como ejemplo de la relación entre las ilustraciones y el texto, así como de la relevancia de las figuras para lograr una obra de carácter práctico, se expondrá a continuación la explicación sobre las figuras que ilustran el capítulo I del Libro Segundo, donde se expone el “Áureo número”, las reglas para “hallar de cabeza la Epacta” y las “llaves del pulgar”. Es decir, el apartado para explicar las fases de la luna y su relación con las mareas, materia vital para los navegantes.

El número áureo o de oro es la expresión utilizada para referirse al ciclo decemnoenal, esto es, el periodo de 19 años en que los novilunios (luna nueva) vuelven a suceder en los mismos días.¹³⁸ La Epacta es el término aplicado para señalar la edad de la luna al empezar el año.¹³⁹ Conocer ambos datos era necesario para advertir el cambio de marea y evitar con ello cualquier encallamiento en alta mar o en la entrada a los puertos. El primer ejemplo expuesto por García de Palacio para calcular el número áureo requiere de ciertos cálculos matemáticos complicados. Conciente de la dificultad de llevarlos a cabo de manera exitosa, a continuación, describe cómo hacerlo “por otra vía más presta de cabeza”. La expresión “de cabeza” hace alusión al cálculo mental simple, o la operación que puede realizarse de memoria, es decir, aquella que no implica

¹³⁸ Timoteo O’scanlan, *Diccionario marítimo...*, p. 385.

¹³⁹ *Ibidem*, p. 248.

hacer complejas ecuaciones sobre papel.¹⁴⁰ Después de exponer un camino mucho más sencillo para el cálculo, al final del capítulo I inserta una figura de una rueda con la cual se puede saber inmediatamente el dato, sólo relacionando la información proporcionada por cada círculo:

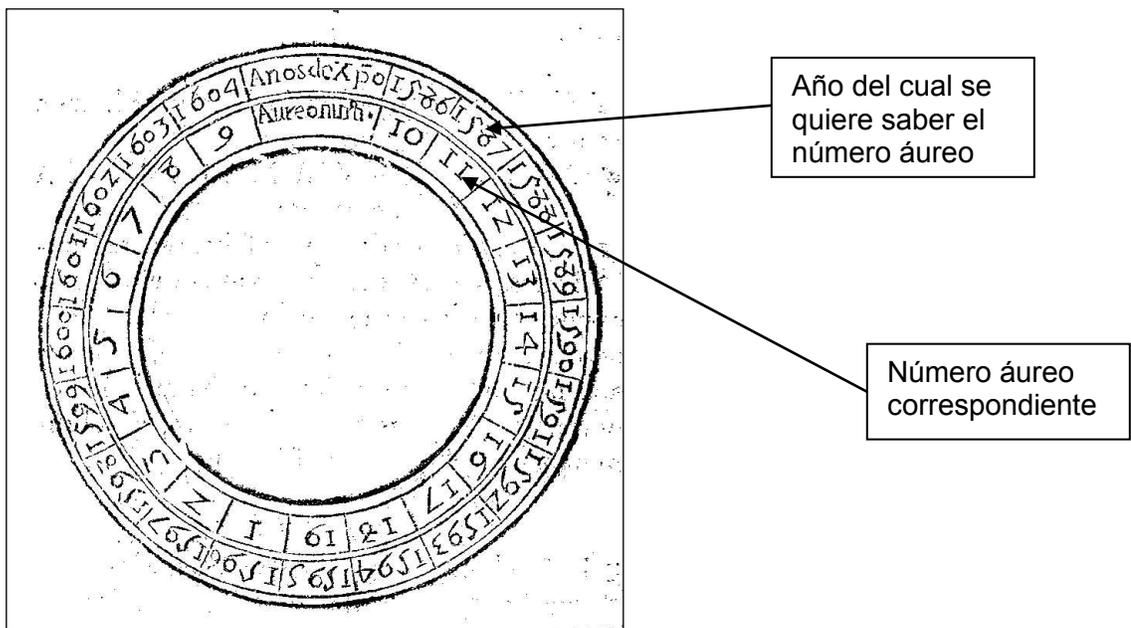
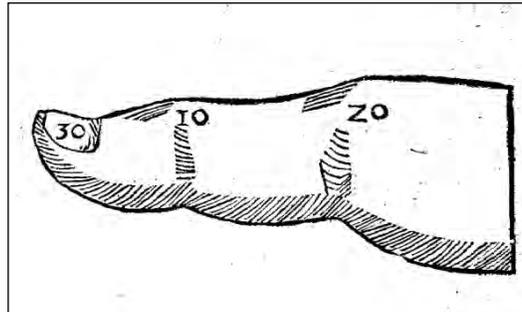


Ilustración 28

Con esta rueda se evitaban los cálculos ya que sólo era necesario relacionar el año del cual se querría saber el número áureo con la cifra colocada bajo el año requerido como se muestra en la figura de arriba. Una vez conocido el número áureo el siguiente paso era obtener el dato de la Epacta. Para ello, García de

¹⁴⁰ Por ejemplo en un examen aplicado a un escribano real se anotó que respecto a las preguntas que se le hicieron *dijo de cabeza* "ciertas escrituras que le fueron pedidas", con lo cual se da a entender que la expresión se refiere a saber algo de memoria. V. Ma. del Pilar Martínez López-Cano (coord.), *Política de escrituras...*, p. XII.

Palacio proporciona una regla muy sencilla y que cualquier marinero podría llevar a cabo. Sobre la figura de un dedo pulgar colocó las cifras 30, 10 y 20 distribuidas a lo largo del dedo de la forma siguiente:



Una vez obtenido el dato del número áureo, usando la rueda descrita anteriormente, con esa cifra se hará una especie de repartición equitativa en las tres áreas donde la figura del pulgar tiene señalados los respectivos números, empezando por el número de la uña. Por ejemplo, si para 1587 el número áureo es 11, entonces la cifra de 11 se repartirá de la siguiente manera:

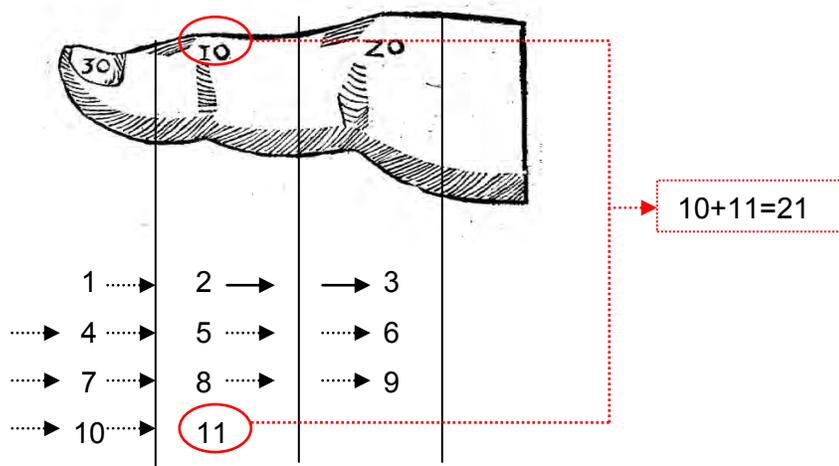


Ilustración 29

Como puede observarse, el número 11 quedó bajo el área marcada con el número 10. El siguiente paso es sumar las dos cifras (la del dedo y la del número áureo) y el resultado será la Epacta: $10+11 = 21$. Como esta “llave del pulgar” –según expresión de García de Palacio–, sólo dura hasta 1699 dibujó otros 3 pulgares con sus respectivas cifras para poder hacer los cálculos hasta el año 2300, como se advierte en las ilustraciones de la página anterior.

Me parece necesario resaltar el valor de esta figura plasmada por García de Palacio en su obra náutica. Probablemente el ejercicio con el pulgar para obtener el dato de la Epacta haya sido un recurso práctico empleado con frecuencia por los marineros. Sin embargo, el acierto de representarlo gráficamente en su libro manifiesta la visión del autor por lograr un libro verdaderamente práctico, útil para los nautas sin una preparación académica. En este ejemplo se hace evidente que García de Palacio echa mano de todos los recursos a su alcance para lograr la transmisión de los conocimientos expuestos. De alguna manera el no estar inserto en el contexto de las obras producidas bajo el impulso de la Casa de la Contratación, le permite tomar caminos distintos a los otros autores de tratados náuticos y exponer con ejemplos diferentes, información complicada pero indispensable a fin de navegar con seguridad. Para comprender el alcance didáctico de su propuesta de las “llaves del pulgar”, es necesario tomar en cuenta que durante el siglo XVI todavía no estaban sistematizados los símbolos y expresiones de las ecuaciones matemáticas. Por ejemplo, García de Palacio al indicar una suma empleaba el verbo juntar:

Hecho esto, y sabido el Áureo número del año que se quisiere saber la Epacta, distribuirás por las tres dichas coyunturas, el dicho Áureo número, comenzando siempre de la uña, donde está el número 30, hasta fenecer todo el Áureo número que tenemos; y donde se feneciere tomará el número que hay. Y esto se **juntará** con el Áureo número; y lo que montaren, tanto tendremos de Epacta o concurrente.¹⁴¹

Evidentemente al no estar consensuada la manera de referirse a los cálculos matemáticos, había que auxiliarse de otros recursos para poder indicar el tipo de operación necesaria según el dato que se buscara. El recurso del pulgar era una táctica iconográfica para que un marinero poco versado en los saberes universitarios, lograra hacer un cálculo mental, apoyándose en la figura de su propio dedo.

A lo largo de este capítulo se expuso el marco bajo el cual comenzó a incrementarse la producción bibliográfica de carácter práctico. Las obras de Diego García de Palacio son el resultado y reflejo del proceso cultural y social bajo el cual se produjo el cambio paulatino en la manera de abordar los saberes de la filosofía natural y la consecuente institucionalización de las prácticas empíricas. La estructura de su tratado náutico responde al aspecto formal de las obras de carácter práctico que se estaban imprimiendo durante el siglo XVI tanto en Europa como en el Nuevo Mundo. El formato en cuarto y escrito en castellano a manera de diálogo, indicaba de entrada el tipo de público al que iba dirigido, es decir, aquellos sin una preparación universitaria pero que requerían el acceso sencillo a conocimientos prácticos, en este caso de navegación. Las figuras, complemento del texto, ilustran tanto aspectos materiales como los instrumentos náuticos y la

¹⁴¹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, *cit.*, p. 190. El subrayado es mío.

estructura básica de un navío, o los conocimientos necesarios para el arte de navegar como reglas para el uso de los instrumentos o cálculos matemáticos indispensables para tomar decisiones de rumbos y maniobras durante el viaje. Todos los libros de náutica impresos en el imperio español incluyen ilustraciones en el texto; al respecto destaca la *Instrucción náutica* por ciertas figuras que facilitan cálculos matemáticos, como el ejemplo de las “llaves del pulgar” expuesto en las páginas anteriores. En este sentido el autor aprovecha los recursos del grabado y del valor de la imagen para facilitar la comprensión del tema tratado. En conjunto, *Instrucción náutica* es una obra que reúne los conocimientos náuticos de la época, en la que el autor buscó exponer el tema de manera práctica a fin de proporcionar un conocimiento accesible a los pilotos y marinos cuyas capacidades especulativas no estaban a la altura de otros tratados de carácter más teórico. Ya vimos que en el aspecto formal, el libro si incorpora aquellos elementos característicos de las obras de difusión. En el siguiente capítulo se analizará el contenido del impreso así como su exposición, para ver si tanto la temática y la manera de explicarlo cumplen con el objetivo de García de Palacio de ofrecer una obra de navegación para los hombres de la mar sin letras.

CAPÍTULO III

DE LAS PALABRAS A LAS COSAS

Los capítulos anteriores versaron sobre la motivación política bajo la cual Diego García de Palacio redactó su obra, así como el marco cultural y el movimiento renacentista en el que se inserta su aportación a las materias bélica y náutica. Para concluir con el análisis de la obra naval del mencionado autor, en el último apartado se analizará su aportación tanto a la materia del arte de navegar como a la construcción naval del siglo XVI. Es pertinente indicar que la revisión del aspecto náutico se centrará principalmente en los apartados correspondientes a los métodos para obtener la latitud, debido a que durante la centuria aquí estudiada la navegación astronómica era el procedimiento más sofisticado y de mayor complejidad técnica en el arte de navegar. Por ello puede servir de indicador para establecer en qué medida García de Palacio logró transmitir los conocimientos de la navegación astronómica de una manera sencilla y accesible.

La exposición se divide en tres apartados. En el primero se presenta a grandes rasgos el desarrollo del arte de marear y los principales conocimientos que un nauta de dicha centuria debía dominar para tomar parte en la tripulación de los barcos de la Carrera de Indias, así como el conflicto entre los marineros prácticos y los tratadistas teóricos, surgido en el marco de las funciones docentes de la Casa de la Contratación. A continuación, la comparación de algunos elementos de

la *Instrucción* con las siete obras impresas en el imperio español durante el siglo XVI, permitirá apreciar la aportación del autor motivo de este estudio, en relación con las demás obras contemporáneas de la misma temática. Por último, bajo el apartado de “Traza y gobierno de una nao” se desarrollan varios aspectos de construcción naval del siglo XVI, a fin de reconocer la aportación del autor a un tópico que empezaba a sistematizarse en los reinos españoles. En lo concerniente al “gobierno de una nao” se incluye una revisión de la tripulación requerida para el tipo de buque propuesto por García de Palacio así como las estrategias bélicas en alta mar. Cierra el capítulo con el análisis de la última parte de *Instrucción náutica*, el glosario de voces que ha sido motivo de diversos estudios.

Surcar el mar en la centuria en que fue escrita la *Instrucción náutica* requería de motivaciones fuertes como el comercio, la guerra y la conquista. Durante el siglo XVI los conocimientos náuticos se hallaban en un proceso de experimentación para poder realizar la navegación de altura necesaria en los viajes trasatlánticos. A estas novedades se sumaba la fase de evolución en el diseño de los buques de las potencias marítimas, que requerían mejorar los modelos de las embarcaciones a fin de recorrer grandes distancias –en aguas diferentes a las mediterráneas–, así como incrementar la capacidad de volumen para el transporte e intercambio de mercancías. Ambos aspectos, ciencia náutica y arquitectura naval, requirieron de procesos de especulación y experimentación que duraron un par de centurias hasta alcanzar mayor precisión en los instrumentos, así como una traza más

estilizada y sofisticada en el casco y velamen para poder efectuar maniobras de mayor complejidad.

Los filósofos de la Antigüedad no veían con buenos ojos la navegación, pues la consideraban demasiado riesgosa. Por ejemplo, Ovidio escribió que el mar era natural a los peces e impropio para los hombres. Atravesar las aguas implicaba “poner la salud en un flaco navío y la vida en la furia de los vientos y tempestades”.¹⁴² Los estudiosos del arte náutico al separarse de los autores clásicos cuestionaron si efectivamente surcar los grandes océanos era algo quimérico para un imperio con necesidades de expansión. En el caso de García de Palacio, en su proemio a la *Instrucción náutica* también recrea ese diálogo con los antiguos. Pero para el autor el *quid* de la cuestión se centra en la ignorancia y falta de letras de los pilotos y marinos y, en el caso del medio de transporte, en las malas naves con que contaban los antiguos. Es pues la nao,¹⁴³ nave en uso en el momento especulativo del autor, el objeto a exponer y el objetivo del autor para beneficio de la empresa expansionista en ultramar. Sin embargo –advierte García de Palacio–, no se puede poner en manos de ignorantes la gran máquina que es el barco, sin antes enseñarlos a ser diestros en la mar. Así, para el autor, al asumir

¹⁴² Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 2-3v, pp. 91-94.

¹⁴³ La tipología náutica se enfrenta a una serie de complicaciones pues las definiciones y características de las embarcaciones diseñadas durante el siglo XVI son ambiguas. Por principio el término “nao” se aplica a toda clase de embarcación, consistente en un vaso, casco hueco o buque y, en ocasiones, protegido por una cubierta. Con el tiempo y la sofisticación en el diseño de los buques, el empleo de este término se restringió solamente a un tipo de barco. Para el siglo XVI se entendía por nao la embarcación de alto bordo con castillo de proa y altas estructuras a popa llamadas alcázar o tolda, construida principalmente para la navegación de altura y con propulsión exclusivamente a vela. Esto se desarrollará con mayor detalle en el siguiente subcapítulo “cómo hacer una nao”. V. José Luis Rubio Serrano, *Arquitectura de las naos y galeones de las flotas de Indias (1492-1590)*, Tomo I, Málaga, Ediciones Seyer, 1991, pp. 71-73.

los riesgos inherentes a la actividad humana –en tierra y en el agua– la siguiente pregunta sería cómo reconocer el camino entre el cielo y el mar:

Ya he dicho que en todas las cosas que los hombres tratan hay riesgos, y muy grande lo es aventurarse el hombre en una nao, que engolfada en medio del dudoso mar no se ve ni hay más camino que cielo y agua.¹⁴⁴

Para la navegación de altura, es decir, sin tener a la vista o cercana la costa, se requerían conocimientos astronómicos, de corrientes y vientos, datos indispensables para ubicarse espacialmente en medio del mar y reconocer la ruta hacia el puerto de destino. En los viajes por tierra los caminos estaban trazados por una vereda reconocible o, en su defecto, bastaba observar elementos del entorno como árboles, montañas y poblados para orientarse. Pero para la tripulación de un barco, una vez que se separaba de la costa, como señalaba no sólo García de Palacio, el único camino visible era un horizonte inmenso de cielo y agua. El *arte de navegar* consistía precisamente en un conjunto de saberes y procedimientos para poder determinar, a partir de los astros y el comportamiento del mar y los vientos, las maniobras del buque e imprimirle dirección. Antes de analizar la primera parte de *Instrucción náutica*, es decir, lo correspondiente a la capacitación para los marinos propuesta por García de Palacio, se van a exponer cuáles eran los conocimientos que la tripulación de un barco del siglo XVI necesitaba tener para surcar exitosamente las aguas rumbo al Nuevo Mundo; a fin de que el lector se familiarice con los conceptos básicos del arte de marear.

¹⁴⁴ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 3-3v., pp. 93-94

EL ARTE DE MAREAR

Actualmente, la forma más sencilla de conocer nuestra situación geográfica, requiere solamente de encender un GPS (Geographical Position System), esperar a que reconozca los satélites disponibles y, apretar una serie de botones para obtener el dato que necesitamos saber. Con grados, minutos y segundos, si lo requerimos en coordenadas geográficas o, en unidades decimales si las preferimos en sistema UTM (Universal Transversal Mercator), la precisión tendrá solamente un margen de error de pocos metros. En un pequeño aparato portátil se resumen siglos de conocimientos, de mitos derrocados, de experimentos y de la necesidad, conforme las sociedades se volvían más complejas, de reconocer espacialmente nuestra situación geográfica a fin de caminar hacia otros horizontes. Sin embargo, el confiar en exceso en la pantalla del GPS nos ha cegado ante las posibilidades que ofrece el entorno como señales de aproximación a un lugar o incluso al peligro. El color del agua se puede traducir en un dato de profundidad, el olor del viento dar pistas sobre el cambio climático que se aproxima, el tipo de peces sobre la cercanía de la costa más próxima, por poner sólo unos ejemplos. La ciencia nos aleja cada vez más del arte. Arte en el sentido de la antigua clasificación de los saberes. Un viejo refrán rescatado del Diccionario de Autoridades refleja la importancia de esa combinación de experiencia con un toque de ciencia: *“Quien tiene arte va por toda parte”*. Es decir, el que conoce algún oficio donde se requiera de cierta ciencia para ejecutarlo “con

él se mantiene el hombre en cualquier lugar del mundo que se halle”.¹⁴⁵ Y precisamente ese fue el objetivo de la Casa de la Contratación, bajo el impulso del rey Felipe II.

La navegación existe desde que el hombre encontró la manera de recorrer las aguas sobre cualquier tipo de plataforma flotante. Una suma de observaciones y experimentos le permitió alejarse cada vez más de la costa y, el conocimiento de la materia prima, es decir la madera, fortificar mejor las naves para su transporte. Para finales del siglo XV Europa estaba preparada para aventurarse en el *mare magnum*. En la figura de Colón se resumen los atributos necesarios para atravesar el Atlántico, encontrar el camino de vuelta y abrir paso a la expansión del viejo mundo. Arrojo, capacidad de persuasión, un toque de locura y mucha experiencia náutica permitió al Almirante abrir la caja de Pandora. Justo esa combinación y no otra era la clave para llegar a lejanas latitudes. Ser fuente inagotable de reflexiones fue el trofeo final del gran marino Cristóbal Colón. Sin embargo, el último atributo del Almirante es el que me interesa resaltar para abrir el tema del arte de marear.

La experiencia fue un concepto que despertó varias polémicas entre marineros y cosmógrafos en los inicios de la época moderna. Por un lado, los rudos hombres de mar, eran portadores de conocimientos obtenidos solamente tras el continuo enfrentamiento al océano. Podían comprender las bondades del viento para

¹⁴⁵ *Diccionario de Autoridades*, Madrid, Edición facsímil de la Editorial Gredos, primera reimpresión, 1990.

sacarle todo el provecho posible largando o aferrando velas, cambiar la dirección del buque tomando en cuenta la corriente y aún navegar en contra del viento con complicadas maniobras. La estructura del barco y sus capacidades les tenían que resultar tan familiares como la palma de su mano. Pero el refinamiento universitario no estaba entre sus posibilidades. Los elementos de cosmografía que se procuraba aprendiesen para poder navegar en otras latitudes les provocaba una especie de alergia a la innovación. Esa era la experiencia defendida por los mareantes cuando para ser pilotos de la Carrera de Indias, los forzaban a tomar cátedra en la Casa de la Contratación en Sevilla.

Por otro lado, tenemos a los autores de los tratados náuticos participando en la filosofía del movimiento renacentista. Las afirmaciones negativas de la navegación, por ejemplo de Ovidio o Virgilio, comenzaron a ser puestas en duda, pues la experiencia, es decir, lo experimentado, mostraba una discrepancia con los autores clásicos.¹⁴⁶ Las innovaciones tecnológicas en el diseño de las naves ya no ponían en peligro constante la vida de sus tripulantes, la zona tórrida – comprobó Vespucci– no derretía sus embarcaciones¹⁴⁷ y, para vanagloria de estas mentes renacentistas, se podía navegar en medio de las inmensidades oceánicas sin perderse. Los autores defendían sus novedosas experiencias frente a los paradigmas náuticos de la Antigüedad, sin embargo, no valoraban del todo la experiencia práctica de sus hombres de mar, que no se encontraban tan

¹⁴⁶ Esta reflexión puede apreciarse en todos los tratados náuticos analizados para esta investigación, casi siempre expresada en el inicio de las obras.

¹⁴⁷ En el capítulo anterior se hizo referencia a una carta escrita por Vespucci donde razona sobre el mito derrocado de la zona tórrida. Ver nota 75 del capítulo II.

familiarizados con los clásicos y se mostraban reacios a adiestrarse en el nuevo arte de navegar.

El arte de navegar se definió así porque añadía al viejo oficio del lobo de mar una serie de conocimientos astronómicos indispensables para travesías más largas. El uso de las matemáticas no era del agrado de los marineros, pero su empleo era indispensable para llegar al puerto de destino y no terminar en paralelos inhóspitos o enemigos, demasiado distantes del puerto de San Juan de Ulúa, en el caso de querer llegar a la Nueva España.

Para comprender en unas cuantas líneas lo que constituye el arte de navegar, vamos a seguir someramente la ruta de un barco en un hipotético viaje trasatlántico. Al zarpar de la península Ibérica, además de hacerlo en los meses más adecuados por cuestiones climáticas, en este caso durante la primavera (abril y mayo), debían consultar las tablas de las mareas y levar anclas durante la pleamar.¹⁴⁸ Una vez fuera del puerto de abrigo, el piloto, con ayuda de la aguja o rosa náutica, indicaría al contramaestre la dirección o rumbo a seguir, para que éste a su vez diera las instrucciones necesarias al resto de la marinería. El elemento propulsor del buque se encontraba en su sistema de velas y la dirección de la nave se imprimía a través del timón. Lentamente la proa del barco enfilaría

¹⁴⁸ Fernando Serrano Mangas, *Nafragios y rescates en el tráfico indiano durante el siglo XVII*, Lima, Seglusa, Marina de Guerra del Perú, 1991, p. 15. Al respecto Carla Rahn señala que las investigaciones de los Chaunu indican cómo en la práctica los convoyes tendían a salir de Cádiz a principios del mes de julio. V. Carla Rahn Phillips, *Seis galeones para el rey de España. La defensa imperial a principios del siglo XVII*, traducción de Nellie Manso de Zúñiga, Madrid, Alianza, 1986, p. 29.

hacia las islas Canarias.¹⁴⁹ Hasta ahí todo sería similar a la navegación realizada durante la Alta Edad Media; sin embargo, una vez pasadas estas islas, el mar se abría en un horizonte sin más señales de tierra a las cuales recurrir. Cabeceando sobre el mar abierto los pilotos ahora tendrían que valerse de los nuevos instrumentos náuticos diseñados para tomar la altura del Sol al medio día, si aún no había oscurecido, o de la Polar durante la noche. Estas mediciones se empleaban para efectuar ciertos cálculos con base en unas tablas previamente elaboradas y compendiadas por los cosmógrafos de la Casa de la Contratación. Con los resultados obtenidos se podía saber qué tanto se había desviado la aguja, es decir, si había nordesteado o noruesteado, y corregir el rumbo tantas cuartas como se hubieran apartado. Este fenómeno conocido como declinación magnética ocurría a lo largo de toda la travesía hasta llegar al Nuevo Mundo. Consistía en el desvío de la dirección de la aguja del verdadero punto del Norte, debido a que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos. Por presentarse de manera impredecible, era necesario hacer este tipo de operaciones continuamente.¹⁵⁰

Para saber la posición del buque los marineros debían recurrir al uso del astrolabio y la ballestilla. Instrumentos de reciente aparición, se empleaban para tomar el

¹⁴⁹ En la ruta de ida la primera escala se hacía en las islas Canarias y al regreso el último punto era en las Azores. V. José Luis Martínez, *Pasajeros de Indias. Viajes trasatlánticos en el siglo XVI*, México, Alianza, segunda reimpresión, 1997, p. 78.

¹⁵⁰ Timoteo O'scanlan, *Diccionario marítimo...*, pp.545-546. José Luis Comellas explica de manera muy clara el fenómeno de la declinación magnética. Casi todos los autores coinciden en señalar que Colón fue consciente de ello hasta su primer viaje en aguas del Nuevo Mundo, sin embargo el autor señala que los marineros flamencos ya "cebaban" la aguja, es decir, colocaban la rosa de los vientos ligeramente desviada respecto del eje metálico de la brújula, para que la flor de lis señalara exactamente el Norte. V. José Luis Comellas, *El cielo de Colón. Técnicas navales y astronómicas en el Viaje del Descubrimiento*, Madrid, Ediciones Tabapress, 1991, p. 27.

ángulo del Sol o la Polar sobre el horizonte y con el dato obtenido, mediante cálculos matemáticos, poder establecer la latitud, una de las coordenadas básicas para conocer la ubicación de la nave en alta mar. La otra coordenada, es decir, la longitud, sería prácticamente imposible de determinar hasta casi finales del siglo XVIII y formaría parte del grupo de conocimientos ya denominado como “ciencia náutica”. Este tipo de mediciones iba acompañado de otros saberes, de más sencillo acceso, para auxiliarse en el reconocimiento del entorno marítimo. Por ejemplo, en ciertas zonas de profundidad de hasta máximo 120 brazas (200 metros aproximadamente),¹⁵¹ podía saberse el momento de cambiar el rumbo de la nave o cuando se estaba cerca de algún bajo o cayo peligroso, por el tipo de fondo y la profundidad. Para ello se empleaba la sonda, instrumento conformado por un cordel con marcas cada determinada distancia, llamado sondaleza, y el escandallo, nombre asignado a una plomada cónica con un hueco en la base que, amarrado a la sondaleza, servía para tomar muestras del tipo de fondo.¹⁵² Los datos podían ser consultados continuamente en derroteros a lo largo de la

¹⁵¹ La braza es la unidad náutica de longitud para medir la profundidad del agua. Se llama braza porque equivale a la longitud de un par de brazos extendidos. La braza española es igual a 1.6719 metros y la braza inglesa a 1.8288 metros. V. *Diccionario de la Real Academia Española*, vigésima primera edición, Madrid, Espasa Calpe, 1996.

¹⁵² El hueco del escandallo se rellenaba con cera; ésta funcionaba como adherente para recuperar muestras del tipo de fondo sobre el que se estaba navegando. Estos datos eran consultados y confrontados con los derroteros, especies de guías prácticas de navegación. Para que quede más clara la importancia de este tipo de datos se incluye un pequeño ejemplo de un derrotero de España a las Indias, donde se explica las características del fondo de las aguas donde se encuentra la isla de Alacranes, punto geográfico peligroso antes de llegar a La Habana: “...si estando en 20° te diere el N, y con el fueres la vuelta del E y tomares 45 brazas fondo lodo, y siguiendo la misma derrota disminuyere el fondo en dos ampolletas de noche, y este fuere arenoso; advierte que estas 2 leguas de las Arcas NE SO con ellas; pero si tomares arena y piedra o cascajo estás E o O con ellas; si tomares de 50 a 60 brazas lodo suelto, y disminuyere el fondo aprieta, estarás muy a sotavento sobre Tabasco”. V. Museo Naval de Madrid, Ms. 328 doc. 6, f. 28v. *Derrotas de España a las Indias y de regreso*. s/f.

travesía.¹⁵³ Profundidad y tipo de fondo solían ser datos clave en momentos en que no se podía hacer uso de instrumentos astronómicos, a causa del mal tiempo o la imposibilidad de ver los astros requeridos. El reconocimiento de las señales naturales, como la fauna marina o las aves, la temperatura y color del agua, la formación de nubes, la humedad del ambiente y la coloración del cielo, formaban parte también del arte de marear. En suma este conjunto de saberes, técnicas y reglas componía el *Arte de navegar*.

La navegación costera o de cabotaje aportó un cúmulo de experiencias y conocimientos al desarrollo de este arte. Fue la base sustancial de las posteriores navegaciones de altura. La plataforma de apoyo para su avance estuvo conformada básicamente por varios instrumentos y recursos prácticos: la aguja magnética, el portulano –mapa con descripción de las costas y los puertos–, y la carta portulano que contenía los perfiles costeros y las líneas con los rumbos a seguir. Por su parte, la desviación de la dirección del barco ocasionada por los vientos y las corrientes era resuelta mediante un cálculo matemático conocido como “la razón de marteloio”.¹⁵⁴ A través de esta operación, el marino podía saber cómo regresar a su ruta cuando los vientos le fueran favorables. Por otro lado, para obtener el dato de la intensidad de las mareas les bastaba consultar unas

¹⁵³ Un ejemplo de derrotero y que puede consultarse sin necesidad de ir a los archivos es el de Baltasar de Vellerino, el cual además está acompañado con dibujos de los perfiles de las islas y costa de la ruta hacia el Nuevo Mundo. V. Baltasar Vellerinos de Villalobos, *Luz de navegantes* (1592), Madrid, Museo Naval de Madrid – Universidad de Salamanca, 1984.

¹⁵⁴ Básicamente la “raxon de marteloio” requería de conocimientos de aritmética y cálculos con la regla de 3, a fin de poder retornar al punto donde originalmente se pretendía llegar ya que la dirección del buque se veía afectada por el viento y las corrientes. Para mayor detalle ver Manuel Selles, *Instrumentos...*, pp. 30-31.

tablas previamente elaboradas, con la información de los distintos puertos. La hora del cambio de la marea la podían determinar con las ampolletas o relojes de arena y la observación del Sol o del cielo nocturno, auxiliándose del giro de las estrellas de la Osa Menor en torno del polo.¹⁵⁵ Posteriormente, a partir del siglo XIV y gracias a la política expansionista del reino de Portugal hacia las costas africanas, los marineros tuvieron que desarrollar otro tipo de técnicas más sofisticadas para lograr con éxito la “volta” o retorno desde el continente africano a la península Ibérica. La ruta de la costa lusitana hacia África no representaba mayores dificultades pues los vientos y la corriente eran favorables, pero para el retorno debían de separarse hasta perder de vista la costa por varios días a fin de evitar las fuertes corrientes.¹⁵⁶ Al navegar durante varios días en mar abierto, la solución a la incógnita sobre su posición y rumbo la encontraron en la aplicación de los conocimientos astronómicos para determinar el dato de la latitud. Para esto se requirió la adaptación del astrolabio y el cuadrante astronómico empleados en tierra y aplicarlos a su uso en alta mar, simplificándolos y convirtiéndolos en instrumentos exclusivos para la medición de alturas.¹⁵⁷

La siguiente aportación relevante al desarrollo de la náutica fue resultado de las exploraciones ibéricas en el Nuevo Mundo. Ello permitió a la corona española, una vez consolidadas sus posesiones ultramarinas, interesarse en regular los

¹⁵⁵ Manuel Sellés, “Navegación”, en: *Ciencia y técnica entre viejo y nuevo mundo siglos XVI-XVIII*, Barcelona-Madrid, Sociedad Estatal Quinto Centenario 1992, Lunweg editores, 1992, p. 21.

¹⁵⁶ Samuel Eliot Morison, *El Almirante de la Mar Océano. Vida de Cristóbal Colón*, México, FCE, primera reimpresión, 1993, pp. 48-50. El autor explica de manera muy detallada el tipo de vientos y corrientes a las que debían enfrentarse los marinos portugueses así como las maniobras a realizar.

¹⁵⁷ Manuel Sellés, “Navegación”..., pp. 21-22. José María López Piñero, *El arte de navegar...*, p. 122.

conocimientos para poder transmitirlos de manera sistemática, bajo un concepto teórico coherente, a los candidatos a formar parte de la tripulación de las flotas que zarparían anualmente del puerto de Sanlúcar de Barrameda. En este sentido, la sociedad relacionada con el mundo náutico durante el siglo XVI se enfrentó a una problemática de carácter formativo. Los grandes navegantes que habían permitido al naciente y poderoso imperio español ampliar sus fronteras y con ello beneficiar a la vieja Europa, detentaban en sus figuras de nautas una herramienta muy poderosa y difícil de sustituir: la experiencia. Dos personajes muy conocidos, Cristóbal Colón y Américo Vespucci, permitirán comprender la disyuntiva vivida por los funcionarios encargados del éxito de los viajes transoceánicos y los entusiastas cultivadores del arte de navegar. Los escritos del Almirante acerca de sus cuatro viajes hacia América y la posterior correspondencia sostenida con sus reales benefactores, dejan claro que fue capaz de sustituir las complejas mediciones astronómicas con el hábil manejo de datos de carácter empírico. En su primer viaje, además de establecer un récord de tiempo insuperable en las siguientes centurias, está claro que nunca usó el astrolabio.¹⁵⁸ Su manejo lo aprendió después. Por su parte, Vespucci, quien tuvo que resolver numerosas veces los problemas del cambio de latitud y meridianos, confesó en una carta a Lorenzo di Pierfrancesco de Medici que intentar resolver el problema de la longitud podía encanecer hasta el más paciente navegante.¹⁵⁹ En ambas figuras tenemos

¹⁵⁸ Chaunu indica que durante el segundo y cuarto viaje del Almirante alcanzó una velocidad promedio de 126 millas diarias, el cual fue igualado pero no superado. Para el viaje de regreso, en conjunto logró una media de 60 a 80 días, cifra inferior a la media de los viajes posteriores a 1551. Citado por José Luis Martínez, *Pasajeros de Indias...*, pp. 78-79.

¹⁵⁹ “La longitud es cosa más difícil, que por pocos se puede conocer, salvo por quien mucho vela, y observa la conjunción de la Luna con los planetas. Por causa de la dicha longitud he perdido yo

representado el tipo de marinos que un imperio en expansión y, posteriormente sus competidores, requerían para sus barcos: la experiencia y la determinación por comprender de manera conceptual, las soluciones de la navegación astronómica.

Estos conocimientos, una vez consolidados, fueron designados como los “cuatro términos” y se resumían básicamente en *rumbo*, *distancia*, *latitud* y *longitud*, cuyo objetivo principal era conocer la posición geográfica del buque cuando se encontraba en alta mar.¹⁶⁰ Los dos primeros, conocidos como “navegación a estima” constituían el procedimiento tradicional, el cual no sufrió grandes modificaciones. Como se ha apuntado en varias ocasiones, a la navegación por estima se le agregó la variable de la corrección del rumbo por causa de la declinación magnética, es decir, cuando el norte geográfico y el magnético no coincidían y que fue solucionado mediante observaciones astronómicas. Para la distancia, la novedad introducida en la segunda mitad del siglo XVI fue la corredera. Un aparato diseñado para calcular la velocidad y distancia recorrida del buque. Consistía en un trozo de madera en forma de barquilla unido a un cabo. Éste era lanzado por la borda y, la longitud del cabo largado en un intervalo de tiempo dado –suponiendo que el trozo de madera se mantuviera estable lo mismo que la cuerda–, indicaba la velocidad de la nave. Sobre la precisión de este

mucho sueño, y he abreviado mi vida 10 años”. Américo Vespucci, Carta del 4 de junio de 1501 dirigida desde Cabo Verde a Lorenzo di Pierfrancesco de Medici, en Florencia. V. *Amerigo Vespucci...*, p. 67.

¹⁶⁰ Joseph Baralt Torras, *Explicación de los quatro terminos de la navegacion*, Barcelona, edición facsímil, Llagut, 1991.

instrumento es importante tomar en cuenta que el empleo del reloj de arena o ampollita no permitía un dato del todo fiable.¹⁶¹ Al respecto, López Piñero afirma que tuvo poca cabida entre los pilotos españoles, lo cual se hace evidente en el silencio que sobre ello mantienen los documentos de temas náuticos y la Carrera de Indias.¹⁶²

Los otros dos términos es decir, “latitud y longitud”, presentaron problemáticas distintas. Por latitud se entiende el ángulo formado por cualquiera de los paralelos que atraviesan la esfera terrestre en sentido este-oeste. Es una de las dos coordenadas indispensables para establecer nuestra posición en la tierra. Para conocer el dato de la latitud es necesario acudir a las estrellas, pues la tierra al girar permite tener como referencia el tapiz estrellado de la esfera celeste; al permanecer inmóvil –al menos por miles de años– permite tener un punto fijo de referencia y conocer, a través de unidades de tiempo, nuestra distancia en función de algún astro seleccionado. La posición de la estrella Polar coincide con el norte geográfico sin variar en ningún momento del año; incluso sirve para señalar el Norte con mayor precisión que la brújula. Como su posición cambia según el punto geográfico desde la cual se le observe, el dato de su elevación sobre el horizonte nos proporciona la latitud del lugar desde donde se tomó la medición. Si la

¹⁶¹ Manuel Sellés, “Navegación”..., p. 22.

¹⁶² José María López Piñero, *El arte de navegar...*, p. 120. Respecto a este instrumento puedo señalar que los manuales de navegación de la época aquí estudiada no lo mencionan y tampoco los documentos revisados. Posiblemente se diseñó, pero no fue un aparato muy socorrido por su poca confiabilidad. Hasta el momento no he encontrado estudios que abunden sobre esto. Sin embargo, Joseph Baralt Torras en su folleto *Explicación de los quatro terminos de la navegacion*, publicada en los primeros años del siglo XIX, dedica varias páginas al uso de la corredera. Me parece que efectivamente fue empleada hasta que pudo perfeccionarse el registro del tiempo. V. Joseph Baralt Torras, *Explicación...*, pp. 30-34.

viéramos desde el Polo Norte aparecería a 90° de altura y si hiciéramos el mismo ejercicio desde el ecuador la encontraríamos a los 0° , es decir, justo sobre el horizonte. Entre más nos aproximemos al Polo mayor será la altura de esta estrella y, será más baja en cuanto estemos más cerca del ecuador. Esto se traduce a que la altura de la Polar, medida con un círculo graduado como el astrolabio, nos da la latitud del lugar.¹⁶³ El otro método para calcular la latitud se hacía durante el día a través de la altura del Sol sobre el horizonte. Sin embargo presentaba dos inconvenientes. Por principio era necesario precisar la hora exacta del mediodía del lugar. En el caso de estar en un barco se tomaban las medidas constantemente hasta encontrar el momento de la máxima altura del astro. El otro problema es que el Sol no se encuentra siempre en la misma latitud celeste; para ello como dato complementario se usaban las tablas de las declinaciones solares. A través de una ecuación sencilla se obtenía la latitud.¹⁶⁴

El último término de la navegación, la longitud fue un verdadero dolor de cabeza para los navegantes, cosmógrafos y teóricos que intentaron resolverlo. Esta segunda coordenada divide a la tierra en líneas norte-sur y, sumada al dato de la latitud, puede establecerse el punto exacto de nuestra posición sobre cualquier parte del planeta. Sin embargo, a diferencia de la latitud, no existe en el cielo un “polo Este u Oeste” fijo que pueda usarse de referencia. En la búsqueda de

¹⁶³ José Luis Comellas, *El cielo de Colón...*, pp. 33-40. La obra de este autor es indispensable para comprender de una manera pedagógica y sencilla las complejidades de la navegación astronómica. Está acompañada de ilustraciones y ejemplos muy sencillos que acercan al lector a los conocimientos de los navegantes del Renacimiento.

¹⁶⁴ *Ibidem*, pp. 47-48. La ecuación es la siguiente: $L=90-h+\delta$, que se traduce en restarle de 90 la altura del sol y sumándole la declinación del sol de ese día.

soluciones se propuso utilizar el dato de eventos cósmicos capaces de ser vistos en el mismo instante desde varios puntos de la Tierra. Se anotaría la hora del suceso y al ser comparado con los distintos horarios en que fue presenciado en varias partes del mundo, se podría saber la diferencia horaria y traducir esto a grados y posición. Pero un eclipse lunar, por ejemplo, no sucedía con la misma frecuencia de los viajes en alta mar, además se sumaba el hecho de la imprecisión de los relojes de la época.¹⁶⁵ La imperante necesidad de establecer con certeza la segunda coordenada, motivó a los monarcas de diversos imperios a proponer premios a quien lograra resolverlo. Hubo varias aportaciones pero lo cierto es que el desarrollo tecnológico de la época no lo permitía.¹⁶⁶ Hasta el siglo de la Ilustración la precisión alcanzada para calcular los eclipses de los satélites de Júpiter –tal como lo había propuesto Galileo un siglo antes– y la de los cronómetros marinos portátiles, dio paso por fin a la solución tan esperada. Este problema era conocido como “leste-oeste” o del “punto fijo”.¹⁶⁷

Así, para el siglo XVI el piloto contaba con tres datos para determinar su posición: latitud, rumbo y distancia estimada. Con estos datos podía marcar tres posiciones en su carta de navegación, lo que se conocía como “cartear o echar el punto”.¹⁶⁸ La carta de marear también fue adaptada en función de las características de la

¹⁶⁵ *Ibidem*, pp. 48-51, Manuel Sellés, “Navegación”..., p. 24.

¹⁶⁶ Para abundar más sobre las numerosas propuestas que se hicieron ante el monarca hispano, unas científicas y otras en el ámbito de la fantasía, puede leerse el excelente trabajo de María Isabel Vicente Maroto, “El arte de navegar”, en *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Vol. III, siglos XVI y XVII, Salamanca, Junta de Castilla y de León, Consejería de Educación y Cultura, 2002, pp. 347-381.

¹⁶⁷ José Luis Comellas, *El cielo de Colón...*, p. 51, Manuel Sellés, “Navegación”..., p. 24.

¹⁶⁸ Manuel Sellés, “Navegación”..., pp. 22-23.

navegación de altura o interoceánica. Inicialmente en las cartas portulano una línea de rumbo constante era representada por una recta aunque esto no sea factible sobre una superficie esférica como el globo terrestre. El portugués Pedro Nunes fue quien descubrió la curva, de naturaleza espiral, que corta a los meridianos siempre en el mismo ángulo y que encuentra su centro en el polo. Una vez descubierta esta curva el problema era su representación cartográfica. Mercator propuso la solución a partir de la proyección esférica en 1569.¹⁶⁹ Con la aportación de este cartógrafo belga se terminó de configurar el arte de navegar; desde el sencillo recurso de la aguja náutica y la carta-portulano se había llegado a un cuerpo de conocimientos de notable complejidad.

Sin embargo, entre el quehacer especulativo a fin de resolver las incógnitas de la nueva navegación de altura y el ejercicio cotidiano de los navegantes con soluciones para la orientación de la nave a partir de una acumulación de conocimientos prácticos, se creó un pequeño abismo. No todos los pilotos se encontraban capacitados en la aplicación correcta del conjunto de técnicas, incluso su falta de instrucción y resistencia a las novedades en este arte eran notorias. De ahí que se cometiesen importantes errores en su aplicación, lo bastante generalizados como para que la cuestión se convirtiese en tema obligado de todos los tratados de navegación, y aún en motivo específico de la publicación

¹⁶⁹ *Ibidem*, p. 47. Mercator inventó en 1569 una carta en base a una proyección cilíndrica isógona incrementando proporcionalmente las latitudes. Modificada posteriormente se sigue usando actualmente para la navegación. V. Ricardo Cerezo Martínez, *La cartografía náutica española en los siglos XIV, XV y XVI*, Madrid, C.S.I.C., 1994, pp. 220-221.

de algunos de ellos.¹⁷⁰ El análisis de la polémica entre los marineros reacios a las nuevas instrucciones náuticas y los hombres de letras preocupados por esta oposición y la disyuntiva de cómo prepararlos para los retos de un imperio en expansión transoceánica, permite profundizar en otros elementos de análisis que no son exclusivos de la náutica y, comprender mejor el universo mental de los navegantes. Los estudiosos actuales del arte de marear suelen hacer hincapié con frecuencia en la escasa preparación de los marineros de la Carrera de Indias, como un eco de la voz de los tratadistas náuticos del Renacimiento. Actualmente estamos muy familiarizados con las letras y los cálculos matemáticos básicos, este hecho de nuestra vida cotidiana nos impide en ocasiones percibir cuán lejos de la realidad de un nauta del siglo XVI estaba la asimilación de las teorías de Mercator, por ejemplo. Sobre este punto, el historiador sevillano Pablo Emilio Pérez-Mallaína retoma la advertencia de Chaunu sobre la conjetura de ciertos autores portugueses acerca de la estrecha relación entre los avances de la navegación astronómica y el descubrimiento y conquista de los océanos. En pocas palabras, Chaunu señala la imposibilidad de sostener la idea de que los navegantes portugueses ya eran capaces de usar el astrolabio en su viajes hacia Africa antes de 1460.¹⁷¹ La afirmación de Chaunu le sirve a Pérez-Mallaína de punto de partida para demostrar la importancia de la experiencia para los viajes transatlánticos de

¹⁷⁰ Manuel Sellés, "Navegación"..., p. 47.

¹⁷¹ Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, "Los libros de náutica españoles del siglo XVI y su influencia en el descubrimiento y conquista de los océanos", en José Luis Peset (coord.), *Ciencia, vida y espacio en Iberoamérica*, Madrid, C.S.I.C., 1989, pp. 460-468. Al respecto Chaunu sostiene que los conocimientos teóricos de los portugueses sobre la navegación astronómica no pasaron a los pescadores y marineros de los puertos debido a la distancia intelectual entre ambos grupos. Sobre ello Pérez-Mallaína aporta una explicación más sencilla: hasta antes del siglo XVI la navegación astronómica no era realmente necesaria.

los españoles y además revisar la realidad material, cultural, social y mental de los pilotos contratados en las navegaciones hacia el Nuevo Mundo.¹⁷²

En este marco el papel de la Casa de la Contratación de las Indias fue fundamental en su carácter de institución docente. No obstante su función administrativa, a los pocos años de fundada¹⁷³ también fungió como centro de enseñanza. Una serie de circunstancias motivaron la instauración de una cátedra de navegación en la Casa. Por un lado la consolidación geográfica temprana del imperio y los descubrimientos en América de las dos minas más importantes que surtían de metales preciosos las arcas del imperio español. Las minas del Potosí y las de Zacatecas comenzaron su suministro desde mediados del siglo XVI al erario de la Corona, pero en la siguiente década, al incrementarse de manera considerable su flujo, hubo que reorganizar el sistema de comunicaciones bajo el llamado “sistema de flotas”. El otro hecho que detonó la decisión didáctica fue la falta de una institución encargada de ello. La base teórica sobre la que descansaba el arte de navegar era la cosmografía. Sin embargo, entre los conocimientos teóricos sobre la composición del cosmos y el desplazamiento de los astros y su aplicación para poder determinar la posición de un buque había un

¹⁷² Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, “El arte de navegar: ciencia *versus* experiencia en la navegación trasatlántica”, en *España y América un océano de negocios. Quinto centenario de la Casa de la Contratación 1503-2003*, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 2003, pp. 103-118. Este artículo es la continuación de la reflexión iniciada en el trabajo citado arriba, donde puede apreciarse una maduración de la idea inicial.

¹⁷³ La Casa de la Contratación fue fundada en Sevilla por real provisión el 20 de enero de 1503. Inicialmente su función fue atender todo lo concerniente al comercio con Indias junto con el despacho de las flotas, sin embargo, éstas se extendieron a atribuciones náuticas y judiciales. En 1717 fue trasladada a Cádiz. V. Carmen Galbis Diez, “La Casa de la Contratación”, en Pedro González García (coord.), *Archivo General de Indias los archivos españoles*, Barcelona – Madrid, Lunberg, 1995, pp. 131-142.

paso por dar. Quienes requerían de la aplicación práctica de estos conocimientos eran los rudos marineros, y como el enfoque de colegios y universidades eran los saberes liberales los trabajadores manuales como los navegantes no tenía cabida. La seguridad del arribo exitoso de las flotas y la inexistencia de escuelas para instruir y capacitar a los nuevos y numerosos marineros que se requerían para cubrir el sistema de flotas, motivó a la Corona a dar el paso y asumir la responsabilidad de instruir a sus pilotos.¹⁷⁴

La formalización de la enseñanza a mediados del siglo XVI, evidencia la creciente necesidad del Estado de formar a los tripulantes de las flotas que cruzaban el océano. Inicialmente, en 1508, el Piloto Mayor sólo se encargaba de comprobar la pericia de los pilotos, la enseñanza era voluntaria y se realizaba en la casa del piloto, siendo retribuída directamente por el alumno. A partir de 1552 la administración del estado se hizo cargo de la enseñanza. En este año Felipe II decretó que todos los pilotos que quisieran formar parte del sistema de la Carrera de Indias, debían tomar un curso en la institución sevillana; las clases estaban a cargo del Cosmógrafo mayor, el bachiller Jerónimo de Chaves y tenían duración de un año. Poco después, en 1555 se redujo a tres meses, pues se alegaba que los pilotos carecían de recursos para mantenerse tanto tiempo sin trabajar. No obstante la reducción a un tercio de su duración original, en 1567 “el gran curso de navegación quedó reducido a un cursillo de dos meses”. Además a los pilotos que

¹⁷⁴ Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, “El arte de navegar...”, pp. 106-108.

presentaban el examen se les exigía una experiencia mínima de 6 años de navegación por una ruta concreta.¹⁷⁵

Ahora bien, para ubicar mejor la situación enfrentada tanto por la Corona como por los nautas del siglo XVI, es necesario tomar en cuenta un aspecto relacionado directamente con el tema de la experiencia. Pérez-Mallaína cuestiona una propuesta, sostenida sobre todo por los investigadores portugueses, donde se plantea que el descubrimiento y conquista de los océanos se llevó a la par del desarrollo de la navegación astronómica. Es decir, la expansión europea sobre otros territorios estuvo estrechamente ligada al desarrollo científico. Él sostiene que la navegación astronómica ocurrió después de los grandes descubrimientos y, para corroborar su postura, expone el tipo de navegación realizada por los grandes exploradores como Colón, Vespucci y Magallanes entre otros. Los marinos de los siglos XIII al XIV empleaban fundamentalmente la navegación magnética, es decir, trazaban su rumbo con la aguja y calculaban la derrota en un portulano. Las únicas observaciones astronómicas que se realizaban eran poco complicadas, básicamente marcar la estrella Polar. Un ejemplo de ello, ya señalado por varios autores, es el de Cristóbal Colón, quien no sabía utilizar el astrolabio.¹⁷⁶ Su carencia la compensaba con su comprensión sobre los circuitos de vientos constantes, saber indispensable para fijar la ruta hacia el Nuevo Mundo. Sus conocimientos eran el resultado de la experiencia acumulada de

¹⁷⁵ *Ibidem*, pp. 103-104. José de Veitia Linaje, *Norte de la Contratación de las Indias*, Madrid, edición facsímil del Ministerio de Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales, 1981. Lib. II, Cap. XI.

¹⁷⁶ Samuel Eliot Morison, *El Almirante...*, p. 41.

muchos marineros, un sistema de prueba y error que se había cobrado bastantes embarcaciones y vidas. Los grandes marinos de la época de los descubrimientos no requerían calcular la latitud para realizar con éxito sus singladuras. Su gran experiencia les bastaba. Después de los grandes viajes de exploración y reconocimiento, una vez definido cartográficamente el territorio americano y trasladado a estas tierras el sistema imperial español, se requirió de más embarcaciones y, como consecuencia, una cantidad considerable de marineros para tripularlos. Al menos por cada buque se necesitaban dos pilotos, por lo que la demanda creció de manera exponencial. Está claro que los grandes navegantes eran pocos y que se imponía substituir estos conocimientos que la experiencia les había dado a personajes como Colón o Magallanes, por un sistema más teórico, es decir, la navegación astronómica, para suplir las carencias de los nuevos aspirantes.¹⁷⁷

En el caso de la navegación, donde la experiencia es un elemento importante y vital, fue necesario reforzarla mediante la teoría. El objetivo de la cátedra impartida en la Casa de la Contratación era darles una amplia formación teórica a los candidatos a pilotear los cientos de barcos que la Carrera de Indias necesitaba y que ya tenían experiencia. Sin embargo, el proyecto de instruir a los pilotos se enfrentó a la realidad social de los mareantes. Para ser piloto se tenía que empezar a trabajar desde niño en las cubiertas de los barcos y ascender con el tiempo de acuerdo a la experiencia y la pericia desarrollada. Esto los convertía en

¹⁷⁷ Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, "El arte de navegar...", pp. 106-109.

trabajadores manuales, con escasa o nula instrucción (el índice de los que no sabían firmar solía ascender hasta el 80%). Su pobreza no solamente era por los precarios recursos económicos, también influía su incapacidad de insertarse sin preparación escolar, en el ámbito intelectual. Esto explica la resistencia de los pilotos para asistir a los cursos, pues además de que tenían que dejar de trabajar, el mundo de las letras, los números y los conceptos abstractos les eran ajenos. Los cosmógrafos encargados de la enseñanza y los demás personajes involucrados en la instrucción tampoco constantemente se burlaban de su rudeza y poca ilustración. El desprecio no lo recibían solamente de sus colegas teóricos, sino también de algunos pasajeros que durante las travesías se daban cuenta de su incapacidad para los cálculos, ya que era común que las lecturas tomadas por los pilotos de los diversos buques que componían una flota no coincidieran. Este ambiente provocó que los pilotos “cerraran filas” y estuvieran prontos a defender sus antiguos y familiares sistemas de navegación, basados principalmente en la navegación magnética y el uso de portulanos. El arte de navegar, aunque era relativamente más sencillo que la ciencia de navegar, para los marinos y pilotos del siglo XVI significó un salto desde sus conocimientos tradicionales a otros más conceptuales y sistematizados.¹⁷⁸

La inseguridad ante las nuevas aplicaciones teóricas puede apreciarse en diferentes situaciones, entre las que no falta la búsqueda del monopolio y el negocio entre los mareantes. Con lo que respecta a la declinación magnética, esta

¹⁷⁸ Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, “El arte de navegar...”, p. 110.

variación representó un dolor de cabeza para los pilotos, pues de no corregirse el error durante la navegación, la nave quedaba bastante apartada de su puerto de destino. Colón solucionó este problema tomando constantemente la altura de la polar y corrigiendo el rumbo. Una vez que la ruta era conocida, la solución más inmediata era introducir ángulos correctores para que no se produjesen desvíos demasiado grandes, pero estas operaciones representaban cierta complejidad y no eran del agrado de los pilotos más tradicionales. Una solución para que no tuvieran que hacer cálculos complicados, la presentaron algunos cartógrafos y cosmógrafos. Elaboraron las “cartas de dos graduaciones”, las cuales básicamente consistían en alterar la posición geográfica original de los puertos de destino, de acuerdo a las variaciones de la aguja. Con esto el piloto sólo tenía que seguir los rumbos marcados en su carta sin preocuparse por realizar algún ajuste. Estas cartas sólo eran útiles para lugares específicos y por corto tiempo, pues es sabido que la declinación magnética se modifica paulatinamente. Por supuesto que los cartógrafos más serios se opusieron a esta solución, pues desde su punto de vista lo que hacía era limitar la capacidad de los mareantes para resolver los problemas de desplazamiento en cualquier océano. La única manera de compensar el error de la aguja náutica era calcular de vez en cuando la latitud por el Sol; las nuevas rutas oceánicas así lo exigían y existía una preocupación seria, para instruir y capacitar a los mareantes de manera efectiva.¹⁷⁹

¹⁷⁹ Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, “El arte de navegar...”, p. 112.

Además de la resistencia de los pilotos a tomar la altura meridiana del Sol por esa barrera natural de la tradición vs innovación, también algunos negocios familiares se beneficiaban de esta problemática. La construcción de instrumentos náuticos se había constituido en un gran negocio en Sevilla a mediados del siglo XVI. Para controlar que los barcos de la Carrera de Indias contaran con los instrumentos adecuados, la Casa de la Contratación creó el cargo de “cosmógrafo fabricante de instrumentos”. Éste supervisaba su construcción y luego sometía el instrumento al dictamen del piloto mayor, quien tenía la última autoridad para permitir su uso en la navegación de la Carrera. Es evidente su visualización como un gran negocio, pues además del sueldo percibido por el rey, podían obtener compensaciones de otra naturaleza en pago por su visto bueno en la construcción de los instrumentos. La familia Gutiérrez fue uno de los grupos en el poder que fomentó la vieja tradición náutica en aras de su beneficio personal. Uno de sus miembros, Diego Gutiérrez, se había especializado en la fábrica de las cartas de dos graduaciones, por lo tanto no veía con buenos ojos la insistencia de algunos de sus rivales como Pedro de Medina y los Chaves –Alonso y su hijo Jerónimo– en que los marinos aprendieran a hacer los cálculos para tomar la altura del Sol y no usaran esos mapas que no representaban la realidad cartográfica de América. En defensa de las cartas de dos graduaciones, salieron por supuesto los pilotos reacios a las innovaciones: “pedimos y suplicamos a vuestras mercedes nos dejen en nuestra costumbre y que usemos de lo que sabemos y hallamos cierto y seguro y no

innoven cosa alguna”. Finalmente las cartas de doble graduación fueron prohibidas en 1545.¹⁸⁰

Los autores de los tratados náuticos, sin excepción, no perdían la oportunidad de resaltar la ignorancia de los pilotos y su obstinación para aprender las innovaciones en el arte de navegar. ¿Por qué esa resistencia, se pregunta Pérez-Mallaína? ¿En verdad los pilotos no se podían pagar una estancia de un año en Sevilla para asistir a los cursos de la Casa de la Contratación? El factor fundamental de su renuencia era básicamente la suma de dos situaciones. Por un lado, pesaba la tradición de alrededor de 300 años de navegación magnética –es decir con el empleo sólo de la brújula– y el uso de portulanos, de fácil lectura e interpretación; y, por el otro, la realidad analfabeta de los marinos. Sus escasas habilidades especulativas eran motivo de burla de los Pilotos Mayores y Cosmógrafos –todos de formación teórica–, de la Casa de la Contratación, mientras que por el lado de los experimentados marineros se solía ver con desprecio las pocas o nulas habilidades de sus profesores en la navegación real. Es decir, la polémica que nos presenta Pérez-Mallaína es en realidad la transición de una actividad de arte en ciencia, de la habilidad manual y la aplicación de ciertas reglas, a la capacidad de la especulación y la comprensión profunda de las áreas que concernían a la náutica; la resistencia mental y cultural, inherente a todo proceso de cambio, a las innovaciones. Pues si se había podido navegar durante varios siglos con esos conocimientos ¿por qué cambiar? En este sentido, los

¹⁸⁰ *Ibidem*, pp.113-115.

pilotos aparecen como personas propias de su tiempo, sin el halo de la conciencia del cambio tecnológico. Los autores de los tratados, algunos marinos de alto rango como generales y almirantes, los funcionarios de la Casa de la Contratación y el mismo emperador, comprendían la importancia de dar el paso hacia la homogenización de los conocimientos náuticos y elevarlos a rangos que permitieran una navegación constante y segura hacia sus nuevos territorios. La instrucción requería de una sistematización y parece que durante el siglo XVI, los marinos no estaban convencidos plenamente de la conveniencia de ello.

Si evaluamos ambas posiciones –la de los marineros y los tratadistas náuticos– es verdad que las dos posturas tenían su parte de razón; justamente esa polémica provocaría, casi dos siglos después, el nacimiento de la ciencia náutica, sin embargo, esa medalla ya no le correspondería a la corona española, sino a las potencias europeas que le quitaron su hegemonía en el mar, principalmente Inglaterra.

CÓMO HACER DIESTROS A LOS QUE HAN DE GOBERNAR UNA NAO

Dentro del marco del interés pedagógico de la Casa de la Contratación, se escribieron una serie de tratados náuticos enfocados a la instrucción de los pilotos que se preparaban para formar parte del sistema de flotas de la Carrera de

Indias.¹⁸¹ Se buscaba elaborar manuales sencillos y de carácter práctico; los autores seguían las directrices emitidas por las autoridades de la Casa, es decir, los temas impartidos en la cátedra de cosmografía, la cual se componía de una parte teórica y otra de carácter práctico, pero sobre bases especulativas:¹⁸²

Parte teórica:

- Nociones básicas de la esfera

Parte práctica con bases especulativas:

- Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar
 - Uso y fábrica de los instrumentos (principalmente la aguja de marear, astrolabio, cuadrante y ballestilla)
- Uso de la carta de marear y ubicar la posición del buque en ella
 - Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética
 - Empleo de relojes diurnos y nocturnos
- Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas

¹⁸¹ *Obras españolas de náutica...*, p. 13.

¹⁸² José de Veitia Linaje, *Norte...*, Lib. II, Cap. XI, N. 15, p. 145. Víctor Navarro Brotóns, "Astronomía y cosmografía entre 1561 y 1625. Aspectos de la actividad de los matemáticos y cosmógrafos españoles y portugueses", en *Cronos cuadernos valencianos de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, vol. 33, núm. 2, diciembre 2000, Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero, Universitat de Valencia, C.S.I.C., p. 353. Luisa Martín-Merás, "Las enseñanzas náuticas en la Casa de la Contratación de Sevilla", en Antonio Acosta Rodríguez *et al* (coord.), *La Casa de la Contratación y la navegación entre España y las Indias*, Sevilla, Universidad de Sevilla, C.S.I.C, Escuela de Estudios Hispanoamericanos, Fundación el Monte, 2003, pp. 677-684.

Los temas tratados en la cátedra de cosmografía estaban enfocados a los conocimientos teóricos necesarios para poder realizar con éxito la navegación astronómica indispensable para arribar al Nuevo Mundo. Como puede apreciarse, por las materias expuestas, la parte exclusivamente teórica se fundaba en los conocimientos generales de la esfera, es decir, la astronomía basada en la filosofía de Aristóteles y el sistema de Ptolomeo, para después abordar los conocimientos requeridos en la navegación de altura. Como se ha mencionado anteriormente, el perder de vista la costa y atravesar varios meridianos y paralelos complicaba el sistema de orientación y posicionamiento del buque, esto obligó a complementar los conocimientos de los pilotos con una serie de temas más complejos como aprender a tomar datos astronómicos y resolver, mediante procedimientos matemáticos, su posición en las cartas náuticas.

No obstante el interés de los autores náuticos por escribir bajo la misma línea temática de la cátedra de cosmografía y, el objetivo de instruir a los marinos para mejorar el sistema de navegación transoceánica, en el análisis de conjunto de las ocho obras publicadas bajo el auspicio de la corona española, podemos advertir las diferencias en la manera de abordar el tema de la instrucción náutica. Aunque durante el siglo XVI se produjo una considerable literatura sobre materia de navegación, no todos los autores tuvieron la suerte de ver impresas sus obras, como fue el caso de Alonso de Chaves y su *Quatri partitu en cosmographia pratica* (ca.1537) y algunos años después Juan Escalante de Mendoza con el *Itinerario de*

navegación (1575).¹⁸³ A pesar de haber permanecido en forma de manuscritos éstos circularon entre el mundo náutico, como lo evidencia el pleito presentado por el hijo de Escalante ante el plagio de la obra de su padre por Baltasar Vellerino.¹⁸⁴ No obstante la certeza de la circulación y lectura de material no impreso, para el análisis de las aportaciones a la náutica de García de Palacio sólo se tomarán en cuenta las obras de los autores que sí lograron publicarse, pues el formato de libro permitía mayor circulación y de alguna manera su impresión llevaba implícita la aceptación oficial de la materia expuesta:

Autor	Obra
Martín Fernández de Enciso	<i>Suma de geografía</i> (1519)
Francisco Falero	<i>Tratado del esfera y del arte del marear</i> (1535)
Pedro de Medina	<i>Arte de navegar</i> (1545) <i>Regimiento de navegación</i> (1552)
Martín Cortés Albácar	<i>Breve compendio de la esfera y del arte de navegar</i> (1551)
Rodrigo Zamorano	<i>Compendio de la arte de navegar</i> (1581)
João Baptista Lavanha	<i>Regimento nautico</i> (1595)

El primer libro sobre el tema impreso en España fue el de Martín Fernández de Enciso, quien participó activamente en las tareas iniciales de exploración y

¹⁸³ José María López Piñero, *El arte de navegar...*, p. 158. P. Castañeda, M. Cuesta y P. Hernández, *Alonso de Chaves y el libro IV de su "espejo de navegantes"*, Madrid, Industrias Gráficas España, 1977, p. 22.

¹⁸⁴ La obra de Baltasar de Vellerino, *Luz de navegantes* (1592), tampoco fue publicada y se mantuvo en manuscrito hasta la edición de 1984 hecha por el Museo Naval de Madrid. En los estudios y comentarios de la obra, Luisa Martín-Merás indica la querrela interpuesta por Alonso de Escalante por los 48 años que estuvo retenido el libro de su padre en el Consejo de Indias, tiempo durante el cual estuvo a disposición de todos los que quisieron hacer copias de él. V. Luisa Martín-Merás Verdejo, "Estudio y comentarios", en Baltasar Vellerino de Villalobos, *Luz de navegantes* (1592), Madrid, Museo Naval de Madrid, Universidad de Salamanca, 1984, p. XIX-XX.

colonización de América Central. Su *Suma de geografía* (1519) es básicamente una obra geográfica con derroteros de la costa americana y el primer intento por traducir a reglas el arte de navegar. Posteriormente, en 1535, se publicó en Sevilla el *Tratado del esfera y del arte del marear* del cosmógrafo portugués Francisco Faleiro o Falero, el primero en escribir sobre los problemas de la declinación magnética y proponer algunas soluciones. A mediados de la centuria aparecen las dos obras más significativas del siglo, pues logran reunir y sistematizar de manera clara los conocimientos náuticos de la época. Pedro de Medina, cosmógrafo y hombre de letras, expuso en el *Arte de navegar* (1545) casi todas las temáticas de las materias impartidas en la cátedra de la Casa, a excepción de la construcción de los instrumentos. Años más tarde publicó un libro más reducido, *Regimiento de navegación* (1552) donde omitió la parte sobre la esfera, evidencia de un interés por sintetizar a lo estrictamente necesario la información indispensable para los pilotos. Por su parte, Martín Cortés imprimió en 1551 en Sevilla el *Breve compendio de la esfera y del arte de navegar*; en ésta obra López Piñero aprecia una exposición más metódica y mejor ordenada que la de su antecesor Medina.¹⁸⁵ Yo añadiría que es el único libro donde se abarcan las siete materias impartidas en la Casa de la Contratación y además el primero en presentar una explicación acertada acerca del fenómeno de la declinación magnética. Finalmente, en las últimas décadas del siglo se editan otras tres obras. Rodrigo Zamorano, catedrático y cartógrafo, fabricante de instrumentos y cartas de marear de la Casa de la Contratación, escribió un *Compendio de la arte de navegar* (1581) en el que

¹⁸⁵ José María López Piñero, *El arte de navegar...*, pp. 155-164, *Obras españolas de náutica...*, pp.14-21.

su principal interés se centra en la parte astronómica. Posterior a García de Palacio, João Baptista Lavanha, ilustre matemático portugués al servicio de la Corona, cerró la centuria con el principal tratado sobre arte de navegar procedente de la Academia de Matemáticas de Madrid, el *Regimiento náutico* (1595) publicado en Lisboa en portugués.¹⁸⁶

La apreciación completa del aporte de los tratados, para los efectos docentes de la cátedra de cosmografía impartida en la Casa, es difícil de percibir en conjunto. Por ello, a fin de poder tener presente con mayor claridad los elementos básicos de las obras mencionadas, se elaboró un cuadro analítico donde se desglosa el índice de cada obra y se compara con las materias de la cátedra de cosmografía a fin de poder apreciar la estructura de los libros, semejanzas, diferencias y por supuesto las rupturas. El resultado fue un cuadro demasiado extenso por lo cual se realizó una síntesis, presentada en las páginas siguientes; si el lector requiere ver con mayor detalle la información, encontrará el cuadro completo en la sección de apéndices.

¹⁸⁶ José María López Piñero, *El arte de navegar...*, pp. 74-182, *Obras españolas de náutica...*, pp. 22-26.

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS SÍNTESIS

Autor y obra	Materias de la cátedra de cosmografía retomadas en la obra	Observaciones
Martín Fernández de Enciso <i>Suma de geografía</i> (1519)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar 	Como es una obra de geografía y no de navegación, sólo incluye las materias necesarias para su comprensión: los conceptos de la esfera y la metodología para establecer la latitud de los nuevos lugares geográficos.
Francisco Falero <i>Tratado del esfera y del arte del marear</i> (1535)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética 	Como el título lo indica abarca de manera más amplia los conceptos de la esfera. Es el primero en escribir sobre los problemas de la declinación magnética.
Pedro de Medina <i>Arte de navegar</i> (1545)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Empleo de relojes diurnos y nocturnos • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas 	Incluye 6 temáticas de las 7 propuestas por la Casa de la Contratación. Omite el aspecto de la construcción de instrumentos.
Martín Cortés Albácar <i>Breve compendio de la esfera y del arte de navegar</i> (1551)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Empleo de relojes diurnos y nocturnos • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Uso y fábrica de los instrumentos • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar 	Es el único que trata las 7 materias de la cátedra.

Autor y obra	Materias de la cátedra de cosmografía retomadas en la obra	Observaciones
<p>Pedro de Medina</p> <p><i>Regimiento de navegación</i> (1552)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Empleo de relojes diurnos y nocturnos 	<p>En su segunda obra Medina omite el tema de la esfera,</p>
<p>Rodrigo Zamorano</p> <p><i>Compendio de la arte de navegar</i> (1581)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Uso y fábrica de los instrumentos • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Empleo de relojes diurnos y nocturnos 	<p>Expone sólo 6 temáticas y no toca el punto del empleo de relojes.</p>
<p>Diego García de Palacio</p> <p><i>Instrucción náutica</i> (1587)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Uso y fábrica de los instrumentos • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella 	<p>Aborda 6 materias de la Cátedra de Cosmografía, omite el empleo de relojes.</p> <p>Es el único en tratar el tema de la latitud usando la Cruz del Sur y por lo tanto en plantear por primera vez la navegación en el Pacífico.</p> <p>Otras materias en su libro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción naval • Características y descripción de las funciones de la tripulación • Aspectos bélicos de la navegación • Vocabulario náutico

Autor y obra	Materias de la cátedra de cosmografía retomadas en la obra	Observaciones
Juan Bautista Lavanha <i>Regimiento náutico</i> (1595)	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella 	En la obra que cierra el siglo XVI el autor sólo expone 4 temáticas, omitiendo el uso y fábrica de instrumentos, la declinación magnética y los relojes.

Fuente: Elaborado por Flor Trejo a partir de las obras de los autores analizados.

Como puede apreciarse en el cuadro analítico, los tratadistas incluyeron otros aspectos, o ampliaron la parte especulativa, según su manera de ver las necesidades de instrucción de los pilotos. Por principio podemos apreciar que ninguna omite el aspecto de la esfera, pues se consideraba fundamental comprender la posición de la Tierra en relación con el resto de los planetas y estrellas, noción básica para las inferencias astronómicas expuestas posteriormente y útiles para la navegación de altura. Pedro de Medina, en la segunda obra *–Regimiento de navegación (1552)–*, excluyó el tema de la esfera porque siete años antes ya lo había expuesto de manera prolija en su *Arte de navegar (1545)*, dedicándole 16 capítulos. Francisco Falero, Pedro de Medina y Martín Cortés Albácar abordan de manera más abundante el tema. Es notorio en Falero el interés por el aspecto teórico sobre el práctico como se evidencia en el título de su obra: *Tratado del esfera y del arte de marear (1535)*; Pedro de Medina, en su preocupación por denunciar los bandos en el área de enseñanza de

la Casa de la Contratación y corregir los errores del padrón real,¹⁸⁷ redactó una obra bastante equilibrada, donde otorga un peso relevante a la noción teórica de la esfera, pero sin dejar de lado los conocimientos prácticos requeridos para elaborar de manera correcta las cartas de marear y resolver los problemas de la ubicación en el mar. En las últimas décadas del siglo, la disminución del espacio dedicado a la esfera es evidente, primero en Rodrigo Zamorano, quien reduce notablemente el tema, ciñéndolo solamente a los principios básicos y, años después, Diego García de Palacio y João Baptista Lavanha le dedican solamente un capítulo.

Los conceptos astronómicos empleados por los navegantes del siglo XVI estaban basados en los principios de la filosofía griega, que concebía al cosmos como la unión de dos regiones: el Cielo, que abarca los cuerpos observados en la bóveda celeste, y la Tierra, donde viven los seres humanos. En resumen, el universo representaba para los griegos una gigantesca esfera cuyo límite era otra esfera compuesta por los objetos visiblemente más alejados de la Tierra, es decir, las estrellas. La Tierra también se consideraba de forma esférica pero de tamaño más pequeño e incluso imperfecta. Aristóteles fue quien estableció la filosofía de los movimientos terrestres y su cosmología, basada en la ubicación de los planetas en esferas –concepto cristianizado durante la Edad Media–, el cual sirvió como modelo del mundo celeste durante dos mil años. La astronomía griega se basaba en la inmovilidad de la Tierra en el centro del universo, alrededor de la cual

¹⁸⁷ Sobre las discrepancias y los grupos de poder surgidos en el marco del interés de la Casa de la Contratación por mejorar el sistema de navegación, véase el artículo de Luisa Martín-Merás “Las enseñanzas náuticas...”. Pablo E. Pérez-Mallaína también hace observaciones al respecto pero focaliza más su interpretación en la reacción de los pilotos ante la instrucción a la que estaban obligados. V. Pablo E. Pérez-Mallaína Bueno, “El arte de navegar...”.

giraban el resto de los cuerpos celestes. Posteriormente, el gran astrónomo de Alejandría, Ptolomeo, en su *Sintesis matematica* mejor conocida como *Almagesto*, compendió todo este saber acumulado durante cinco siglos, siendo reconocida como la más completa obra sobre astronomía griega. El modelo ptolemaico consistió en introducir, a partir de modelos matemáticos, una serie de movimientos circulares para ajustar los datos astronómicos conocidos; debido a que este diseño situaba a la Tierra en el centro y los demás planetas giraban alrededor de ella, las explicaciones de cómo ocurrían las cosas en el cielo se volvían muy complicadas. Los árabes recuperaron el modelo astronómico griego y lo perfeccionaron elaborando tablas de posiciones. Pero en la Europa cristiana el nivel científico general no era suficiente para comprender el *Almagesto*, por lo que los tratados en los que se compendia la obra de Ptolomeo tuvieron gran difusión.¹⁸⁸ El más conocido fue el *Sphaera mundi* o *Tractado de la sphaera*, elaborado en la primera mitad del siglo XIII por el agustino inglés John of Hollywood, mejor conocido bajo su nombre latinizado Joannes Sacrobosco. Su obra era el libro de texto usado a partir del siglo XIII en la Universidad de París y más tarde en todas las demás. La obra fue traducida al castellano y comentada en 1546 por el bachiller Jerónimo de Chaves, seguramente para ser leído en la cátedra de cosmografía impartida en la Casa de la Contratación. Este modelo

¹⁸⁸ “De cómo la astronomía cambió el mundo”, consultado en <http://euler.us.es/~libros/astronomia.html>.

estuvo vigente durante el siglo XVI hasta que fue siendo aceptada la propuesta de Copérnico de su modelo heliocéntrico.¹⁸⁹

Las nociones básicas de la esfera consistían en la comprensión de la división del universo en región celestial y elemental. La región elemental se refiere a los cuatro elementos que componen el mundo: fuego, aire, agua y tierra; la región celestial, en contraposición a la tierra, se encuentra libre de toda alteración y corrupción y se compone de once cielos, uno al centro y sin movimiento donde se ubica la tierra y girando alrededor de ella diez cielos móviles. Después de comprender la composición del universo, se estudiaban las líneas imaginarias que dividían la esfera. La principal era el eje que cruza el centro de la esfera cuyos extremos son los polos. Se compone además de diez círculos, seis mayores y cuatro menores. La característica de los círculos mayores consiste en dividir la esfera desde su centro en dos mitades iguales, por contraparte, los círculos menores se caracterizan por seccionarla en partes desiguales. Todos los círculos eran imaginarios, excepto el del Zodíaco, que en realidad correspondía al octavo cielo, con 360 grados en longitud y doce de latitud:¹⁹⁰

¹⁸⁹ Hieronymo de Chaves, *Tractado de la sphaera que compuso el doctor Joannes de Sacrobusto*, Sevilla, 1545. Uso la edición digital de José Ignacio González-Aller Hierro (comp.) *Obras clásicas de náutica y navegación*, serie II, vol. 17, Temáticas para la historia de Iberoamérica, Madrid, Fundación Histórica Tavera, 1998. Luisa Martín-Merás, “Las enseñanzas náuticas...”, p. 678.

¹⁹⁰ Luisa Martín-Merás, “Las enseñanzas náuticas...”, p. 678.

CÍRCULOS MAYORES:

Equinoccial

Zodiaco

Coluro equinoccial

Coluro de los solsticios

Horizonte

Meridiano

CÍRCULOS MENORES:

Trópico de Cáncer

Trópico de Capricornio

Círculo Ártico

Círculo Antártico

La división de la esfera se representaba en figuras para comprender de manera gráfica el concepto de la estructura del mundo y su orden. Incluso era tan relevante la autoridad de Sacrobosco, que las portadas de las dos primeras obras de materia náutica impresas en el imperio español repetían el frontispicio del *Tratado de la esfera* del autor medieval: una representación del mundo sostenido por una mano.¹⁹¹

Al igual que todos los tratados náuticos del siglo XVI, *Instrucción náutica* comienza con la explicación de la esfera. Como ya se mencionó, es significativo que a partir de la publicación del *Regimiento* (1552) de Medina, cuya fecha de impresión coincide con la instauración oficial de la cátedra de cosmografía, los dos últimos autores del siglo redujeran significativamente el tratamiento del tema. García de Palacio, desde las primeras líneas advierte su intención de simplificar la materia de la esfera:

¹⁹¹ Ver *Suma de geographia* (1519) de Martín Fernández de Enciso, y *Tratado del Esphera* (1535) de Francisco Falero.

y así diré ante todas cosas de la Esfera, y sólo lo que basta para entender la división imaginada del orbe, y lo que habrá menester un hombre de la mar sin letras [...] dejando las sutilezas para los que profesan la materia más para escuelas que para ser marineros.¹⁹²

En su frase hace evidente la distancia entre la capacidad especulativa de los cosmógrafos y los pilotos y marineros enrolados en las flotas de la Carrera de Indias. Pero más allá de las diferencias profesionales surgidas entre marineros prácticos y nautas teóricos, me parece que sus palabras también manifiestan el inicio de una fisura entre la literatura teórica y la que atiende a los usos prácticos. Evidentemente la explicación sobre la división del orbe en esferas estáticas y móviles o la naturaleza fría o caliente de éstas y los planetas eran conocimientos poco útiles para un marinero en alta mar. Aunque la intención de las autoridades en la materia era mejorar la capacitación de los mareantes y, por lo tanto, darles herramientas especulativas para resolver los problemas de la navegación de altura, la realidad mental y social del momento no lo permitía. García de Palacio, consciente de ello, se limitó a exponer, en 9 folios “la esfera según accidente”.

El concepto de esfera tenía varias divisiones. La primera consistía en separarla “según sustancia y accidente”. La división inicial agrupaba los diez cielos móviles; los primeros estaban formados por siete planetas: Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter y Saturno, el octavo cielo era el firmamento de las estrellas fijas del Zodíaco, cuya característica consistía en moverse en conjunto. El noveno cielo se componía por el cristalino o cielo de agua y era conocido como segundo móvil. El décimo cielo, llamado primer móvil porque en 24 horas daba la vuelta alrededor

¹⁹² Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol.8v, p. 104.

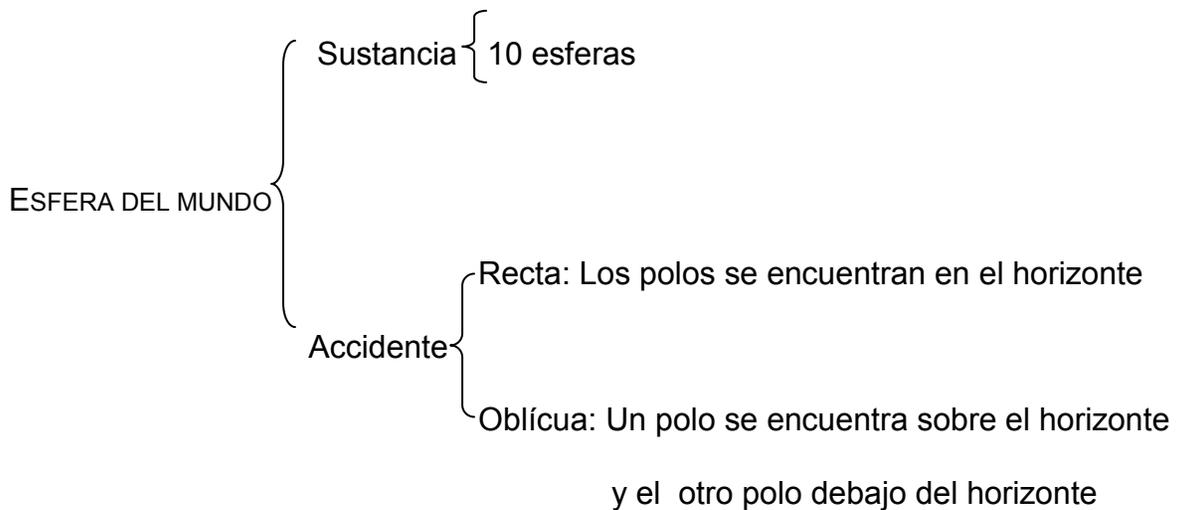
del mundo de levante a poniente arrastrando consigo a los demás cielos. Finalmente, el último cielo, era el Empíreo, donde moraban Dios, los ángeles y los bienaventurados, manteniéndose siempre en reposo.¹⁹³

Como puede apreciarse, la división “según sustancia” no era un conocimiento relevante al momento de estar en alta mar: *ya he dicho a vuestra merced que por no ser necesario a nuestro intento tratar de la Esfera y su división según sustancia, sólo diré de ella según accidente, que es lo que en efecto el buen piloto y marinero debe saber.*¹⁹⁴ Comprender los conceptos de la división “según accidente”, hace referencia a lo que sucede, lo factual, es decir, está relacionado con la práctica. En otras palabras, se prescindía del andamiaje teórico sobre los datos empíricos de utilidad para el mareante.

¹⁹³ Luisa Martín-Merás “Las enseñanzas náuticas...”, p. 678.

¹⁹⁴ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol.9, p. 105.

Según Martín Cortés esquemáticamente se dividía de la siguiente manera:¹⁹⁵



Como se mencionó en páginas anteriores, la esfera del mundo estaba fraccionada en seis círculos mayores y cuatro menores; materia expuesta por García de Palacio de manera breve y concisa. Para elaborar esta sección, siguió el capítulo IX de la primera parte de la obra de Martín Cortés, *Breve compendio de la esfera* (1551). Bajo el mismo orden de la obra de este autor, a excepción del “horizonte”, explica, empezando por los círculos mayores, el nombre, las características y para qué sirve cada uno.¹⁹⁶ Si comparamos ambos textos, es evidente la erudición de Martín Cortés y su aire académico, pues de todos los círculos expone el origen del nombre, emplea latinismos, cita a los autores clásicos que respaldan su información, además de proporcionar abundantes datos y reflexiones. En cambio,

¹⁹⁵ Martín Cortés Albácar, *Breve compendio...*, p. 122.

¹⁹⁶ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 9-13, pp. 105-113. Martín Cortés Albácar, *Breve compendio...*, fols. XVv-XXII, pp. 122-135.

García de Palacio se remite solamente a lo indispensable, no se detiene en detalles y nunca hace referencia a ninguna autoridad de la Antigüedad. Por ejemplo, Martín Cortés dedica folio y medio a su exposición del círculo del horizonte, mientras, García de Palacio, argumentando que “sus definiciones, divisiones y variaciones son largas, y no para marineros”, emplea solamente un párrafo de 12 renglones.¹⁹⁷ Por otro lado, es de destacar que la definición del círculo meridiano, García de Palacio la ejemplifica con un punto geográfico americano como la ciudad de México, pues mientras Cortés expone la característica de variabilidad del meridiano conforme la variación de la longitud, el autor de *Instrucción náutica* señala ejemplos concretos, entre ellos la capital virreinal novohispana.¹⁹⁸

La última parte de la esfera, donde se trata de los círculos menores y las cinco zonas que la dividen, es interesante por las reflexiones de ambos autores sobre la experiencia en oposición a lo señalado por los autores de la Antigüedad. A pesar de coincidir, tienen puntos de partida diferentes. Sobre la zona tórrida, ubicada entre el trópico de cáncer y el de capricornio, los clásicos habían determinado la imposibilidad de la habitación humana por las elevadas temperaturas; no obstante, desde el éxito de las expediciones de exploración y descubrimiento, se había hecho evidente que algo no coincidía con la antigua filosofía. Martín Cortés expone la contradicción entre lo asegurado por Plinio, Aristóteles, Virgilio y Ovidio y los resultados de la expedición de Magallanes. Un poco asombrado por los

¹⁹⁷ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 10v, p. 108.

¹⁹⁸ *Ibidem*, fol. 11, p. 109.

yerros de “varones tan sabios”, cierra su exposición afirmando que también las zonas de mucho frío como Islandia y Noruega eran habitables, a pesar de haber advertido lo contrario sus citados autores.¹⁹⁹ Por se parte, el Doctor García de Palacio no se muestra demasiado asombrado sobre las zonas, él señala que vive en las Indias Occidentales “con mucha templanza”, e incluso sugiere – evidenciando su separación de lo académico– dividir la esfera en más de cinco zonas, siempre y cuando se sigan las reglas matemáticas.²⁰⁰ Al final del capítulo de la esfera añade una definición de paralelo y cierra con una ilustración de la esfera.

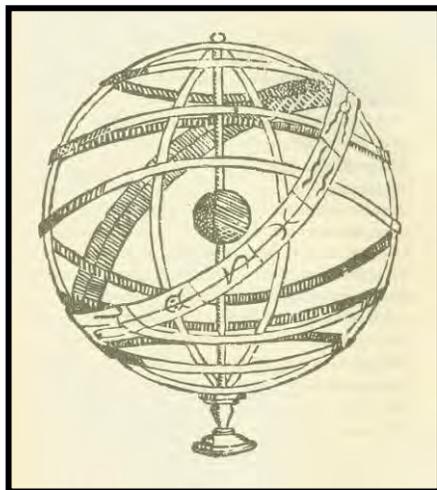


Ilustración 30

Ilustración de la Esfera, Capítulo I, *Instrucción náutica*, fol. 13, p. 113.

¹⁹⁹ Martín Cortés Albácar, *Breve compendio...*, fols. XXv-XXII, pp. 132-135.

²⁰⁰ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 11v-12v, pp. 110-112.

El exámen de las materias de la cátedra de cosmografía evidencia el peso mayor, para la instrucción de los pilotos, del aspecto práctico sobre el teórico, pues básicamente las lecciones de la esfera se limitaban sólo a una introducción, al conocimiento esencial del orden del universo. Las siguientes disertaciones en *Instrucción náutica* estarán dirigidas a la materia de mayor problema para los pilotos: la orientación durante la navegación de altura. El segundo capítulo, “Regla para saber las Tablas de la Declinación del Sol”, sigue el orden de la cátedra de la Casa de la Contratación: “El regimiento que trata de la altura del Sol y cómo se sabrá, y la altura del Polo, y cómo se sabe”.²⁰¹

Un regimiento en esencia, era un compendio de reglas, y en ese sentido la materia consistía en explicar el método establecido por astrónomos, simplificado para aplicarlo en alta mar y conocer la latitud a través de la altura del Sol o la Estrella del Norte sobre el horizonte. Los pilotos tenían dos opciones para tomar el dato, una durante el día usando el Sol como punto de referencia para sus cálculos y, durante la noche, la misma operación pero a través de la Polar o Estrella del Norte. Tomar la altura del Sol resultaba más complicado para los marineros pues requerían, primero, mediante una operación matemática sencilla, saber si estaban en año bisiesto o no; después emplear unas tablas de declinación solar que se suministraban para cuatro años y tomar en cuenta los días en que el Sol entraba en los distintos signos del zodiaco. El momento preciso para efectuar la operación era al mediodía exacto, para lo cual debían observar cómo el Sol subía sobre el

²⁰¹ José de Veitia Linaje, *Norte...*, Lib. II, Cap. XI, N. 15, p. 145.

horizonte hasta su punto máximo. El piloto se colocaba con el astrolabio en el área con menor movimiento del buque, levantaba el instrumento hacia el astro y buscaba que un rayo atravesara por los dos orificios de la regla o alidada; al lograrlo, el movimiento posicionaba la regla sobre los grados marcados en el semicírculo superior del instrumento, con lo cual se obtenía el dato requerido. Posteriormente debían acudir a sus tablas de declinación solar y consultar el valor de la declinación de ese día y restar o sumar la medida hallada a 90° , que es lo que mide el horizonte del observador.²⁰²

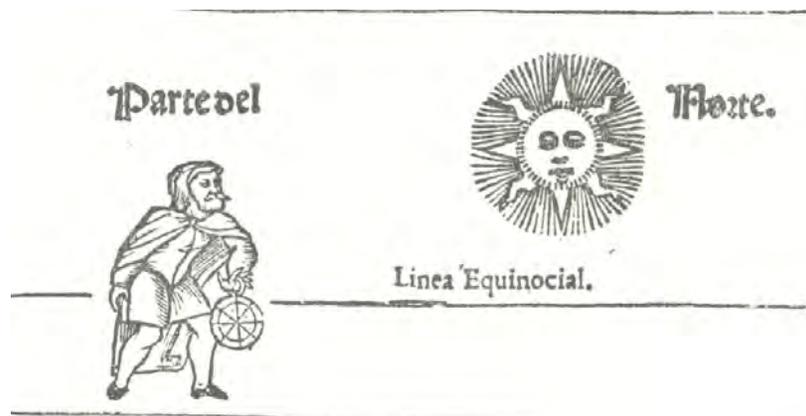


Ilustración 31

Toma del dato de la altura del Sol con el astrolabio. En la imagen puede apreciarse al personaje con el astrolabio en la mano, la línea equinoccial representando el horizonte y el Sol. Imagen tomada de Pedro de Medina, *Regimiento de navegación* (1563).

²⁰² Luisa Martín-Merás “Las enseñanzas náuticas...”, p. 679. Timoteo O’scanlan, *Diccionario marítimo...*

En el caso de la altura del Polo la operación era relativamente más sencilla, pues no requerían de consultar tablas y se conocía el dato de la altura a partir de una operación matemática de suma o resta. La Estrella del Norte o Polar posicionada en el hemisferio norte y la Cruz del Sur ubicada en el hemisferio austral, servían para establecer también la latitud del lugar. Para saber la posición de la Polar los marinos debían ubicar dos estrellas del conjunto conocido como la Osa Menor, llamadas actualmente beta y gamma, y conocidas en ese entonces por los marineros como “las guardas”. El grupo de estrellas de la Osa Menor se movía durante la noche a manera de manecillas de reloj; a partir del rumbo en que se alineaba la guarda delantera se debía aplicar una serie de reglas para corregir la altura observada de la Polar. En este caso, en vez del astrolabio o cuadrante, se utilizaba la ballestilla, instrumento de reciente aparición.²⁰³

²⁰³ Luisa Martín-Merás “Las enseñanzas náuticas...”, p. 680. La ballestilla se introdujo en la navegación en el primer cuarto del siglo XVI y se generalizó su uso a mediados del mismo.



Ilustración 32

Se puede apreciar al individuo tomando el dato de la altura con la ballestilla y las estrellas conocidas como guardas. Imagen tomada de Pedro de Medina, *Regimiento de navegación* (1563).

Tomar correctamente la altura de ambos astros era un dato vital para poder establecer la posición del buque en la carta y calcular a partir de dicha información el rumbo a seguir hasta alcanzar el puerto de destino. Por ello, este tipo de operaciones se consideraban primordiales en la enseñanza de los pilotos y maestros, pues de su correcta aplicación dependía el arribo seguro de los convoyes. Un piloto incapaz de establecer certeramente la latitud era como un barco con una tripulación ciega; por ello Martín Cortés en su *Breve compendio de la esfera* (1551) aplicó con precisión su metáfora al remontarse a la sabiduría de

los fenicios: “entendieron que era necesario, para caminar por la mar, poner los ojos en el cielo”.²⁰⁴

En lo concerniente al tema de la ubicación por medio de la latitud en alta mar, era un tópico reciente en comparación con el de La Esfera, tratado en diversas obras y difundido desde por lo menos el siglo XIII. Los autores náuticos del movimiento renacentista se enfrentaron al reto de abordarlo de la manera más clara posible, pues la intención era difundir los nuevos conocimientos requeridos para navegar hacia el Nuevo Mundo, con la consigna, por supuesto, de exponerlo a personajes no familiarizados con el ámbito académico. En este sentido puede apreciarse, en el análisis de las ocho obras impresas a lo largo del siglo XVI bajo el amparo de la corona española, cómo desde Fernández de Enciso (1519) a Pedro de Medina (1545), el tema va adquiriendo claridad. De nuevo, la *Suma de geografía* de Enciso, al ser la primera en tratar la cuestión no lo hace de manera muy atinada, su exposición resulta confusa. El autor siguiente, Francisco Falero (1535), es mucho más claro, incluye definiciones, conceptos y esquemas que facilitan la comprensión de noción de horizonte así como la posición de los dos astros principales, el Sol y la Estrella del Norte, para tomar la referencia de la altura. En su *Tratado de la esfera* Falero retoma el esquema de Enciso donde se muestran las distintas posiciones de las guardas en los diferentes meses del año. El

²⁰⁴ Martín Cortés Albácar, *Breve compendio de la esfera y del arte de navegar*, p. 99. Esta metáfora fue retomada por Cesáreo Fernández Duro en sus *Disquisiciones náuticas*, titulado su volumen IV “Los ojos en el cielo”. EL volumen trata precisamente de instrumentos náuticos. V. Cesáreo Fernández Duro, *Disquisiciones náuticas. Los ojos en el cielo*, volumen IV, Madrid, Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996.

conocimiento de ello permitía al marinero reconocer el momento de la media noche según la posición de las estrellas beta y gamma.

En las imágenes siguientes se muestran las figuras expuestas por Enciso y Falero. La ilustración es un esquema para comprender de manera gráfica la posición de las guardas tomando como punto de referencia la figura de un hombre con los brazos y las piernas extendidas. Ambos autores eliminan la figura humana y lo esquematizan en un círculo dividido en siete rumbos. En función de la posición de una de las guardas se conocerá la ubicación en grados de la Estrella del Norte con relación al Polo:

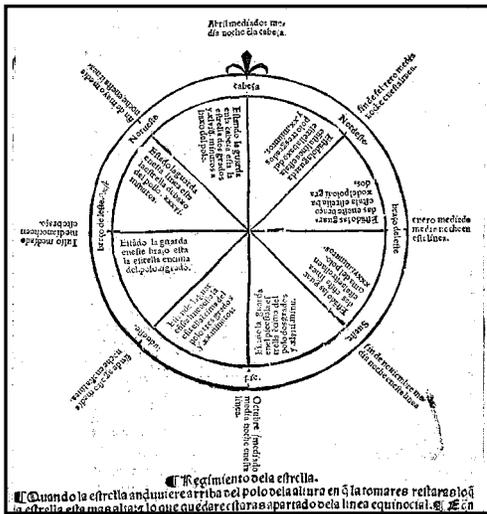


Ilustración 33

Martín Fernández de Enciso,
Suma de geografía (1519)

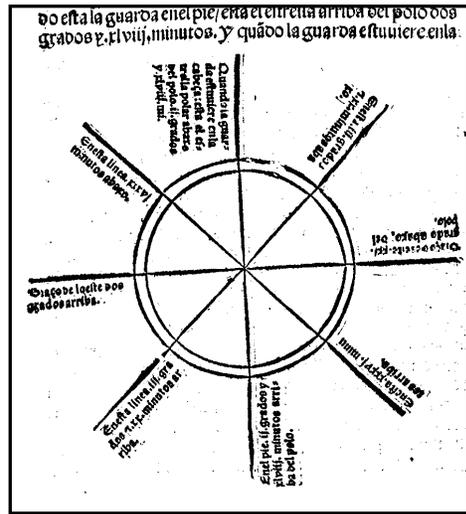


Ilustración 34

Francisco Falero,
Tratado de la esfera (1535)

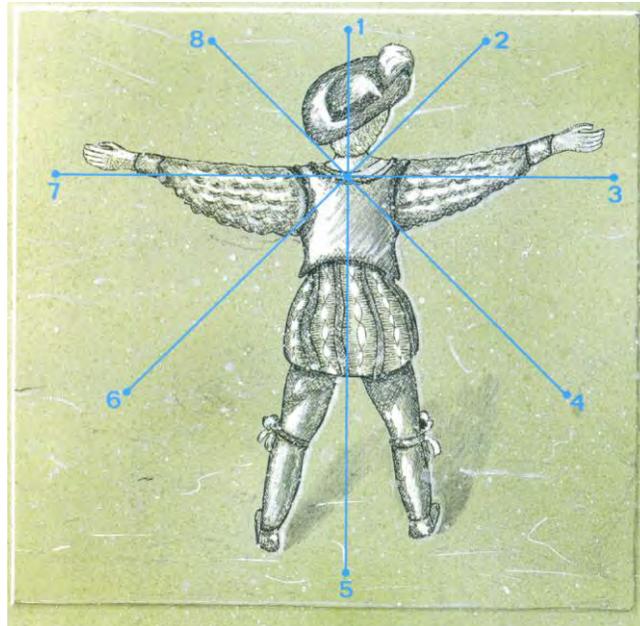


Ilustración 35

“El hombre del Norte” era una figura simbólica para que los marineros imaginaran idealmente en el cielo la posición de las guardas. Imagen tomada de José Luis Comellas, *El cielo de Colón...*, p. 46.

Una década después, en su *Arte de navegar* (1545), Pedro de Medina, apoyado en algunos conceptos de Falero, presenta una obra muy bien estructurada, clara y con todos los conocimientos necesarios del arte de marear. El aspecto metodológico en el cálculo de la latitud a partir de la altura del Sol y la Polar lo expone con detalle, sin dejar de abordar todos los elementos requeridos para su comprensión. Uno de los aspectos relevantes de su explicación es la inclusión de numerosas figuras que ilustran el movimiento del Sol y los diferentes tipos de sombra que produce, dato indispensable para tomar la altura del astro.²⁰⁵ Además, y esto sólo lo hace Medina, en el apartado de las reglas que explican el uso de la información de sombras, incluye diferentes tamaños de letras a fin de resaltar los conceptos clave no sólo para la comprensión de la norma expuesta, sino incluso como recurso nemotécnico.

También es de señalar que Medina desglosó de manera más puntual y gráfica el esquema del movimiento de las guardas presentado anteriormente por Enciso y Falero. Dibuja cada posición de las estrellas de la Osa Menor, conocida entre los mareantes como “bocina”, con la intención didáctica de demostrar hipotéticamente cómo un marinero observará la posición de las guardas en momentos diferentes y qué tipo de información permitirá hacer sus inferencias a partir del reconocimiento de dicho movimiento estelar.²⁰⁶ Seguramente en alta mar sería más sencillo mirar

²⁰⁵ Pedro de Medina, *Arte de navegar*, Valladolid, por Francisco Fernández de Córdoba, 1545. Sigo el facsímil publicado en edición electrónica *Obras clásicas de Náutica y Navegación*, serie II, vol. 17, Madrid, Fundación Clásicos Tavera, 1998, fols. xxxii-xli.

²⁰⁶ *Ibidem*, fols. lxxii-lxxiii.

la Osa Menor y después consultar unos dibujos para comprender lo observado en la bóveda celeste, que mirar el cielo y después leer en algún tratado la explicación.

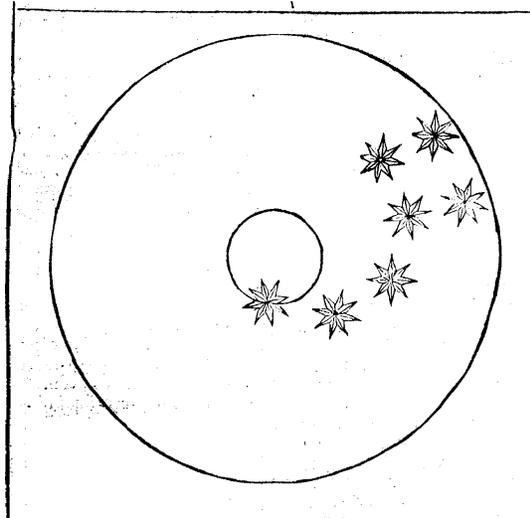


Ilustración 36

Imagen del movimiento de las guardas tomada de Pedro de Medina, *Arte de navegar* (1545).

Es evidente la relevancia del trabajo de Medina en las obras posteriores. Sus dos trabajos, *Arte de navegar* y *Regimiento de navegación*, son claros y puntuales. Sin embargo, en el último expone de manera más concisa los elementos indispensables para tomar la altura. Ello influye en las tres últimas obras de la centuria, pues aunque Martín Cortés publica su libro después del *Arte* de Medina, no logra desprenderse del todo del soporte de los autores clásicos. Rodrigo Zamorano, Diego García de Palacio y João Lavanha son mucho más puntuales y prácticos en su manera de abordar el tema de la latitud, incluso, si García de Palacio se basó en la obra de Martín Cortés para hablar de la esfera, en las

demás temáticas lo deja de lado y se hace evidente la influencia de otros autores, como se verá adelante.

Cuando se ha comparado con otros autores la obra náutica del Doctor García de Palacio, se ha hablado reiteradamente de su escasa aportación a la materia de la navegación. En cambio, su libro IV, donde expone aspectos de construcción naval, se ha colocado en un gran pedestal, apartado del resto de su producción. Esta manera de aproximarse a la *Instrucción náutica* impide apreciar del todo el esfuerzo de su autor por aportar un libro que resolviese las carencias especulativas de los mareantes del siglo XVI y los habilitase para el ejercicio práctico. Es decir, García de Palacio no pretendía escribir un tratado que destacase sobre lo escrito por los autores cercanos a la Casa de la Contratación, casi todos cosmógrafos o pilotos contratados por la institución para pulir las capacidades de la tripulación de las flotas de la Carrera de Indias, como el caso de Pedro de Medina o Rodrigo Zamorano. Su pluma estaba dirigida al esfuerzo por crear un manual práctico, sin demasiadas consideraciones teóricas, básicamente –como el título lo señala– las instrucciones indispensables para arribar a puerto seguro. Al no ser el único libro sobre el tema, podía pasar por alto información para comprender, por ejemplo, porqué la posición de dos astros, como el Sol y la Estrella del Norte, permiten posicionar la ubicación de un buque en alta mar. A diferencia de Falero, quien sentenció: *a los que las alturas quisieren tratar que no*

*se contenten con sabellas por reglas, mas con entendellas por razón,*²⁰⁷ García de Palacio apuesta precisamente por evitar los razonamientos excesivos y procura simplemente que su público, los “hombres de la mar sin letras”, sepan los procedimientos indispensables para llegar a cualquier puerto del Nuevo Mundo y de la Mar del Sur. La capacidad de abreviar un tema trascendental para la seguridad de la navegación, como el de la latitud, indica su conocimiento del tema, pues la estructura de su libro hace evidente la lectura previa de Medina y Zamorano para la medición de altura y, para el uso de una ilustración, la consulta de Martín Cortés. Si existían obras que exponían el tema con profusión, no era necesario repetir la información.

En contraste con las dos obras de Pedro de Medina, García de Palacio trata el tema de la altura sólo en ocho capítulos. Similar a la exposición de Rodrigo Zamorano (1581), pero no en el mismo orden, los primero cuatro capítulos versan sobre tomar la altura a partir del Sol.²⁰⁸ Sin preámbulos explica el uso de las tablas de declinación solar y la operación previa –saber si el año es bisiesto o no– para consultarlas. En este aspecto me parece que es fundamental su exposición a manera de diálogo, pues el personaje del vizcaíno y sus preguntas permiten simplificar aún más la complejidad de las operaciones necesarias para hacer los cálculos de la latitud a partir del dato de la posición del Sol sobre el horizonte. Al igual que los demás autores el oidor da las indicaciones para tomar la altura con el

²⁰⁷ Francisco Falero, *Tratado del esfera y del arte del marear*, [s.l.e.], Ministerio de Defensa, Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, 1989, p. 104 (de la transcripción).

²⁰⁸ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols.13v-36v; pp. 114-160.

cuadrante y astrolabio. Sin embargo, a diferencia de Martín Cortés (1551), quien expone cómo construir el astrolabio y el tipo de material idóneo, o de Rodrigo Zamorano, que además explica las diferencias entre las diversas clases de astrolabio,²⁰⁹ Diego García de Palacio en varias oportunidades señala la intención de brevedad en su exposición. Con base en ello, el “Montañés” le explica al “Vizcaíno” que no creyó oportuno introducir información sobre la fábrica de los dos aparatos por ser instrumentos comunes, existir muchas copias y además, un razonamiento inapelable, no poderse construir en alta mar. En consecuencia le pondrá mayor atención a la ballestilla, instrumento de uso más sencillo que los dos anteriores y de introducción reciente en la navegación.²¹⁰

Al igual que los demás instrumentos, la ballestilla fue la adaptación para usos náuticos de un aparato empleado por topógrafos y algunos astrónomos. Inicialmente conocido como “báculo de Jacob” fue descrito por Levi ben Gerson en el siglo XIV y, una centuria después, el astrónomo Regiomontanus lo expone bajo el nombre de “radio astronómico”. Las modificaciones implementadas para su empleo en la navegación consistieron en cambiar la escala de distancias –grabada en el aparato– en una escala que diera la distancia angular en grados y en reducir su tamaño para poderlo manejar dentro de un barco.²¹¹ En breve tiempo la ballestilla se convirtió en el instrumento favorito de los marineros, pues les parecía

²⁰⁹ Martín Cortés Albácar, *Breve compendio...*, LXXVv-LXXVIII, pp. 242-247., Rodrigo Zamorano, *Compendio de la arte de navegar*, Sevilla, Alonso de la Barrera, 1581, Sigo el facsímil publicado en edición electrónica *Obras clásicas de Náutica y Navegación*, serie II, vol. 17, Madrid, Fundación Clásicos Tavera, 1998, fols. 11v-13, 26v-27.

²¹⁰ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 34v-35, pp. 156-157.

²¹¹ Manuel Sellés, *Instrumentos ...*, p. 69.

más sencillo su empleo, podía sustituir al astrolabio en caso de estar nublado al momento de requerir el dato, e incluso cualquiera podía fabricarlo siguiendo las instrucciones de algunos manuales náuticos. Sobre su efectividad, en las últimas décadas del XVI se inició una discusión entre diversos especialistas en la materia, pues la afición de los marineros por el aparato les había llevado al grado de preferirlo sobre el astrolabio y el cuadrante en detrimento de la exactitud.²¹²

El hecho de otorgarle mayor peso a la información acerca de la ballestilla sobre los otros instrumentos de uso corriente en la navegación del siglo XVI, refuerza la intención de García de Palacio de presentar una obra de carácter práctico, con los conocimientos indispensables para una navegación efectiva y acorde a las oportunidades de aprendizaje y capacidades reales de pilotos y maestros. Si los marineros preferían la ballestilla, entonces hace más extenso su tratado en torno a esa temática, sin introducir la discusión sobre la certeza de mayor precisión o no sobre los otros aparatos. De cualquier manera, como lo evidenciaba la continua movilización de las flotas hacia y desde el Nuevo Mundo, con todo y errores en sus datos, podían llegar al puerto de destino.

²¹² A lo largo de los siglos XVII y XVIII diversos tratadistas náuticos intentaron modificar la preferencia por la ballestilla pues, según ellos, el astrolabio o cuadrante solían ser más precisos para el dato de la altura del Sol; a la par se le implementaron una serie de modificaciones a fin de transformarlo en un instrumento más exacto. Incluso, para evitar el deslumbramiento con el astro solar, la medición se cambió para hacerse de espalda al sol. Sin embargo, estudios actuales señalan un margen de error más grande con el astrolabio, aproximadamente 30', mientras que la ballestilla daba resultados para la latitud dentro de un margen de 20', aproximadamente unas 20 millas náuticas. Cesáreo Fernández Duro, *Disquisiciones náuticas...*, pp. 30-31; Manuel Sellés, *Instrumentos...*, p. 70.

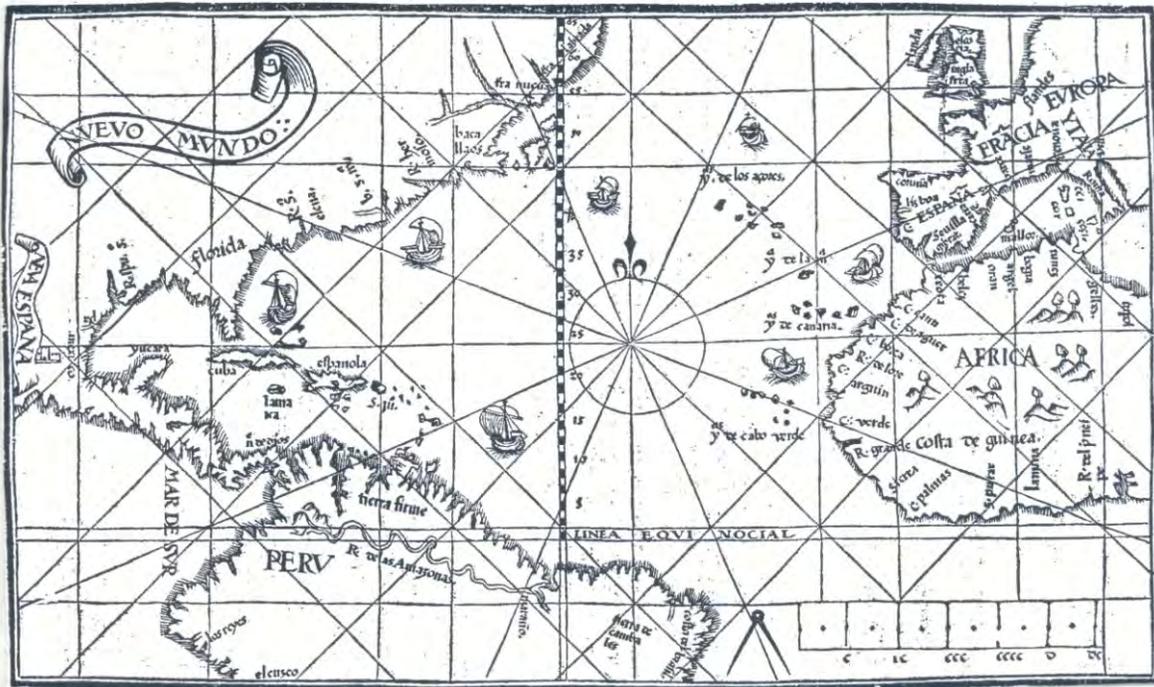


Ilustración 37

Carta graduada publicada en Pedro de Medina, *Arte de navegar* (1545) y Martín Cortés, *Breve compendio de la esfera* (1551).

TRAZA Y GOBIERNO DE UNA NAO

Atravesar el Atlántico rumbo al Nuevo Mundo implicó diversos retos; en el orden del diseño de los buques, la cuestión a resolver se enfocó a cubrir las necesidades de una travesía más larga a través de mares más tempestuosos que el Mediterráneo, junto con el diseño de vasos con mayor capacidad para el intercambio mercantil. Encontrar el diseño adecuado para cubrir las necesidades bélicas de defensa y de capacidad para el comercio fue un dilema vigente a lo largo del siglo XVI y la siguiente centuria. El ímpetu por resolverlo se vio reflejado en ciertos tratados y algunos documentos técnicos de carácter oficial elaborados a lo largo del siglo XVI y principios del XVII. Del marco en que se ejecutaron las obras y documentos, así como el recibimiento obtenido por parte de las autoridades hispanas, se pueden desprender varias reflexiones.

Los dos primeros documentos donde se abordan algunos aspectos de construcción de naos fueron escritos en España, pero sin lograr la licencia de impresión.²¹³ El *Quatri partitu o Espejo de navegantes* del cosmógrafo Alonso de Chaves, fechado entre 1520 y 1538 es, a mi parecer, el tratado que sentó las bases para los siguientes autores que abordaron la materia.²¹⁴ Aunque no llegó a

²¹³ El estudio y transcripción del manuscrito titulado *Diálogo entre un vizcayno y un montañés sobre la fábrica de navíos*, elaborado por Ma. Isabel Vicente Maroto contiene un buen análisis de las obras del siglo XVI y principios del XVII escritas sobre materia de construcción naval. Ver *Diálogo entre un vizcayno y un montañés sobre la fábrica de navíos*, estudio y transcripción del texto: Ma. Isabel Vicente Maroto, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca, 1998, pp. 12-14.

²¹⁴ Fernández Duro, Cesáreo, *De algunas obras desconocidas de cosmografía y de navegación, y singularmente de la que escribió Alfonso [sic] de Chaves a principios del siglo XVI*, Madrid,

la imprenta y por lo tanto no circuló como libro, al ser Alonso de Chaves un miembro activo de la Casa de Contratación en materia de enseñanza náutica y estar relacionado con los mareantes, es probable que su contenido se transmitiera de manera oral o incluso circulara en fragmentos de forma escrita. Como ya se mencionó, casi cincuenta años después, el capitán Juan Escalante de Mendoza sufrió la misma suerte cuando presentó su *Itinerario de navegación* ante el Consejo de Indias, pues la autorización para la impresión le fue denegada.²¹⁵ Ambos personajes, involucrados en el mundo de la náutica, expusieron detalles relativos a la construcción naval, la guerra en alta mar así como las obligaciones de la tripulación y las características de sus funciones a bordo. En materia tan importante, Portugal está representada por Fernando Oliveira y su *Livro da fabrica das naos* (c. 1580), manuscrito escrito primero en latín con el título de *Ars Nautica* y que tampoco tuvo la suerte de ser impreso.²¹⁶ Ante este panorama resulta

Imprenta de la revista de navegación y comercio, 1895. Este artículo es, al parecer, la primera noticia que se da sobre la existencia del *Quatri partitu* de Alonso de Chaves, tratado que no se imprimió después como el resto de sus obras. Fernández Duro analiza el documento localizado en el archivo de la Real Academia de la Historia, y lo reproduce en partes.

²¹⁵ Roberto Barreiro-Meiro, "Estudio y comentarios" en Juan de Escalante de Mendoza, *Itinerario de navegación de los mares y tierras occidentales 1575*, Madrid, Museo Naval, 1985, pp. 13-14. Como la obra de Escalante incluía itinerarios hacia las Indias el Consejo le sugirió eliminarlos de la obra; el hijo de Escalante en un memorial ante el Consejo solicitó una compensación por la obra de su padre además de la devolución del manuscrito. En este documento es donde se menciona el plagio de Baltasar Vellerino, autor de la obra manuscrita *Luz de navegantes* donde aparece la parte de derrotas hacia las Indias escrito por Escalante. Ver cita número 174 de este capítulo.

²¹⁶ Francisco Contente Domingues, "O autor e a sua obra" en: Fernando Oliveira, *O livro da fábrica das naus*, Lisboa, Academia de Marinha, 1991, pp. 11-27. También existe una edición preparada por el Museu Marítimo de Macao y la Academia de Marinha, impresa en 1995, donde se incluye una traducción en chino, además de la versión en inglés y portugués. Fernando Oliveira un autor con intereses diversos escribió sobre otros temas además del náutico; la mayoría permanecieron manuscritos: *Viagê de fernão de Magalhães, escripta p hũ homẽ q foy na cõpanhia* (c. 1570), *Ars nautica* (c. 1570), *Livro da fábrica das naus* (c. 1580), *Livro da antiguidade, nobreza, libertade e imunidade do reino de Portugal* (post.1581) y *Hestorea de Portugal* (post. 1581). Sólo se imprimieron *Grammatica da lingoagem portuguesa* (1556) y *Arte da guerra do mar* (1555). El arqueólogo náutico Filipe Viera de Castro al analizar un naufragio ocurrido en 1606 en las costas de Portugal, se acerca al material náutico escrito en Europa y Nueva España durante el siglo XVI y principios del XVII, a fin de poder identificar la tradición en construcción naval de los restos del

relevante la impresión de *Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traça y gobierno conforme a la altura de Mexico* (1587). Como ya se mencionó, el tratado lleva la medalla de ser el primero sobre construcción naval impreso en castellano y el primero, también, sobre materia náutica en América. García de Palacio reconocía la trascendencia del evento: “Vuestra merced me oiga con atención, porque entiendo le diré lo que no ha visto escrito hasta hoy”.²¹⁷ Probablemente para este autor, al no tener el mismo interés docente que Chaves y Escalante y por tanto obviar la inclusión de un derrotero de las rutas del Nuevo Mundo, no hubo motivos para denegarle la licencia de impresión.

Una muestra evidente de la preocupación por parte de la Corona para encontrar el mejor diseño de embarcaciones para los objetivos de transporte, comercio y defensa, así como uniformar los criterios de los diferentes sistemas de arqueo en el reino, es la destacada labor de Cristóbal de Barros, arqueador oficial de Felipe II en la zona cantábrica de la península. En la última década del siglo XVI se dedicó a numerosos proyectos a fin de ajustar y corregir el sistema; una actividad reflejada en sus informes y memorias.²¹⁸ El interés por encontrar el diseño de un navío que cubriera las necesidades de fortaleza para soportar los temporales, el

buque estudiado arqueológicamente. En su libro le dedica especial atención al tratado de Fernando Oliveira pues reconoce en su obra la tradición en construcción naval de la *nau* “Nossa Senhora dos Mártires” que investiga. V. Filipe Vieira de Castro, *The pepper wreck a portuguese Indiaman at the Mouth of the Tagus River*, USA, Texas A&M University Press, 2005.

²¹⁷ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 87v, p. 262.

²¹⁸ José Luis, Casado Soto, *Los barcos españoles del siglo XVI y la gran armada de 1588*, Madrid, Editorial San Martín S.L., 1988, pp. 84-95. Uniformar el sistema de arqueo era de suma importancia para el erario de la Corona pues una correcta apreciación de la capacidad útil de carga evitaba fraudes y contrabando.

clima caribeño y el *teredo navalis* o broma²¹⁹ como lo llamaban los marineros, estuvo presente a lo largo del siglo XVI. A finales de esta centuria el diseño del galeón de la Carrera de Indias ya estaba diferenciado del modelo para la Armada del Mar Océano, es decir, para las aguas europeas.²²⁰ En el mismo orden de escritos técnicos dentro de un marco de carácter oficial, las disposiciones efectuadas para tratar de sistematizar los métodos de construcción naval se vieron reflejadas en las *Ordenanzas de fábricas de navíos* redactadas en 1607 y mejoradas en 1613 y 1618. Bajo una política de fomento, mejora y reglamentación de la construcción naval, estas disposiciones emitidas bajo el reinado de Felipe III terminaron con los métodos individualistas de la manufactura naval y lograron sistematizar y homogeneizar los prototipos de embarcaciones destinadas a la navegación hacia el Nuevo Mundo.²²¹

En esta transición hacia el siglo XVII se encuentra la obra del cosmógrafo João Baptista Lavanha quien redactó, probablemente hacia 1610, una obra inacabada bajo el título de *Livro primo da architectura naval*, con dibujos incluidos.²²² El primer trabajo dedicado íntegramente al tema de la arquitectura naval fue el de Tomé Cano, el *Arte para fabricar, fortificar y aparejar naos*, impreso en 1611 en

²¹⁹ Broma: La broma es el nombre como se conocía al *Teredo navalis*, molusco de la familia de Teredinidae el cual horada y penetra las maderas de los buques en tal grado que no pocas veces inutiliza los fondos de las embarcaciones. V. Timoteo O'scanlan, *Diccionario marítimo...*, p. 112.

²²⁰ Fernando Serrano Mangas, *Armadas y flotas de la plata (1620-1648)*, [s.l.i.], Banco de España, 1989, p. 21.

²²¹ Lourdes Odriozola Oyarbide, *Construcción naval en el País Vasco, siglos XVI-XIX*, [s.l.i.], Diputación Foral de Guipuzkoa, 2002, pp.139-142.

²²² Se encuentra manuscrita en la Real Academia de la Historia de Madrid en la Colección Salazar y Castro, signatura 9/1068, fols. 41-78. Para mayores detalles sobre la obra ver Ma. Isabel Vicente Maroto, "estudio y transcripción", p.14 y Filipe Vieira de Castro, *The pepper wreck...*, pp. 31-38, 42-47.

Sevilla, donde expuso los defectos presentados por los navíos de la Carrera de Indias y una propuesta para construir buques de guerra y mercantes de mejor fábrica.²²³ En el cuadro siguiente pueden apreciarse en conjunto, por un lado, la similitud de algunos autores en la forma de abordar ciertos aspectos como las proporciones de los navíos y su tonelaje, los materiales para la construcción naval, las piezas que componen un navío y las medidas de la arboladura, así como aquellos autores que incluyeron en sus obras ilustraciones y glosarios de términos náuticos. En otro sentido, los documentos de carácter oficial son una respuesta a las necesidades náuticas de la nueva empresa de la Corona española en aguas trasatlánticas y de ahí el interés en normar y uniformar las características de las embarcaciones.

²²³ Thome Cano, *Arte para fabricar, fortificar y aparejar naos*, impreso en Sevilla en casa de Luis Estupiñan, 1611.

LOS PRIMEROS TRATADOS DE CONSTRUCCIÓN NAVAL

SIGLOS XVI-XVII

MANUSCRITOS	
España	Temática abordada
<p>Alonso de Chaves</p> <p><i>Quatri partitu en Cosmographía práctica y por otro nombre llamado espejo de navegantes. Obra mui utilissima y compendiosa en toda la arte de marear y mui necesaria y de grand provecho en todo el curso de la navegacion principalmente de España</i> (entre 1520-1538)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Partes de un navío de 200 toneles • Vocabulario náutico (151 voces) • Tripulación • Bastimentos • Soldadas • Arte militar <ul style="list-style-type: none"> - Armas y municiones - Batalla en alta mar • Consejos para la navegación • Peligros e infortunios
<p>Juan Escalante de Mendoza</p> <p><i>Itinerario de navegación de los mares y tierras occidentales</i> (hacia 1575)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de madera para las diferentes partes del navío • Materiales diversos para la construcción naval • Proporciones de los navíos y tonelaje • Medidas de los mástiles • Artillería • Tripulación • Estrategias de enfrentamiento en alta mar
<p>Cristóbal de Barros</p> <p>Informes, memorias y proyectos sobre arqueos de naos (1590)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se establece el codo de ribera como unidad de medida • Se norma la forma de tomar las medidas del casco
Portugal	Temática abordada
<p>Fernando Oliveira</p> <p><i>O Livro da fabrica das naos</i> (c. 1580)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la madera para la construcción naval. • Materiales diversos para la construcción naval • Descripción tipológica de navíos • Descripción de procesos de construcción (empleo de geometría sofisticada) <p>Con ilustraciones</p>

MANUSCRITOS	
Portugal	Temática abordada
João Baptista Lavanha <i>Livro primo da Architectura naval</i> (hacia 1610)	<ul style="list-style-type: none"> Definición y disertación sobre la arquitectura basado en Vitrubio Medidas y tipos de navíos Materia prima usada para la construcción naval El tiempo en que se deben cortar las maderas. Cómo trazar la quilla, roda, codaste, cuaderna maestra, brazos, barraganete, formas y medidas. Cómo se labra la quilla, la roda y las curvaturas de la popa y proa, así como los codastes. Cómo se hace la cuaderna maestra. Cómo se marcan, labran y embonan los brazos de las cuadernas. <p>Contiene ilustraciones y figuras de las partes del buque tratadas en el manuscrito.</p>
IMPRESOS	
Nueva España	Temática abordada
Diego García de Palacio <i>Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traça y gobierno conforme a la altura de Mexico</i> (1587)	<ul style="list-style-type: none"> Traza y medidas de una nao de 400 toneladas (para las islas del Poniente) Traza y medidas de una nao de 150 toneladas (para la costa de la Nueva España y Mar del Sur) Piezas que conforman una nao Medidas de los mástiles Características de la jarcia y aparejos Características del velamen Patrones para la confección de velamen Bastimentos Tripulación Guerra en alta mar Vocabulario náutico (506 voces) <p>Contiene ilustraciones</p>
España	Temática abordada
Tomé Cano <i>Arte para fabricar, fortificar y aparejar naos</i> (1611)	<ul style="list-style-type: none"> Medidas y proporciones de las naos Medidas de los mástiles, masteleros y vergas Medidas y diseño del velamen Medidas y tamaño de las anclas y cables Fortificación de naos Arqueamiento de naos de guerra y mercantes Vocabulario náutico (72 voces)

IMPRESOS	
España	Temática abordada
Ordenanzas 1607, 1613, 1618	<ul style="list-style-type: none"> • 1607: regulación de las dimensiones de los navíos de la Carrera de Indias (máximo 567 tns., cascós más estrechos, mayor profundidad de calado, relación quilla-manga de 2'59 a 1) • 1613: los constructores cuestionaron la ordenanza anterior y como resultado se hicieron modificaciones (relación quilla-manga 2'71 a 1, la profundidad del calado se fijaba a partir de la manga y reducción del castillo de popa) • 1618: reforma de las ordenanzas de 1613. Los comerciantes y constructores las aceptaron aunque seguían sin estar del todo de acuerdo (relación manga-quilla de 2'59 por 1, profundidad de calado de la mitad de la manga y un tamaño máximo fijado en 624 tns.)

Fuente: Ma. Isabel Vicente Maroto, "estudio y transcripción", pp. 12 -14; Fernando Oliveira, *O livro...*; Juan de Escalante de Mendoza, *Itinerario...*, pp. 37-54, 253-258; Thome Cano, *Arte para fabricar...*; José Luis Casado Soto, *Los barcos españoles del siglo XVI y la gran armada de 1588*, Madrid, Editorial San Martín, S.L., 1988, p. 90; Real Academia de la Historia, Colección Salazar y Castro signatura 9/1068, fols. 41-78, João Baptista Lavanha *Livro primo da architectura naval* (hacia 1610); Lourdes Odriozola Oyarbide, *Construcción naval...*, pp.141-142.

De la información expuesta en el cuadro, en primera instancia puede apreciarse en los tratados españoles del siglo XVI, que es un periodo donde todavía no se separaba del todo la instrucción náutica y la construcción naval. Tanto Alonso de Chaves, Escalante de Mendoza y García de Palacio abordan en sus escritos la importancia del conocimiento sobre la traza de los buques y las partes que los componen. El *Quatri partitu* de Chaves, es el primero en referirse por escrito al tema y presenta solamente la definición de las partes de una nao de 200 toneladas pero a manera de vocabulario, sin relacionarlas a fin de que el lector pueda comprender sus funciones y finalidad dentro de un todo que era el barco. Como puede advertirse el *Quatri partitu* es de alguna manera el primer esfuerzo por sistematizar un conocimiento heredado de forma gremial y por tradición oral.

Años después, Escalante de Mendoza presentó el mismo tema con una exposición mejor desarrollada y con mayores detalles. A pesar de ello, y aunque útil, la información todavía se encuentra algo desordenada y salpicada de reflexiones sobre su experiencia personal, y además sin un glosario de voces que auxiliaran al lector a definir o comprender mejor las piezas descritas.²²⁴

Del análisis de las tres obras se desprende que los autores respondían a un contexto específico. La realidad de diseñar modelos de buques bajo un sólo lineamiento y tradición era un interés compartido en una sociedad regida por el movimiento permanente de naves y flotas en viajes de mayor duración y con otras dificultades que los efectuados en el Mediterráneo. A mayor movimiento de mercancías y gente, debía disminuirse el riesgo de accidentes. Los tres tratados hacen evidente que aún no se encontraba sistematizada y definida del todo la traza y el porte de las embarcaciones requeridas para los viajes hacia el Nuevo Mundo. Estos autores hacen referencia a su propia experiencia en construcción naval e indican, bajo su perspectiva personal, las características en el diseño que el buque ideal debía presentar a fin de lograr una navegación exitosa. En este sentido, es sorprendente la relativa rapidez con que el diseño se sistematizó – evidente en las ordenanzas de 1603, 1613 y 1618– desde los primeros viajes de exploración y descubrimiento hasta la implementación del sistema de la Carrera de Indias, donde el interés de la Corona por controlar y cuidar el comercio con sus dominios americanos, llevó a definir de manera más reglamentada el tipo de vaso

²²⁴ Juan de Escalante de Mendoza, *Itinerario de navegación...*, pp. 37-44.

requerido para sus intereses de comunicación entre ambos continentes. Como en una carrera de relevos García de Palacio tomó la estafeta para avanzar en la exposición más clara del tema de construcción naval.

No obstante que el interés de García de Palacio se centraba en la navegación hacia las islas del Poniente, en la propuesta del último apartado del libro incluye también aspectos de construcción naval aplicables a la realidad novohispana y del Mar del Sur. El Libro IV titulado *De la cuenta y lo que pertenece a la Ros[c]ja de cualquier nao* desarrolla aspectos básicos sobre el diseño, proporción y características de ciertos tipos de embarcaciones para navegar tanto hacia el lejano Oriente como para ser empleados en las costas americanas. Sin embargo, aunque el título hace referencia solamente al aspecto de construcción, también aborda otros asuntos que en apariencia no están relacionados con el tema del diseño naval: tripulación y estrategias bélicas en alta mar. Por un lado es evidente que sigue el modelo de los manuscritos de Chaves y Escalante, pero más allá de eso me parece que tiene que ver con la filosofía acerca de lo náutico donde se concibe al buque como un todo. En el diálogo entre los dos personajes de su obra el vizcaíno habla sobre la comparación entre un navío y una “republica concertada y ordenada”, es decir, un sistema de gobierno –una máquina– donde el elemento humano es de vital importancia para su buen funcionamiento.²²⁵ Pero, para el autor, la metáfora que mejor refleja su planteamiento de capítulo es la de

²²⁵ Para el momento de estudio es muy común encontrar metáforas sobre los barcos, donde se les compara a ciudades y castillos flotantes, cárceles o medios de transporte como el caballo. V. Flor Trejo Rivera, “El barco como una ciudad flotante”, en Pilar Gonzalbo Aizpuru (Dir.), *Historia de la vida cotidiana en México. Tomo II La ciudad barroca* (coordinado por Antonio Rubial García), pp. 141-165.

comparar el barco con el hombre. En éste hay ánima, cuerpo y potencias, donde el cuerpo son en el buque los maderos, jarcia, cuerdas y velamen; la tripulación corresponde al ánima y los oficiales principales son como las potencias:

Porque como estas en el hombre van ordenadas unas a otras. Asi todos los de la nao y todos sus oficios van ordenados unos a otros y se han de venir a reducir a un entendimiento y voluntad²²⁶

Sin embargo, hasta ese punto deja su reflexión, pues no quiere confundir a su público –los hombres de la mar– quienes no conocen ni de filosofía ni de letras. Promete a los que profesan el arte de marear un texto claro y útil, es decir, la exposición de un conocimiento limitado solamente a las materias necesarias para saber cómo pedir un buque al artífice. Esta parte se divide en tres grandes apartados donde expone lo que se debe saber para hacer un buque en rosca, expresión empleada por los constructores cuando se refieren al casco sin palos, jarcia, lastres o algún otro efecto.²²⁷

Primero informa sobre las medidas básicas: quilla, puntal y manga, términos utilizados para referirse en las dimensiones de un navío al largo, alto y ancho del casco. Enseguida enlista los maderos fundamentales de cualquier tipo de embarcación, es decir las piezas estructurales que le dan forma y fortaleza al casco: codaste, quilla, roda, estamenaras, barraganetes, forcazes, cinglones, baos, latas, durmentes, cintas, madres, corvatonos, corvatonos de revés,

²²⁶ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 89v, p. 266.

²²⁷ Timoteo O'scanlan, *Diccionario marítimo...*, p. 476.

corvatonos de gorja, contraquillas, contradurmentes, aletas, llaves, borne para la tablazón del costado, tablas para las cubiertas y cámaras, trancaniles y tacadas.²²⁸

Como segundo punto propone las medidas y la rosca de una nao de 400 toneladas, arqueo que considera suficiente tanto para la guerra como para el comercio en los buques destinados a las islas del Poniente y la India Oriental:

MEDIDAS PARA UNA NAO DE 400 TONELADAS²²⁹

Quilla	Manga	Puntal
34 codos (19 metros aprox.) desde el codaste de popa al codillo de proa	16 codos (9 metros aprox.)	11 ½ codos sin jareta (6.40 metros)
		14 ½ codos con jareta (8 metros aprox.)

Las proporciones de las medidas sugeridas por García de Palacio se acercan a la regla conocida como *as, dos, tres*, la cual señala que la manga (ancho) debía ser la mitad de la quilla (largo) y proporcional el puntal (alto), o en otras palabras, que una vez determinada la longitud del vaso, de ancho debía tener la mitad de la primera medida y de altura dos tercios de dicho ancho.²³⁰ A continuación expone

²²⁸ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 89v-90, pp. 266-267.

²²⁹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 90, p. 267. Para hacer la equivalencia de codos a metros se utilizó el siguiente valor: 1 codo = 0.5573 m. Hay que tomar en cuenta que después de 1590 el valor del codo cambia a 0.5747 m. Se hace el cálculo aproximado de la conversión de codos a metros solamente para que el lector tenga una idea del tamaño del buque propuesto por García de Palacio. Sobre las equivalencias en unidades de medida del siglo XVI ver José Luis Rubio Serrano, *Arquitectura de las naos...*, pp. 93-95.

²³⁰ Cesáreo Fernández Duro, *Disquisiciones náuticas. A la mar madera*, vol. V, Madrid, Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996, p. 12. Sobre este punto tanto Guillen Tato y Mariano Cuesta, en los respectivos estudios introductorios de la reedición de *Instrucción* indican su alejamiento de dicho canon. Al respecto me parece que si atendemos al contexto del momento en que se imprimió la obra náutica estudiada no podemos afirmar del todo dicha observación, pues era una etapa donde todavía no estaba sistematizada la construcción naval. Posiblemente la escasa diferencia entre las medidas aportadas por García de Palacio y la regla del *as, dos, tres* indiquen que el autor conocía la regla y la importancia de las proporciones entre las tres medidas, pero también, basado en su propia experiencia de construcción en Guatemala, hiciera una ligera

las piezas de que se componen las cubiertas así como las medidas de separación entre cada una:

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUBIERTAS EN UNA NAO DE 400 TONELADAS²³¹

Cubierta	Piezas	Medidas
Cubierta	Durmentes y baos	4 ½ codos desde el puntal (2.50 m.)
Primera cubierta	Durmentes y baos	3 codos de los baos desde la cubierta anterior (1.67 m)
Puente	Durmentes y baos	3 codos de los baos desde la primera cubierta (1.67 m)

El tercer punto expuesto por el autor es una aportación significativa para los aspectos prácticos de la construcción de buques: las reglas de proporción. Si tomamos en cuenta la distancia entre las artes manuales y los conocimientos especulativos como las matemáticas, podemos apreciar el esfuerzo del autor por hacer simple y llana una materia a la que las ecuaciones necesarias para poder aumentar o disminuir de forma proporcional, la estructura elemental de un buque, eran indispensables y no todos se encontraban con capacidad para llevarlas a cabo. En este sentido, García de Palacio, da ejemplos de otro tipo de navíos para mares diferentes a los del lejano Oriente. Basado en el diseño de un barco de 200 toneladas, proporciona los datos para los navíos propios de aguas menos

modificación consciente de no afectar el diseño y la estabilidad del buque. Sobre esta discusión deben tomarse en cuenta los cálculos efectuados por Rubio Serrano, quien analiza las proporciones del navío de García de Palacio y mediante unas conversiones y ecuaciones llega a la conclusión de que efectivamente sigue la famosa regla. V. Julio F. Guillen, "Prólogo", en García de Palacio, *Instrucción náutica para navegar...*, p.[5] y Mariano Cuesta Domingo, "García de Palacio y su obra", en Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, p. 40, José Luis Rubio Serrano, *Arquitectura de las naos...*, pp. 141-146. Al respecto Carla Rahn señala que una de las grandes aportaciones del libro IV de García de Palacio es la definición sobre de dónde y cuáles partes del navío tomar las medidas principales. V. Carla Rahn Phillips, "Spanish ship...", pp. 293-296.

²³¹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fol. 90v, p. 268.

profundas. Para navegar en las Islas de Barlovento y Tierra Firme sugiere la construcción de fragatas de 50 toneladas; en las Costas de la Nueva España – desde Cozumel hasta el Pánuco– barcas del trato de 50 toneladas, mientras que para las costas del Mar del Sur (Perú, Nicaragua y Guatemala) navíos de 50 a 100 toneladas. Todos los ejemplos van acompañados de explicaciones sobre las características de los puertos a donde están destinadas las naves indicadas en su libro como modelos, medidas significativas así como consejos específicos para el trazo de ciertas piezas del buque a fin de que el tripulante pueda gobernarlo bien y hacer maniobras indispensables en el tipo de mar al que se destinara el vaso.²³² Posterior a ello, desarrolla con mayor detalle el diseño y construcción de una nao de 400 toneladas, y para su mejor comprensión incluye la figura en rosca y con las medidas de la manga en tres posiciones tanto de un casco para un buque de 400 toneladas como para uno de menor porte (150 toneladas)²³³ (Ver ilustraciones 21 y 22). Como ya se ha mencionado en varias ocasiones a lo largo de la tesis, estas ilustraciones son las primeras de su género en la literatura náutica occidental, lo que evidencia la visión de su autor por lograr una obra verdaderamente de carácter práctico así como el interés didáctico en transmitir un conocimiento sofisticado y complejo a los hombres de la mar.

²³² *Ibidem*, fols. 91-92, pp. 269-271.

²³³ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 92-94, 96-97, pp. 271-275, 279-281.

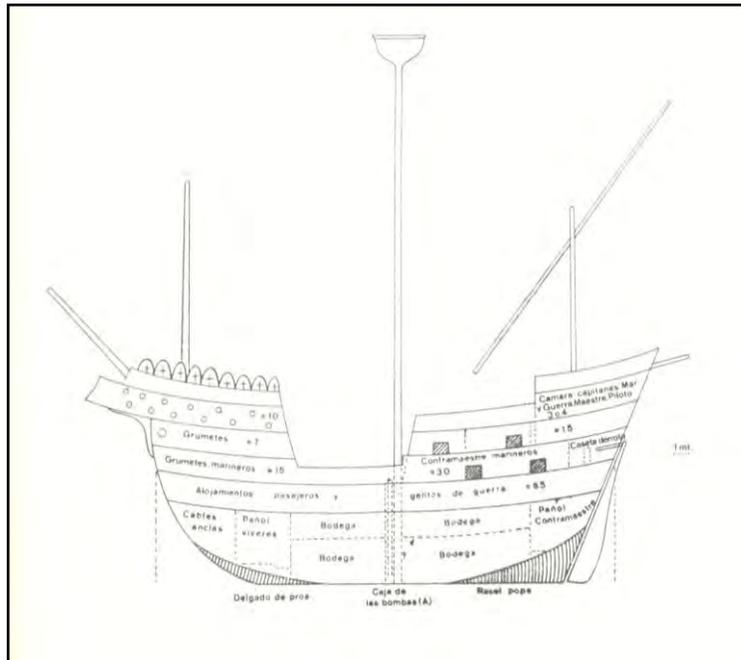


Ilustración 38

Corte longitudinal de una nao de 400 toneladas según interpretación de Carlos Etayo, *Naos y carabelas de los descubrimientos y las naves de Colón*, Pamplona, 1971.²³⁴

Una vez expresados los detalles pertinentes sobre la obra viva del barco, García de Palacio pasa a la explicación de lo concerniente al sistema que le daba propulsión a los buques de la época de la navegación a vela. La obra muerta, compuesta por el conjunto de aparejos –palos, vergas, jarcia y velas– era el motor de los navíos que se aprovechaban del viento para impulsarse sobre las aguas del océano. Es necesario imaginar el gran peso que implicaba en la estabilidad y maniobrabilidad de la embarcación el conjunto de mástiles y velas junto con los cabos necesarios para maniobrarlas. En los buques del siglo XV el peso del aparejo era tal que en ocasiones abría el barco o zozobraban por el peso de las

²³⁴ Imagen tomada de *El buque en la armada española*, España, Silex, 1981, p. 70.

velas. Durante la siguiente centuria, gracias a la práctica náutica de la Carrera de Indias se alargó la longitud del casco, hubo un incremento en el porte y se aligeró el sistema de palos y vergas, a fin de darle mayor equilibrio a las embarcaciones que efectuaban largas travesías.²³⁵ Por ello era de suma importancia poder hacer las proporciones entre el tamaño de los mástiles o árboles y las medidas y portes de la nao en cuestión. Bajo el mismo modelo de una nao de 400 toneladas, los folios siguientes los destina a las medidas del mástil mayor, trinquete, bauprés, mesana, contramesana, mastileo de gavia mayor y barriquete, cada uno con sus respectiva jarcia y aparejos; así como las entenas o vergas y las gavias. Además de las proporciones de los árboles mencionados también procura consejos sobre la calidad de la madera y la importancia de hacerlos de una sola pieza para evitar el uso de clavos y cabillas, los cuales se pudren y con ello afectan la estabilidad de los palos.²³⁶

Al igual que sucedió con los árboles, el diseño del velamen también fue modificado a partir de la experiencia en diferentes océanos, con el objetivo de sacarle mayor provecho al viento y con ello efectuar maniobras más sofisticadas. Para comprender la importancia del trazo de las velas, sólo basta tener en cuenta que un exceso en la fuerza del viento sobre la tela podía romper las vergas o incluso el mástil. Así, era de vital importancia la proporción adecuada, el diseño, el material y, por supuesto todo el cordaje con sus respectivos motones para maniobrar de manera eficaz en el momento requerido. Del capítulo X al XIII, García de Palacio

²³⁵ Cesáreo Fernández Duro, *Disquisiciones náuticas. A la mar madera...*, p. 12, 23 y 25.

²³⁶ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 94-102, pp. 276-291.

explica las características de las velas que un navío de 400 toneladas debe llevar, las piezas de las que se compone el velamen, sus medidas (de entenal, caída y gratil), el material adecuado, el corte de la tela y la forma de coserlas. Aunque puede pensarse que la materia es un tópico sencillo –comparado a los cálculos astronómicos, por ejemplo–, de su descripción puede apreciarse también cómo la confección requería de algunos conocimientos mínimos para calcular la cantidad de material y hacer los cortes proporcionales a fin de que la caída de la vela fuera la exacta al momento de colocarla en el mástil correspondiente. Agrega figuras de cuatro velas, dos cuadradas, el papahígo y la boneta, y dos latinas, la vela de gavia y mesana, las más complicadas por su forma trapezoide y triangular respectivamente, donde también inserta explicaciones de corte y medida, para que “cualquier mareante, por grosero que sea, podrá acertar a hacer todo lo que es de su oficio”.²³⁷

Dentro de la estructura de la obra propuesta por García de Palacio, donde el cuerpo humano se asemeja al barco, la última parte por desarrollar antes de pasar al ánimo y las potencias, es decir, a la tripulación y los oficiales principales que gobernarán el navío, dedica seis capítulos a plantear otras materias indispensables para una navegación exitosa: chalupa y batel, bombas, bastimentos, anclas, cables, así como brea, alquitrán y “otras menudencias necesarias a la nao y su despensa”.²³⁸ La chalupa y el batel eran embarcaciones menores, indispensables en todo buque para hacer diversos tipos de maniobras,

²³⁷ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 102v-107v, pp. 292-302.

²³⁸ *ibidem*, fols. 107v-111, pp. 302-309.

como acercarse a zonas poco profundas y comprobar la factibilidad de operaciones del barco mayor sin arriesgar a éste y su carga, llevar el ancla hasta cierta distancia para asegurar el navío, ir a tierra por víveres, mandar mensajes a otras embarcaciones, explorar costas desconocidas y, en última instancia, en caso de accidente salvar la carga, la tripulación y los pasajeros más importantes que viajaran a bordo. Las medidas y fábrica de estas embarcaciones menores también eran importantes, pues además de ocupar espacio en la cubierta del buque, su peso implicaba un dato a tomar en cuenta al momento de cargar el barco.²³⁹ Las áncoras o anclas eran un elemento indispensable, al ser el único freno con el que contaba el navío. Por su importancia debían ir distribuidas en lugares estratégicos y además llevar algunas de respeto, es decir, de repuesto para no quedarse sin ellas en caso de perder alguna durante la navegación. Pero las anclas no servían para nada si no iban sujetas a su respectivo cable, de ahí la importancia de saber por cuántos hilos se formaban los cables, cuáles eran los mejores, así como la cantidad y el peso necesarios según el tipo de viaje que se realizaría.²⁴⁰ Finalmente, el último capítulo, antes de pasar a la descripción de la tripulación, trata sobre las “menudencias” también imprescindibles en todo viaje. Usualmente durante el trayecto se requerían ciertas reparaciones debido al desgaste de la madera, algún accidente menor en zonas de poca profundidad, o entradas de

²³⁹ Los ejemplos expuestos pueden corroborarse en los documentos sobre navegación transatlántica de los acervos históricos. Evidentemente lo que más suele llamar la atención es la poca consideración hacia la seguridad de pasajeros y tripulantes menos importantes a ojos de la Corona, pues por ejemplo, para una embarcación con capacidad de 300 tripulantes a bordo sólo había una chalupa para máximo 40 personas, misma que se destinaba al capitán, piloto, maestre, pasajeros de la nobleza, documentos oficiales y algunos metales, el resto de la marinería tenía que arreglárselas como pudiera.

²⁴⁰ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica*..., fols.109v-110, pp. 306-307.

agua imperceptibles al momento de zarpar. Para ello, todo barco debía contar con herramientas y materia prima; la brea, el alquitrán y la estopa eran para la carena del casco; las planchas de plomo y el clavazón para sustituir alguna madera dañada o tapar algún hueco producto de una batalla, un accidente o la broma que se comía la madera. En este mismo capítulo García de Palacio junta las herramientas indispensables para las reparaciones con los trastos necesarios para la elaboración de alimentos y el material de respeto para reparar el velamen.²⁴¹

Una vez explicada la traza de la embarcación, el siguiente paso será definir quiénes la deben gobernar:

Y pues ya la tenemos de vergas en alto, con buen galibo, jarcia, entena, velas, anclas y las demás menudencias para cualquier viaje, solo falta tratar de las personas que la han de regir y administrar, cuántos son, qué oficios, qué hacen, qué son las cosas de su cargo, para qué, pues va tanto en la ordenada navegación, sepa cada uno a lo que ha de acudir, y no se confundan unos con otros, antes se ayuden en las necesidades, a imitación de los miembros y potencias del hombre, para la conservación del individuo.²⁴²

El gobierno de un navío, o lo que es lo mismo, la relación entre toda la tripulación para hacer las maniobras necesarias a fin de lograr surcar las olas y arribar a los puertos de destino, era una operación que debía efectuarse de la forma más coordinada posible. Cada tripulante tenía una función específica y obedecía a un superior determinado. Tener presente las jerarquías y las funciones de cada uno era indispensable en momentos críticos como una tormenta o un enfrentamiento

²⁴¹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 110-110v, pp. 307-308.

²⁴² *Ibidem*, fols. 110v-111, pp. 308-309.

en alta mar con un navío enemigo. En esencia, el interés del doctor García de Palacio se centraba en la exposición de dos cosas: tripulación adecuada y embarcación idónea. Como se desprende de algunos pasajes de sus capítulos, originalmente el orden de la exposición estaba pensado en el sentido inverso a como finalmente quedó impresa la obra. Inicialmente, la primera parte consistiría en la traza, cuenta y medida de una nao, sus oficiales, cómo disponerla para la guerra así como su administración.²⁴³ La segunda parte, lo correspondiente al arte de navegar. Esta disposición original demuestra que la aportación que el autor consideraba como más importante y original era precisamente la del barco ideal, con una tripulación que le hiciera honor al buque y no lo echara a pique. En este sentido, aunque la información proporcionada por García de Palacio sobre el perfil, las jerarquías y las tareas de los tripulantes ha sido de gran interés para adentrarse en aspectos de la vida cotidiana a bordo, debemos concebirlo como parte de un proyecto global para efectuar una conquista exitosa en el Oriente. De ahí, la explicación detallada del tipo de hombres que necesitaba para su empresa.

Los catorce oficios descritos en la *Instrucción náutica* corresponden a cinco grandes grupos. El primero, el de los oficiales principales y de mayor responsabilidad, se conforma por el capitán, el maestro y el piloto. Los tres debían tener conocimientos sobre el arte de marear. Sin embargo, a pesar de que García de Palacio le dedica más cuartillas a la definición del piloto ideal, quien debía dominar la teórica y la práctica de la navegación da altura, se resigna a que “se ha

²⁴³ Ver por ejemplo el folio 7 del libro primero de *Instrucción náutica*.

de tomar de lo que se hallare”.²⁴⁴ El siguiente grupo era el encargado de transmitir las órdenes del grado superior al resto de la marinería, además de vigilar que cumplieran sus tareas y que cada marinero estuviera en el puesto donde más destreza tuviere. El contra maestre estaba bajo las órdenes del piloto y el guardián bajo las del contra maestre, quien tenía a su cargo a los grumetes y pajes.²⁴⁵ A continuación hace referencia al equipo cuyas funciones complementaban las labores de los marineros. El despensero, barbero o cirujano, carpintero y calafate tenían obligaciones específicas a bordo y sus tareas, aunque no estuvieran directamente relacionadas con la lectura de los astros, eran básicas para el buen desarrollo de la navegación. El despensero atendía el aspecto alimenticio de todos los que iban a bordo, el cirujano de sus achaques, y el carpintero y calafate de las reparaciones necesarias al buque durante el trayecto y estancia en el puerto.²⁴⁶

El cuarto grupo, aunque sólo consta de dos oficios, es al que más cuartillas dedica pues era de gran interés para García de Palacio. El condestable y los lombarderos eran la cuadrilla responsable del aspecto bélico en caso de batalla. El condestable tenía a su cargo la artillería y todos los ingenios de fuego para ofender al enemigo. En coordinación con el piloto le debía indicar la dirección del buque enemigo a fin de disparar la artillería contra el adversario.²⁴⁷ Por último, cierran este apartado los marineros, grumetes y pajes, personajes colocados en la última escala de la jerarquía marinera y sobre quienes recaía el trabajo más rudo. Explica la cantidad

²⁴⁴ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 111-113v, pp. 309-314.

²⁴⁵ *Ibidem*, fols. 113v-115v, pp. 314-318.

²⁴⁶ *Ibidem*, fols. 115v-117v, pp. 318-322.

²⁴⁷ *Ibidem*, fols. 117v-119, pp. 322-325.

requerida según el porte del navío y para los marineros dicta que de ser posible también sepan lo indispensable del arte de marear, pero al igual que los pilotos, se conforma con que sean “diligentes en obedecer y acudir a los aparejos donde se les mandare, y animosos en las necesidades”.²⁴⁸

De la nao que ofende y se defiende

Dentro de la temática del gobierno de un navío un aspecto imprescindible para su objetivo de formar al soldado y marinero ideales era el tópico bélico en alta mar. En un proyecto de conquista necesariamente debía asumirse la posibilidad de batallas navales, por lo tanto, los últimos tres capítulos de *Instrucción náutica* están dedicados a explicar las características estructurales de una nao de guerra, las piezas de artillería adecuadas, sus peculiaridades y lugar en las cubiertas, funciones de la tripulación y deberes de los soldados, estrategias de defensa y ofensa, filosofía de la guerra así como maniobras navales. En esta última parte de su tratado la experiencia bélica de uno de sus personajes, resaltada en su obra militar, adquiere presencia en la materia a desarrollar. Como señalé en el capítulo I al hacer referencia a los *Diálogos militares*, uno de los personajes había sido soldado en las guerras sostenidas en Italia. Esta experiencia hipotética resulta de gran utilidad para el discurso sobre la nao de guerra “que ofende y desofende”, donde se juntan los conocimientos tanto del Montañés como del Vizcaíno, a fin de

²⁴⁸ *Ibidem*, fols. 119-120v, pp. 325-328.

dar fuerza al discurso de la materia que pretende destacar García de Palacio. Como se hace evidente en el cuadro sobre los primeros tratados de construcción naval, expuesto páginas arriba, la estructura del Libro IV de García de Palacio presenta semejanzas con los manuscritos de Escalante y Chaves. La cercanía con los escritos que le antecedieron habla de una preocupación por una temática común: la guerra, sin embargo, la distancia que toma con las mismas respecto al desarrollo global del tema, así como ciertos detalles sobre la fortificación de un buque de guerra, es la evidencia de que sus dos obras –militar y náutica– se encuentran íntimamente ligadas y que fueron concebidas de forma integral a fin de lograr un objetivo muy concreto: la conquista de la China. Es decir, dos temas enmarcados dentro de un movimiento renacentista pero escritas para aplicarse a una realidad muy concreta, con lo cual la búsqueda de lograr un tratado útil para los saberes prácticos iba más allá que la retórica de algunos autores quienes también lo prometieron pero no lo lograron del todo.

Escalante de Mendoza, en su *Itinerario de navegación*, proporciona consejos para enfrentar a los corsarios y demás enemigos de la Corona durante los viajes en alta mar, así como estrategias psicológicas a fin de reconocer las intenciones de los buques sospechosos.²⁴⁹ Por su parte Chaves, en el *Quatri partitu*, describe la artillería y municiones apropiadas para una nao de 200 toneles, las funciones de los principales tripulantes como el capitán, maestro y piloto al momento de tener

²⁴⁹ Juan de Escalante de Mendoza, *Itinerario...*, pp. 253-257.

una batalla en el mar, consejos para el empleo de la artillería y lecciones para efectuar una batalla de una flota contra otra.²⁵⁰

En la *Instrucción náutica* García de Palacio inicia su capítulo XXXIII “de la nao de guerra” con datos para modificar las medidas de las cubiertas de un navío diseñado específicamente para la guerra, “para que en ella se puedan jugar todo género de armas” y el humo, producto de los disparos, no se acumule demasiado e impida la visión de los artilleros, además de la fortificación de los costados para que el buque no pierda estabilidad y soporte el embate del efecto de los cañones al momento de ser disparados.²⁵¹ El uso de la artillería a bordo representó varias dificultades técnicas que fueron resueltas a lo largo de varios siglos. Al igual que todo lo que se realizaba en el barco, el aspecto bélico también se adaptó a las circunstancias de una fortaleza flotante. Poco a poco los buques tuvieron que ser acondicionados para convertirse en verdaderas máquinas bélicas; la primera noticia del uso de artillería en barcos data del siglo XV.²⁵² El empleo de cañones a bordo requería por un lado de espacios adaptados para su colocación, como las portañolas, especies de puertas o ventanas con bisagras para sacar por ellas la boca del cañón, así como el cálculo del espacio necesario para la reculada, es decir, el retroceso de la pieza de artillería al momento del disparo. Montar cañones en los buques era una maniobra compleja, ya que había que colocarlos en sus

²⁵⁰ Cesáreo Fernández Duro, *De algunas obras...*, pp. 22-29.

²⁵¹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols.120v-121, pp. 328-329.

²⁵² En 1359 una nave catalana, anclada en el puerto de Barcelona, efectuó dos disparos contra una escuadra castellana mandada por el rey Don Pedro el Cruel. V. María Jesús Melero, “La evolución y empleo del armamento a bordo de los buques entre los siglos XIV al XIX”, en *Militaria*, revista de cultura militar no. 5, Madrid, Editorial Complutense, 1993, p. 45.

respectivas cureñas, sujetarlos a éstas con una serie de aparejos y anclar la pieza en su lugar con argollas, cables y otras piezas a fin de mantenerlos en su lugar, pues una pieza una vez efectuado el disparo adquiriría mucha fuerza y si no estaba bien sujeta podía dañar o incluso romper la estructura del navío.²⁵³

Sobre la seguridad del uso en el empleo de los cañones tanto García de Palacio como Escalante coinciden en advertir acerca de la inestabilidad de los mismos. El primero dice que alguna artillería de hierro era “mata hombres”, pero como se aclara en el manuscrito de Escalante, el mote no se debía a la capacidad de quitar vidas a larga distancia, sino porque debido a ciertos defectos de fundición solían explotar: *la artillería de hierro mata a la gente de dentro y espanta a los de afuera.*²⁵⁴ El diseño de los cañones mejoró con el tiempo, pero en el siglo XVI todavía se empleaban los de hierro forjado, los cuales consistían en barras de hierro forjadas juntas y unidas por medio de zunchos metálicos, donde el hecho de estar formados por una serie de piezas unidas las volvía más propensas a desarmarse al momento del uso; sumado a algunas imperfecciones en el proceso de fundición, el manejo de este tipo de artillería era arriesgado para quienes se encargaban de disparar contra el enemigo. Ante la problemática apareció la artillería de bronce o hierro colado hecha de una sola pieza, por lo que a pesar de ser más segura y proporcionar mejores tiros, su manufactura era sumamente costosa con lo cual no siempre se podían armar los buques con el mejor

²⁵³ María Jesús Melero, “La evolución y empleo...”, pp. 59-60.

²⁵⁴ Juan de Escalante de Mendoza, *Itinerario...*, p. 44.

armamento.²⁵⁵ En este sentido García de Palacio recomienda los de bronce así como el empleo de sacres, medios sacres, cañonetes, falcones, medios falcones y versos, material bélico del cual proporciona alguna descripción como tamaño, peso y su ubicación en el barco.²⁵⁶ Las armas menudas recomendadas por el autor para ser aprovechadas al momento del abordaje del enemigo eran dardos, gorguzes arrojadizos, alcancías, granadas, piñas, flechas de fuego y piedras, material que debía ser resguardado en la gavia, es decir, sobre los mástiles principales a fin de poder arrojarlo desde las alturas.²⁵⁷

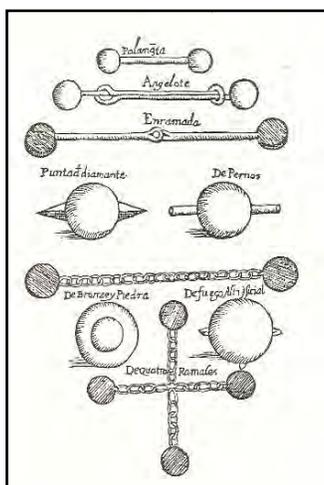


Ilustración 39

Tipos de balas empleados para dañar aparejos y velamen.²⁵⁸

En cuestión de prevención hace diversas recomendaciones. Para proteger de los tiros a ciertas áreas claves del buque, como el sistema de propulsión (mástiles y velas) y el de dirección (timón), aconseja guarnecerlos con colchones; también reforzar mástiles y vergas con cinchos y bozas, mientras que para prevenir los daños por fuego advierte la pertinencia de colocar en la cubierta principal y en las

²⁵⁵ María Jesús Melero, "La evolución y empleo...", pp. 38-39 y 49.

²⁵⁶ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 121v-122, pp. 330-331.

²⁵⁷ *Ibidem*, fols. 122v-123, pp. 332-333.

²⁵⁸ Imagen tomada de José Luis Casado Soto, *Los barcos españoles...*, p. 241.

toldas, tinas con vinagre a fin de enfriar la artillería y otras con agua para mojar frazadas y matar el fuego. Una vez fortificado el navío y armado para la guerra, procede a explicar cómo armar a los tripulantes y sus funciones en el momento del enfrentamiento. Al llegar a este punto resulta evidente porqué precedió el capítulo con la explicación detallada de los personajes que componen la tripulación, pues ello le permite a García de Palacio centrarse exclusivamente en el aspecto bélico.²⁵⁹

Una vez descritas las características de una nao de guerra, el siguiente capítulo tratará sobre “la nao que acomete”. En seis folios el autor despliega una serie de estrategias bélicas que van desde los elementos vitales que el capitán debe tomar en cuenta antes de enfrentarse al enemigo, la formación de batallones, maniobras del piloto para el abordaje, tipos de tiros y armamento según la ocasión, categorías de daños y reparaciones hasta filosofía de la guerra.²⁶⁰ Sobre este apartado me interesa resaltar dos aspectos. El primero es la importancia del glosario náutico incluido al final de la obra. Aunque evidentemente es un buen auxiliar para la comprensión del tratado en general, me parece que específicamente es muy útil para el discernimiento de todas las maniobras descritas por el autor en los capítulos concernientes a lo bélico, donde conocer las partes del buque y el nombre de maniobras específicas resulta vital en la comprensión general de las escenas descritas por García de Palacio. El segundo aspecto a destacar es la importancia de la figura del piloto para el éxito en el

²⁵⁹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 122v-124v, pp. 332-336.

²⁶⁰ *Ibidem*, fols. 124v-127, pp. 336-341.

enfrentamiento en alta mar. De sus habilidades, conocimientos e inteligencia de las características de la nave a su cargo dependía buena parte de la victoria. Por ejemplo, entre dos naves enemigas aquella que reconociera inmediatamente el tipo de viento y lo aprovechara a su favor, ya sea para perseguir, posicionarse o abordar, tenía de facto una enorme ventaja sobre su contrario. Pero aún reconociendo el tipo de viento y corrientes si no estaba acompañado por la destreza necesaria para saber qué velas desplegar o subir y en qué momento, o lo que podía exigirle a la embarcación en cuestión de maniobras, el buque podía caer en manos enemigas sin haberse enfrentado siquiera. El piloto, era el segundo de la nao, y como figura ideal debía tener los conocimientos náuticos indispensables para llevar el barco a donde se necesitara, pero también conocer la estructura del mismo como si fuera la palma de su mano. Metafóricamente necesitaba ser capaz de traducir cualquier rechinado de su embarcación. Por ello García de Palacio le dedica buena parte de su obra a la instrucción en el arte de marear y un capítulo especial a la construcción naval, pues desde su punto de vista es el binomio obligado para llevar a cabo una empresa bélica con pretensiones de triunfo.



Ilustración 40

Batalla naval enfrente de las costas de Brasil

Imagen tomada de Teodoro de Bry, *América (1590-1634)*, España, prólogo de John H. Elliot, edición a cargo de Gereon Sievernich, Siruela, 1995.

Vocabulario de los nombres que usa la gente de mar

Cierra el libro de Diego García de Palacio con una última e importante aportación a la lexicografía marinera. Bajo el título de “vocabulario de los nombres que usa la gente de la mar en todo lo que pertenece a su arte, por el orden alfabético” en 56 folios desglosa un total de 506 entradas con referencias a los vocablos empleados a lo largo de su obra náutica.²⁶¹ Al igual que su tratado de construcción naval el glosario náutico destaca por varios motivos: ser el primero impreso tanto en la Nueva España como en el resto de los dominios del imperio español, aportar referencias y descripciones novedosas sin apoyarse en otros vocabularios manuscritos y ser la base de los siguientes trabajos lexicográficos marineros hasta formar parte de las definiciones de diccionarios del siglo XVII y XVIII, como el *Tesoro de la lengua castellana* (1611) de Covarrubias y el *Diccionario de Autoridades* publicado en 1726.²⁶²

A pesar de la importancia de lo marítimo para la cultura española, durante su imperio se produjeron pocos repertorios léxicos de carácter náutico. Hasta la fecha se han identificado para el siglo XVI, además del de García de Palacio, tres recopilaciones con glosario incluido. Los dos primeros manuscritos son el de Alonso de Chaves y su *Quatri partitu* (1520-1538) con 151 voces, al que le sigue

²⁶¹ Diego García de Palacio, *Instrucción náutica...*, fols. 129-156v, pp. 345-400.

²⁶² Sobre ello Lidio Nieto Jiménez hace un análisis minucioso sobre las influencias y hasta plagios de todos los trabajos escritos en castellano durante los siglos XVI y XVII, manuscritos e impresos, que incluyeron vocabularios marineros. Sobre la aportación de Diego García de Palacio le parece chocante que precisamente el primero en ser impreso y uno de los más importantes se haya hecho fuera de las fronteras ibéricas, concretamente en México. V. Lidio Nieto Jiménez, *Tesoro lexicográfico...*, pp. XI-XLIII.

Juan de Moya quien redactó el *Arte de Marear* (1564) en el que recopiló 90 definiciones. Posteriormente y antes de García de Palacio, Andrés de Poza, en *Hydrografía* (1585) incluyó 24 términos con sus correspondientes explicaciones. A pesar de ser el trabajo de Poza el primer impreso que incluía lexicografía, los estudiosos del tema no lo toman en cuenta por ser su aportación demasiado pobre y con una intención marginal, es decir, como aclaración de algunas voces de dudosa interpretación dentro de otro texto.²⁶³ Para la siguiente centuria, aparecen diversas obras donde es evidente la influencia del trabajo de García de Palacio e incluso en algunas la copia total de su repertorio léxico. El *Bocabulario navaresco*, manuscrito anónimo y sin fechar localizado por Fernández de Navarrete – actualmente el manuscrito 8773 de la Biblioteca Nacional de Madrid– tiene 409 voces marineras de las cuales 327 coinciden con el vocabulario de la obra de García de Palacio; para Lidio Nieto el autor de dicho manuscrito se dedicó a copiar literalmente la mayoría de las entradas del libro de García de Palacio y en otras a realizar un retoque formal de las descripciones. Posteriormente, en 1611, Tome Cano publicó el *Arte para fabricar, fortificar y aparejar naos* con un apartado titulado “declaración de vocablos”, repertorio independiente del de la *Instrucción náutica*, por lo cual se suma a las aportaciones del léxico marino español.²⁶⁴ Los dos siguientes textos siguen muy de cerca el trabajo de García de Palacio, pero uno de ellos se convierte más bien en una copia fiel del vocabulario de *Instrucción náutica*. El manuscrito titulado *Der[r]otero del Mar Mediterráneo* (1614), material

²⁶³ *Ibidem*, pp. XV-XVII. En lo concerniente al número de voces de los autores analizados, debo aclarar que para Chaves, Tome Cano y García de Palacio me baso en mi propio cotejo y contabilidad pues Lidio Nieto toma en cuenta también las remisiones internas.

²⁶⁴ Lidio Nieto Jiménez, *Tesoro lexicográfico...*, pp. XXIX-XXXIII.

anónimo localizado en la Real Academia de la Historia, sigue el repertorio léxico de García de Palacio, mientras que los autores del *Diccionario marítimo o promptuario náutico* (1673) –Juan Avello Valdés y Manuel Ayala– se basan en la obra del doctor García de Palacio pero le añaden algunas anotaciones propias de carácter más enciclopédico.²⁶⁵

Gracias a las investigaciones lexicográficas puede apreciarse que el trabajo de García de Palacio en esta temática se apunta como material de gran valor, no sólo para quienes le siguieron en materia náutica sino también en lo concerniente a la contribución al vocabulario castellano, como puede apreciarse en los diversos diccionarios editados desde el siglo XVII hasta la actualidad.²⁶⁶

²⁶⁵ *Ibidem, cit.*, pp. XXXIII-XXXV.

²⁶⁶ Para el lector interesado en el tema del vocabulario náutico de García de Palacio puede consultar el artículo de Mats Kero, “El vocabulario náutico de Diego García del Palacio (1587): un análisis de términos de origen escandinavo antiguo”, en *Revista de historia naval*, Madrid, Año no. 20, No. 78, 2002, pp. 73-90 y el libro de María Lourdes García-Macho, *El léxico de la “Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos, su traça y gobierno conforme a la altura de México” de Diego García de Palacio*, Madrid, UNED, 2004. Además de los diccionarios ya mencionados como el de Covarrubias y el de *Autoridades* en el cual se basa el actual diccionario de la Real Academia Española, también pueden señalarse para los interesados en materia marítima el *Diccionario marítimo español* (Timoteo O’scanlan), el *Diccionario marítimo* (Julián Amich) y el *Breve vocabulario que contiene términos empleados en documentos marítimos antiguos* de Miguel Laburo, citados en la bibliografía.

CONCLUSIONES

La figura destacada del oidor Diego García de Palacio, así como su labor intelectual han generado diversas investigaciones. En ellas la imagen del personaje refleja la complejidad del siglo XVI, en el que dos elementos, uno de carácter político y otro en el ámbito de la ciencia, impulsaron su creación bibliográfica. El jurista inició su actividad como funcionario de la Corona en la Audiencia de Guatemala donde destacó al redactar su *carta – relación*, producto de su visita a la provincia, por contener una detallada descripción geográfica y registrar con gran curiosidad elementos tanto naturales como culturales. Mientras cumplía sus funciones de oidor, participó en el entusiasmo expansionista del imperio español del siglo XVI con un proyecto bélico hacia el Oriente. El autor elaboró un detallado proyecto para conquistar el gran reino de la China, mismo que envió al rey Felipe II junto con el manuscrito de su libro *Diálogos militares* y el anuncio de que se encontraba redactando otra obra de carácter náutico.

El propósito bélico contra el lejano Oriente aunque era un plan ambicionado por la sociedad hispana del siglo XVI –inspirados en el éxito de la anexión del Nuevo Mundo a la corona española–, no prosperó. No obstante, una vez que García de Palacio se instaló en la capital del virreinato novohispano para cumplir sus nuevos cargos, sus dos tratados fueron impresos en el taller de Pedro Ocharte: *Diálogos militares* en 1583 y cuatro años después *Instrucción náutica* (1587). De ambos libros el segundo ha sido el que más repercusiones ha tenido, tanto en el periodo

en que fue escrito como en centurias posteriores hasta la actualidad. Sin embargo, en los estudios contemporáneos sobre el personaje y su producción bibliográfica, el énfasis sobre el tratado náutico ha provocado que se pase por alto la relación entre ambos y su concepción, por parte del autor, como una misma obra dividida en dos partes. Bajo esta perspectiva debe analizarse *Instrucción náutica* a fin de poder rescatar, dentro su marco cultural y científico, los elementos novedosos expuestos por García de Palacio y comprender además la estructura de su libro como una obra coherentemente trazada.

El autor se separó del resto de los proyectos presentados ante el emperador, al incluir en su estrategia de convencimiento, una obra para lograr la empresa perfecta. Por obra me refiero no sólo a los *Diálogos militares*, también incluyo la *Instrucción náutica*, anunciada en los *Diálogos* y perfectamente coherente con los objetivos bélicos del autor. Bajo este esquema, es necesario analizar con cierto detalle la obra militar para poder comprender la estructura del libro náutico y explicarse porque se apartó de la producción bibliográfica de la Casa de la Contratación. García de Palacio tenía muy claro el tipo de obras que necesitaba escribir para lograr con éxito una empresa tan complicada y ambiciosa como la de anexar el Oriente al imperio hispánico en expansión. Sus dos tratados son la muestra del cuidado que puso en diseñar su estructura, en redactarlo de manera clara y accesible, a fin de preparar a las legiones de soldados y tripulación necesaria para conquistar y ganar reinos; como expuso en sus *Diálogos militares*,

el Arte Militar se compone de diversas materias donde la matemática, la aritmética y la náutica son indispensables.

En virtud de lo inseparable de las materias bélica y naval, se hace evidente el interés por desarrollar también una instrucción náutica a fin de preparar a la tripulación y los barcos que llevarían a los soldados hasta el imperio celeste. Al respecto, la creación náutica de García de Palacio se inserta dentro del contexto del movimiento renacentista. A partir de la integración de la existencia de un Nuevo Mundo a los conceptos filosóficos y científicos desarrollados en el continente europeo, se abrió una fisura entre los saberes de la Antigüedad y los nuevos conocimientos. Como resultado de la integración de elementos cognitivos provenientes del Nuevo Mundo, se incrementó la demanda de textos para aprender un arte, oficio o técnica, donde las materias más solicitadas fueron matemática, náutica, medicina, arquitectura y milicia. Por lo que concierne a la náutica, debido a la falta de centros docentes para instruir a los pilotos necesarios para la Carrera de Indias, la Casa de la Contratación asumió la función didáctica a fin de preparar en los elementos básicos de la navegación de altura, a un número creciente de marinos que requerían suplir con ciertas dosis de elementos teóricos, la gran experiencia y conocimientos prácticos que caracterizó a los primeros exploradores y descubridores como El Almirante o Vespucci.

Bajo este marco cultural y científico se escribió *Instrucción náutica*. Para ello, su autor se apoyó en otros tratados de la misma temática, escritos bajo el auspicio de

la Casa de la Contratación. Consciente de las necesidades prácticas del público a quien dirigía su obra, García de Palacio redujo las materias teóricas, como la de la Esfera, solamente a lo indispensable, mientras que para aquellos tópicos relativos a la orientación astronómica, es decir, lo más complejo y novedoso del momento e indispensable para navegar hacia los puertos americanos, se basó en aquellos autores más atinados en la problemática, como Pedro de Medina y Martín Cortés. Ello evidencia, por un lado, los conocimientos de García de Palacio sobre la bibliografía náutica reciente y, por otro, de su capacidad para sintetizarlo y reducirlo a las necesidades de la navegación en las costas novohispanas y del Mar del Sur. En este sentido, su exposición sobre el arte de marear se ajusta específicamente a lo que el marino necesitaba saber, dejando fuera la retórica o discursos inútiles para los hombres de la mar sin letras.

A pesar de que los intereses de García de Palacio estaban focalizados hacia el Mar del Sur, escribió una obra aplicable a la navegación en ambas caras oceánicas del Nuevo Mundo. Su obra náutica fue la primera aportación en formato de libro a la navegación americana, con información basada en su experiencia náutica y de construcción naval mientras cumplía sus funciones de oidor en Guatemala.

En el momento en que el oidor redactó su obra la construcción naval en la península Ibérica todavía se encontraba en proceso de sistematización. Los buques se diseñaban sin dejar dibujos de planos y sus proporciones se definían

de acuerdo a la tradición artesanal del constructor y a las necesidades del demandante. Como uno de los objetivos principales de *Instrucción náutica* era la construcción y diseño de buques aptos para llevar soldados al gran reino del Taibin, García de Palacio también incursionó en la temática, con lo cual ocupó un lugar sobresaliente en la historia de la materia. Al ser el primer tratado náutico impreso en el siglo XVI que incluía un apartado sobre construcción de barcos y además ilustraciones al respecto, se separó del resto de la producción literaria de la época para destacar su libro hasta la actualidad. Al respecto es importante señalar que a pesar de su contribución en dicha disciplina es necesario concebir la obra en forma global, tal como la escribió su autor. Es decir, aunque el propósito de García de Palacio fuera el planteamiento del barco adecuado para su proyecto bélico, no hay que olvidar que un barco bien construido pero con malos marineros era una obra predispuesta al fracaso, un sinónimo de riesgo y pérdida, por lo tanto antes de construir era necesario instruir. Bajo el binomio de instrucción y construcción queda clara la organización temática de su obra.

Una vez instruido el piloto en los conocimientos básicos de la navegación, materia abordada en la primera parte del tratado; capacitado en los conocimientos principales de la construcción naval –explicado en el libro cuarto–, cerrar la obra con razonamientos y advertencias sobre el enfrentamiento en alta mar resulta indispensable para la lógica del planteamiento inicial de García de Palacio, pues el arte militar no solamente significaba el uso de las armas y las estrategias bélicas para el éxito en el combate; como arte, en el sentido amplio del término, abarcaba,

además de reglas y preceptos para hacer bien las cosas, un compendio de mañas, destrezas y algo de astucia, sumado, y esto me parece relevante, a una selección de preceptos teóricos morales con los que el lector podía razonar, en caso de duda, sobre la licitud del enfrentamiento, desde el simple soldado, el capitán al frente o algún superior al servicio de la Corona, éste último desarrollado en su primera obra, *Diálogos militares*. El barco, concebido como un todo, además de su estructura de madera requería de alma y potencias a fin de poder funcionar como tal. Por ello la inclusión de un listado de los principales tripulantes y sus funciones. Un navío representaba la extensión del imperio español, y en ese sentido funcionaba con jerarquías inalterables a fin de armonizar lo mejor posible las complicadas maniobras requeridas para hacer avanzar la nave hacia el puerto de destino. Tan complejo y diferente era el mundo náutico que manejaban un vocabulario específico tanto en el designio de las partes de la embarcación como para cada una de las maniobras, por sencillas que fueran. Una orden en alta mar debía significar una sola cosa y no había cabida para las interpretaciones erróneas, pues en un momento de batalla o mal tiempo las acciones debían ser precisas e inmediatas. Por lo tanto, el vocabulario náutico, incluido al final de su tratado, rebasa con creces la función de un simple complemento y se convierte en una herramienta indispensable para descifrar el barco como una máquina compuesta por una suma de elementos materiales y humanos.

Diego García de Palacio fue un jurista con aspiraciones en materia militar y conocimientos en el arte de navegar. Como él lo mencionó, en su dedicatoria de

Diálogos militares, su formación y las materias tratadas no eran acordes con sus estudios. Sin embargo, él alegó en su defensa que “escribir cualquier cosa es resplandor de alguna virtud”, en este sentido la originalidad del oidor con respecto a los autores de los otros tratados se centra en haber tenido objetivos diferentes. Es decir, al ser sus necesidades muy concretas, como la preparación de un grupo específico de gente para una empresa específica y, además, tener la experiencia e inteligencia suficiente para comprender las materias militar y náutica –recuérdese que construyó navíos, navegó y además sus hermanos habían participado en guerras importantes– logró concebir una obra puntual y con información actualizada que trascendió su objetivo inicial.

En suma, se puede destacar que Diego García de Palacio, personaje curioso y docto en materia náutica, superó con creces su propósito inicial de llevar a cabo un proyecto expansionista. Al desarrollar una obra dedicada a formar al tripulante idóneo –a fin de evitar el naufragio de su empresa– logró uno de las principales visiones de la Casa de la Contratación en su función docente: la creación de un libro de carácter práctico y aplicable a la realidad mental y cultural de los mareantes. Sin embargo, al no moverse dentro del grupo de catedráticos de la Casa, logró aventajar a los autores que le antecieron y presentar un trabajo final con innovaciones que destacan hasta la fecha.

APENDICES

LAS OBRAS DE DIEGO GARCÍA DE PALACIO

1583

Diálogos militares de la formación e información de personas, instrumentos y cosas necesarias para el buen uso de la guerra, en México, en Casa de Pedro Ocharte, año de 1583.

La obra fue impresa en México en 1583 en casa del impresor Pedro Ocharte. Escrita en castellano en formato de cuarto, consta de 192 folios y 49 figuras para ilustrar el tratado. Se divide en cuatro libros que a su vez están separados en *stanzas*. Fue escrito a manera de diálogo entre un capitán (el montañés) y un soldado (el vizcaíno).

La licencia de impresión fue dada por el virrey Conde de la Coruña el 16 de enero de 1583. Los examinadores fueron fray Martín de Perea, Prior de la Orden de San Agustín de la Ciudad de México y don Luis de Velasco, caballero de la Orden de Santiago. García de Palacio, fiel a la costumbre de su tiempo, le dedica la obra al virrey don Lorenzo Suárez de Mendoza, Conde de la Coruña. Después de la dedicatoria sigue un soneto y un argumento, escrito por Eugenio de Salazar, para recomendar tanto al autor como a su obra.

Existe una reimpresión hecha en Madrid en 1944 por Ediciones Cultura Hispánica, dentro de la Colección de incunables americanos (volumen VII).

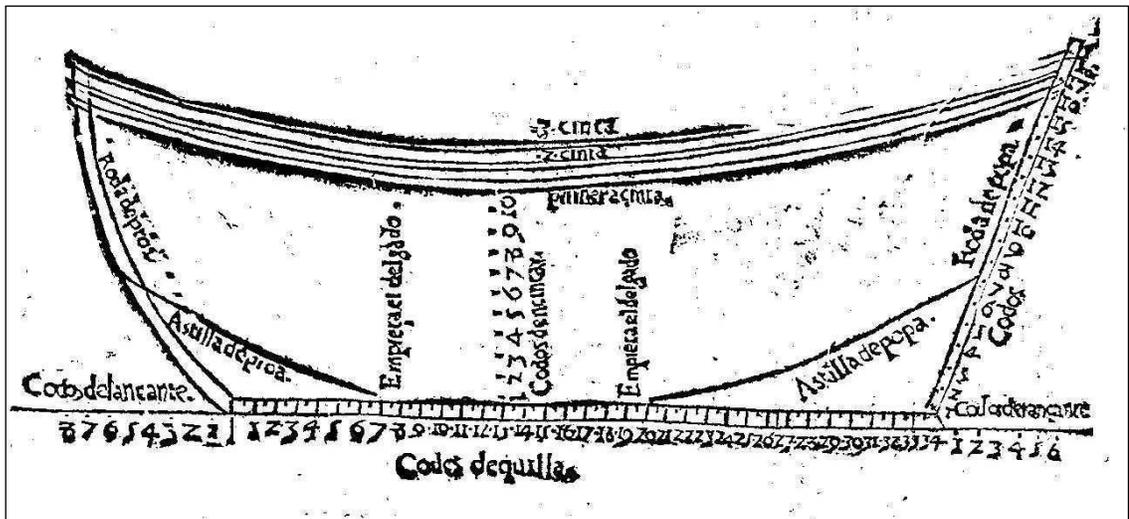
1587

Instrucción náutica para el buen uso y regimiento de las naos y su traça y gobierno conforme a la altura de México, en México, en Casa de Pedro Ocharte, año de 1587.

La obra fue impresa en México en 1587 en casa del impresor Pedro Ocharte. Escrita en castellano en formato de cuarto, consta de 156 folios y 24 figuras para ilustrar el tratado. Incluye además un glosario de términos náuticos con un total de 506 voces. Se divide en cuatro libros y fue escrito, al igual que *Diálogos militares*, a manera de diálogo pero en esta ocasión el montañés es un marino experimentado y el vizcaíno un personaje dispuesto a aprender.

La licencia de impresión fue dada por el virrey Marqués de Villamanrique el 7 de febrero de 1587. Los examinadores fueron el general Francisco de Noboa y el piloto mayor Diego de la Madrid. En esta ocasión García de Palacio le dedica su obra al virrey don Álvaro Manrique de Zúñiga, Marqués de Villamanrique.

De *Instrucción náutica* existen tres reimpressiones contemporáneas: la primera fue hecha en Madrid en 1944 por Ediciones Cultura Hispánica, dentro de la Colección de incunables americanos; la segunda por el Museo Naval de Madrid en 1993 y la más reciente en 2007 impresa por las librerías "París-Valencia S.L." en Valencia, España.



Autor y obra	Índice de la obra	Materias de la cátedra de cosmografía retomadas en la obra
Martín Fernández de Enciso <i>Suma de geografía</i> (1519)	<ol style="list-style-type: none"> 1. [La Esfera] 2. [Tablas de declinación solar] 3. [Regimiento del Norte y del Sol] 4. [Descripción de las provincias y partidas del mundo] 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a La Esfera • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar <p>Sobre la materia de latitud y la altura del Sol y la Polar su exposición es confusa, mezcla las materias.</p>
Francisco Falero <i>Tratado del esfera y del arte del marear</i> (1535)	<ul style="list-style-type: none"> • PRIMERA PARTE <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué cosa sea esfera 2. Del orden del esfera elemental 3. Del orden del esfera celestial 4. De las especies del esfera: y de sus naturalezas 5. Del eje y polos del mundo 6. De la equinoccial 7. De los trópicos 8. De los círculos ártico y antártico 9. De los meridianos 10. De los coluros 11. Del zodiaco 12. Del horizonte 13. Como la tierra está en el centro del esfera 14. Como el esfera sea redonda 15. Del eclipse de la luna 16. Del eclipse del sol 17. De las cinco zonas 18. De los siete climas 19. Del motu diurno 20. De como las ocho esferas con sus movimientos siguen al movimiento diurno 21. Como las ocho esferas por sus movimientos propios se mueven al contrario del movimiento diurno 22. En qué tiempo cada esfera según su movimiento propio cumple una revolución 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS

	<ul style="list-style-type: none"> • SEGUNDA PARTE 1. Del horizonte 2. Cómo el horizonte descubre media esfera 3. De la variación del horizonte 4. De la instrucción muy provechosa para los principiantes en el arte de marear 5. Del Regimiento del Polo 6. Del Regimiento de las alturas del Sol 7. De la conveniencia que hay entre los grados y leguas por cada uno de los vientos 8. Del nordestear de las agujas 9. De la declinación del Sol: y de cómo se han de regir las tablas della 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar <p>Su exposición es muy clara. Inicia desde la explicación de lo que se entiende por horizonte, da ejemplos, expone figuras. También da definiciones y conceptos (pequeño glosario), las tareas del piloto y los conocimientos que debe tener, ejemplos y causas de errar el rumbo y cómo corregirlo, en el regimiento del Polo incluye la misma fig. que Fdez. de Enciso, da reglas para el regimiento de la altura del Sol y cómo hacer el cálculo por sombras, incluyendo un instrumento de sombras. Las tablas solares son diferentes a las de Enciso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética
<p>Pedro de Medina <i>Arte de navegar</i> (1545)</p>	<p>LIBRO I “Del mundo, su orden y composición”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué cosa es mundo, y cómo es compuesto de cielos y elementos, declárese el número de los cielos y sus movimientos 2. En que se declaran los tres movimientos que tiene el VIII cielo y como se conocen 3. Como el cielo tiene figura redonda y de 5 razones por donde convino ser así 4. De la nobleza del cielo y de su color 5. Del décimo cielo llamado primer móvil y de su movimiento 6. Del noveno cielo llamado cristalino o cielo de agua, declarase como hay cielo de agua y de que calidad es 7. Del 8º cielo que es el firmamento o cielo estrellado, y de la luz de las estrellas y de su grandeza 8. Como se entiende entrar el sol en los signos y por que tienen nombres de aiales 9. Qué cosa es signo y qué semejanza tiene con aquello a que se compara, y en qué día del año entra el sol en cada signo 10. De los siete cielos de los planetas y de sus movimientos, y cómo influyen y causan generación y corrupción en los cuerpos inferiores 11. De la región elemental y cómo es dividida en cuatro elementos 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera

	<p>12. Cómo los elementos cercan unos a otros, y porque el agua no cubre toda la tierra</p> <p>13. Cómo la tierra y agua, ambos elementos hacen un cuerpo redondo</p> <p>14. Cómo la tierra es situada en medio del mundo</p> <p>15. Como la tierra está quieta y no se mueve</p> <p>16. Del centro de la tierra y cómo se puede decir ser la tierra centro del mundo</p> <p>LIBRO II “De la mar y sus movimientos y como fue inventada la navegación”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué cosa es el mar y porqué se llama océano 2. Como la mar pertenece a la perfección del mundo y sin ella el mundo pecería, y como se engendra el agua en ella 3. Porque el agua de la mar es salada, y como así es más conveniente y mejor para la navegación 4. De los movimientos diferentes que el mar océano tiene 5. Porque la mar nunca rebosa, ni se aumenta 6. De la excelencia de la navegación y su antigüedad 7. Cómo por algunas señales del sol y de la luna se conocerá cuando han de venir tempestades 8. De los fuegos o lumbres que parecen en las naos que navegan cuando hay tormenta 9. De otras ciertas señales en que se conocerá cuando vernan tormentas en la mar <p>LIBRO III “De los vientos, de su calidad y nombres, y cómo se ha de navegar con ellos”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué cosa es viento y de qué calidades y cómo se engendra 2. Cómo el viento no se mueve derecho de alto abajo, ni por el contrario, mas su movimiento es en círculo de agua y tierra 3. Porqué el viento no es siempre igual, más unas veces recio y otras veces manso y porque se mueve a su oposito 4. Del remolido del viento y cómo se causa 5. De los vientos de la carta de marear, de su número y nombres 6. Como los vientos de las cartas de marear ciñen la redondez del mundo para navegar por ellos <p>-Carta de marear en que se contiene la navegación de la mayor parte de Europa, África y Indias, o nuevo mundo con la distancia de leguas y altura de grados que cada cosa tienen</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Del concierto y orden de las cartas de marear 8. De la cuenta que el piloto ha de tener en su camino cuando navega con viento diferente a su derrota 9. Como sabrá el piloto navegando por cualquier rumbo el 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la carta de marear y poder ubicar la posición del buque en ella
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS

	<p>meridiano donde esta</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. En que se declara más esta regla susoescripta 11. Como el piloto debe elegir el rumbo que conviene según su derrota 12. Como se ha de echar punto en la carta para saber el lugar en que la nao esta 13. Como el piloto debe mirar que su carta sea justa y cierta, porque no haya yerro en su navegación 14. Del número de leguas que se cuentan por grado en cada rumbo de la navegación 15. Del número y medida y de cuántas partes se compone un grado <p>LIBRO IV “Del altura del sol y cómo se ha de regir por el la navegación”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En que se declaran diez y siete principios fundamentales que en el altura del Sol se deben saber 2. De las excelencias del sol y sus movimientos 3. Del año solar y otras maneras de año y como se cuenta el año bisiesto 4. Qué cosa es sombra y cómo se han de mirar las sombras que hace el sol para tomar su altura 5. En que se declara qué cosa es altura del sol y cómo se ha de tomar para saber el lugar en que el hombre está 6. Porqué las reglas del altura del Sol enseñan los grados al hombre que esta apartado de la línea equinoccial, mas que de otra parte alguna. 7. Porqué todas las reglas del altura del Sol se reducen a 90 grados más que a otro ningún número 8. Porqué decimos que está el hombre apartado del Sol los grados que en el astrolabio toma menos de 90 9. Cómo se entiende que el hombre tiene el Sol encima de su cabeza 10. Cómo para saber el altura del Sol se ha de mirar si el año es de bisiesto o que año es 11. Cómo por el calendario desuso puesto sabrá el hombre el mes y día en que está <p>LIBRO V “Del altura de los polos”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué cosa es polo y cómo entre los polos se divide la redondez del mundo 2. Como se ha de tomar el altura del polo ártico, y del efecto para que se toma 3. Cómo se ha de entender la cuenta que se toma del polo ártico o norte 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar <p>A diferencia de Falero primero da las definiciones clave para comprender los conceptos necesarios para tomar el dato de la altura. Están muy bien estructurados los módulos temáticos. Sobre el aspecto de la sombra, pone figuras que sirven de ejemplos didácticos. Explica el orden de los pasos para tomar la altura y, al igual que Falero, recomienda comprender de fondo el asunto y no sólo aprenderse las reglas de memoria. En las reglas para tomar la altura del Sol utiliza mayúsculas y minúsculas para resaltar los conceptos más relevantes (recurso didáctico visual y nemotécnico), cada regla va además acompañada de una ilustración. Las tablas de declinación del Sol son las mismas que Falero pone en su libro.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Del estrella del norte y de las guardas, y de su movimiento 5. Cómo según el rumbo en que las guardas están se sabrá cuantos grados está el estrella del norte debajo o encima del polo 6. Como se han de aplicar las reglas del altura del norte, y como se ha de añadir o quitar, según el lugar donde las guardas estuvieren 7. En que se declaran ciertas dudas que en este movimiento del estrella del norte se podrían tener 8. Cómo se tomará el altura del norte aunque no se vean las guardas 9. Cómo se tomará el altura del norte aunque no se vea el horizonte 10. De un reloj del norte por el cual se sabrá que hora es de la noche, en cualquier tiempo y lugar que el hombre estuviere 11. Cómo se ha de tomar el altura del polo antártico <p>LIBRO VI “De las agujas de navegar”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De las agujas de marear y de los defectos que pueden tener, y como se han de enmendar 2. Cómo se han de entender los vientos del aguja, y como pasa el Sol cada día por ellos 3. En que se declara la opinión que se tiene del nordestear y noroestear de las agujas 4. De los inconvenientes que se podrían seguir por el nordestear y noroestear de las agujas 5. Del resguardo que tienen las agujas de navegar y como no se les debe dar 6. De un instrumento con el cual se podrán marcar las agujas, y saber si están ciertas <p>LIBRO VII “De la luna y cómo sus crecientes y menguantes sirven en la navegación”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué cosa es la luna y porque su lumbre no es igual más como mengua y crece 2. Del áureo número y cómo se cuenta de uno hasta diez y nueve, porque no mas ni menos Regla para saber el áureo número de cada año 3. En que se declara el día y hora en que hace la luna conjunción, en cada mes del año para siempre. 4. De una cuenta breve para sin libro saber brevemente los días que son de luna en cualquier mes del año 5. Cómo por los días de la luna y rumbo donde ha de estar el Sol se sabrá a que hora ha de venir la marea cada día 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de relojes diurnos y nocturnos • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS

	<p>6. En qué se declara más el capítulo susodicho, con demostración</p> <p>7. Cómo por la hora en que fue la conjunción se sacará la marea y el resguardo que ha de dar a los ríos</p> <p>LIBRO VIII "De los días del año"</p> <p>1. Qué cosa es día y cómo se cuenta y en cuántas partes se divide</p> <p>2. Cómo en el día artificial el sol sale y se pone diferentemente a los que habitan en el mundo</p> <p>3. Cómo debajo de la equinoccial los días y noches son siempre iguales</p> <p>4. Cómo los días y noches van siempre creciendo o menguando a los que habitan fuera de la línea equinoccial</p> <p>5. Como el crecer y menguar del día no es igual en todas partes Tabla de las horas y puntos que tienen en el mayor día del año los que habitan en cualquier distancia de la equinoccial</p> <p>6. De las horas y puntos que tienen cada día del año en el altura de cuarenta grados</p> <p>7. De la hora y punto a que sale el sol y se pone en cada un día del año</p> <p>8. Cómo el sol da su lumbre igual tiempo del año a todos los que habitan en el mundo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas
<p>Martín Cortés Albácar <i>Breve compendio de la esfera y del arte de navegar</i> (1551)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PRIMERA PARTE <ol style="list-style-type: none"> 1. De la distinción general de las criaturas 2. De la definición del mundo 3. De a definición de la esfera 4. De la división del mundo 5. Del número, orden y propiedad de los elementos y cielos 6. De la inmutabilidad de la tierra 7. De la redondez de la tierra y agua 8. Del movimiento de los cielos y elementos 9. De la división de la esfera en partes formales 10. Del círculo equinoccial 11. Del círculo zodiaco 12. De los círculos coluros 13. Del círculo meridiano 14. Del círculo horizonte 15. De los cuatro círculos menores 16. De las cinco zonas 17. De la longitud y latitud y de la proporción que tienen los círculos menores a los círculos mayores 18. Del ámbito de la tierra y agua 19. De los siete climas 20. De algunos principios que se supone saber para esta ciencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera

	<ul style="list-style-type: none"> • SEGUNDA PARTE 1. Del curso del Sol por el zodiaco y de los efectos que de ello se causan 2. Del verdadero lugar del Sol en el zodiaco 3. De la declinación del Sol 4. De la entrada del Sol en los dos signos 5. De la Luna y de sus movimientos y propiedades 6. De las conjunciones y oposiciones del Sol y de la Luna 7. De la declaración de instrumento con el cual se halla el lugar y declinación del sol, días y lugar de la Luna 8. Del eclipse de la Luna y del Sol 9. Del tiempo y de su definición 10. Del año y de diversos principios y cuentas que tuvo antiguamente 11. Del mes y de sus diferencias 12. De la semana 13. Del día y de la noche 14. De las horas 15. De la fábrica y uso de un reloj diurno universal 16. De los relojes murales y horizontales particulares 17. De la composición y uso de un instrumento horario nocturno general 18. Del tiempo de las mareas o flujo y reflujo del mar 19. De algunas señales que significan tempestad o bonanza 20. De la exaltación relumbrante que aparece en las tempestades y que los marineros llaman San Telmo • TERCERA PARTE 1. Del número, orden y nombres de los vientos 2. De la composición de la carta de marear 3. De la virtud y propiedad de la piedra imán 4. De la fábrica de la brújula o aguja de navegar 5. De un efecto que tiene el aguja que es nordestear y noruestear 6. De la introducción y principios del arte de la navegación 7. De la fábrica y uso del astrolabio con que los marineros toman las alturas 8. De la definición de las alturas y cómo se saben las alturas del polo mediante el altura meridiano y declinación del Sol 9. De la fábrica y uso de la ballestilla con que los marineros toman el altura del Norte 10. De las alturas del Polo sabidas por la del Norte 11. De la composición y uso de un instrumento por el cual sin 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar <p>En esta temática se hace evidente que Martín Cortés se inclina más por los conocimientos teóricos de los astrónomos que los conocimientos prácticos de los marineros. Expone explicaciones demasiado teóricas, instrumentos y reglas más complicados de entender.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empleo de relojes diurnos y nocturnos • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas (19 y 20 igual que Lib. II, cap. 7,8 y 9 del Arte de Navegar de Medina) • Uso de la carta de marear • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Uso y fábrica de instrumentos
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>altura y declinación fuere mas de noventa grados</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. De la cuenta que se ha de hacer cuando juntando altura y declinación no llegaren a noventa grados 8. De la cuenta que se ha de hacer cuando juntando altura y declinación fueren noventa grados justos 9. De cuando se tuviere el Sol por cenit 10. De cuando pasa el Sol por la línea equinoccial 11. Del año del Sol y cómo se sabrá cuándo es año de bisiesto 12. De cinco cosas que se deben mirar para tomar el altura del Sol 13. De los grados y minutos de la declinación que cada día tiene el Sol 14. En que se declara este apartamiento que el Sol hace cada día de la línea equinoccial y las diferencias que hay en esta declinación 15. Declárese que cualquier lugar que el altura del sol se tomare aquella misma altura se hallara siempre en aquel lugar 16. En que se declara la razón porque en la navegación con las alturas que se toman se busca el apartamiento que el hombre tiene de la equinoccial más que de otra parte alguna <p>LIBRO III “De la altura del Norte”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En que se declara qué cosa es polo: y cómo el altura del polo es conforme con el altura del sol. 2. De tres cosas que se han de considerar para tomar el altura del polo ártico 3. De los grados que el estrella del Norte esta debajo o encima del polo, y como se ha de hacer la cuenta para saber su altura estando en los ocho rumbos principales 4. De cómo se tomará el altura del norte aunque no se vean las guardas 5. De cómo se tomará el altura del norte aunque no se vea horizonte 6. De cuando el piloto toma el altura del Sol y la del norte en un lugar y las halla diferentes que es lo que ha de hacer 7. De cuando se va navegando y no se puede tomar altura en muchos días que orden se debe tener 8. En que se declaran dos dudas que en esta altura del norte se podría tener <p>LIBRO IV “De las agujas de navegar”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cómo el aguja de navegar es el instrumento más necesario en 	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS

	<p>la navegación, y cómo se han de marcar las agujas para saber si están ciertas</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Del nordestear y noroestear del aguja: y cómo se ha de entender 3. En que se declaran tres cosas que en la navegación hay las cuales que aunque se veen los efectos no se saben sus causas <p>LIBRO V “De la cuenta de la luna y cómo viene las crecientes y menguantes en la mar”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Del año de la luna y de sus conjunciones y que cosa es conjunción de luna 2. De cómo se sabrá de cabeza a cuántos días de cada mes es la conjunción de la luna y en cada día del año cuántos son de luna 3. Cómo se han de contar en cada luna los días de los meses 4. Del concurriente y que números tiene y cuántos tenemos de concurriente en cada un año: y por que tiempo del año comienzan 5. Del áureo número y cómo se cuenta y cuántos tenemos cada un año de áureo número 6. Tabla del áureo número y concurriente de cada un año 7. De los diferentes movimientos que la mar hace en sus crecientes y menguantes: y las causas dellas 8. En que se enseña a que horas del día y de la noche vernan las mareas 9. Declaración de las tablas de las mareas <p>LIBRO VI “Del reloj del norte”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cómo se sabrá qué hora es de la noche en todo tiempo y lugar que el hombre este 2. Del movimiento que las guardas hacen cada día por donde enseñan qué hora es de la noche 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Empleo de relojes diurnos y nocturnos
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS

	<ol style="list-style-type: none"> 22. De otra manera de echar punto por escuadría 23. De las leguas que responden en la navegación a cada grado de altura por cualquier rumbo 24. Cómo se conocera la longitud o camino de lesteoeste 25. Cómo se pondrá en la carta una tierra nueva nunca antes vista 26. Vistas dos puntas o cabos de tierra conocidas, viniendo navegando como se sabrá lo que hay desde nuestra nao a ellas 27. De la cuenta de la luna 28. De las mareas de cada día 29. De un instrumento para en general juzgar las mareas 30. De la composición de un reloj general que sirve universalmente en todo el mundo 31. De la composición de un reloj general que sirve universalmente en todo el mundo 32. De las partes de este instrumento 33. Cómo se sabrá la hora por este instrumento 34. De lo que nordestea o noroeste la aguja 35. De la hora en que nace y se pone el sol cada día en cualquier parte 36. De la cantidad del día y de la noche 37. Del reloj de noche por el Norte 	<ul style="list-style-type: none"> • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Empleo de relojes diurnos y nocturnos • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética
<p>Diego García de Palacio <i>Instrucción náutica</i> (1587)</p>	<p>LIBRO I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De la esfera material y de la disposición para entender las alturas 2. La inteligencia de las Tablas de la Declinación del Sol y el bisiesto y de la aguja de marear 3. Uso y demostración del cuadrante para tomar el Sol y de la Estrella y de su uso 4. Uso del astrolabio y de su demostración, con reglas, razones y ejemplos; y algunas preguntas curiosas 5. Se muestra y señala la manera de hacer la ballestilla y su demostración para tomar la altura de la Estrella del Norte 6. El uso de la ballestilla, para conocer la altura, así en la tierra como en la mar, con las reglas necesarias para ella, y su figura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar • Uso y fábrica de instrumentos <p>Su exposición temática es breve y práctica pues sólo toca los puntos necesarios para que el marinero pueda tomar la altura del Sol y la Polar. Como todos, da la definición de declinación del Sol, las reglas para el apartamiento de la equinoccial basadas en las sombras y pone ejemplos. Lo interesante es que pone a hacer ejercicios al vizcaíno y después explica la razón de la respuesta.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 7. Las reglas necesarias para saber, con la Estrella del Norte, qué hora es de la noche, conforme al nuevo cómputo, con su figura 8. La forma del Crucero y Polo del Sur, con las reglas para su buen uso. 9. Del nordestear y noroestear de la aguja de marear 10. Uso y composición del instrumento con quien se podrá ver si una aguja de marear es cierta o cuando nordestea o noroestea 	<p>Continuamente aclara que pretende ser breve. Al final del capítulo IV indica la razón por la cual no expuso sobre la construcción del astrolabio y el cuadrante: son instrumentos comunes, existen muchas copias y, además, no pueden fabricarse en alta mar. Por lo tanto sólo expone la fábrica de la ballestilla, de reciente aparición. Esto evidencia su sentido práctico y su objetivo de brevedad. Su ilustración de la ballestilla es la misma de la de Martín Cortés.</p> <p>Respecto a la altura del Norte en pocas palabras expone lo que el marino necesita saber. Un indicador de su objetivo de ser práctico se hace evidente en el dato de los grados que se encuentra apartada la estrella del Norte del Polo. Los marineros dan uno y los astrólogos otra posición. El dice que le cree más a los astrólogos pero que va a tomar el dato de los marineros para no confundirlos. (Cfr. con Martín Cortés, creo que indica lo mismo). Además indica en qué posición de las guardas es MAS FACIL para los marineros tomar la altura cuando hay mal tiempo, lo que evidencia nuevamente su objetivo de ser útil y práctico a los marineros. En pocas palabras expone en su tratado lo que al momento está en uso entre los marineros.</p> <p>ES EL PRIMERO EN DAR INSTRUCCIONES PARA LA NAVEGACIÓN DEL MAR DEL SUR.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y modo de estimar la declinación magnética
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> 18. De los cables 19. De la brea, alquitrán, estopa y otras menudencias necesarias a la nao y su despensa 20. El capitán 21. El maestro 22. El piloto 23. El contra maestro 24. Del guardián 25. Despensero 26. Del carpintero 27. De calafate 28. Del barbero 29. Del condestable y lombarderos 30. De los marineros 31. De los grumetes 32. De los pajes 33. De la nao de guerra 34. De la nao que acomete 35. De la nao que se defiende <p>Vocabulario de los nombres que usa la gente de la mar en todo lo que pertenece a su arte, por el orden alfabético</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vocabulario náutico
<p>João Baptista Lavanha <i>Regimento nautico</i> (1595)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Da figura do mundo y da suas partes y de algunos circulos nelle imaginados 2. Do aureo numero 3. Das epactas 4. Da letra dominical 5. Das festas moviveis 6. Dos novilunios 7. Das mares 8. Da declinação do Sol 9. Da altura do Polo y como se sabera de dia pello Solo 10. Como se sabera a mesma altura do Polo de Noute por algumas strellas fixas 11. Como se sabera a mesma altura pella strella Polar e pellas guardas 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Esfera • Lunaciones y reglas para la previsión de las mareas • Procedimientos y reglas para calcular la latitud a partir de la altura del Sol y de la Polar <p>A mi parecer esta temática la aborda de manera descuidada. Es muy reducida la información e incluso omite aspectos importantes: cómo saber si el año es bisiesto o no. Da pocos ejemplos.</p>

ANÁLISIS TEMÁTICO DE LOS TRATADOS ESPAÑOLES DE NAVEGACIÓN A INDIAS

	<p>12. Como se conocerá a Hora 13. Do que responde por cada grao de diferenza de altura, segundo o rumbo por onde se navega</p>	<p>En su apartado de la “Altura del Polo” da una definición muy breve y después me parece que tiene un error muy grave, por corroborar. Indica que la altura del Polo se puede conocer tomando la altura del Sol al medio día. Esto no es posible pues la altura del Polo sólo es posible de noche y con la Estrella del Norte o la Polar. Además propone una forma de tomar altura a partir de 24 estrellas conocidas para lo cual incluye una tabla de declinaciones de estas estrellas. Finalmente explica cómo conocer la altura del Polo y da dos reglas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Uso de la carta de marear
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



AFERRAR VELAS: Recoger y unir una vela a su verga por medio de los tomadores, de modo que no reciba viento, ni pueda ésta desplegarla. Los *aferravelas* son unos cabos delgados colocados sobre las entenas y que sirven para ayudar a sostenerlas.

ALETA: Pieza que forma la cuaderna posterior o última de popa, y va unida a las extremidades de los yugos.

ALTURA: La altura de un astro es la angular comprendida entre el astro y el horizonte. Cuando el astro se halla en el meridiano, su altura toma el sobrenombre de *meridiana*, y es la máxima de todas que se puede tener desde que sale hasta que se pone.

AMPOLLETA: Reloj de arena para medir el tiempo. Había de media hora, de un cuarto de hora, de minuto y medio minuto.

ARBOLADURA: El conjunto de palos, vergas y masteleros de un buque.

ARQUEAR: Medir la capacidad de un buque. La capacidad de la embarcación también se expresa como buque o porte.

ASTROLABIO: Es un instrumento matemático hecho de metal para tomar en el mar la altura de los astros.

AÚREO NÚMERO: Conocido también como número de oro. Es el ciclo decemnoenal, es decir, periodo de 19 años en que los novilunios vuelven a suceder en los mismos días. A partir del 1 de enero y durante 19 años se dan todas las diferencias y cursos que el sol y la luna pueden hacer.

BALLESTILLA: Instrumento astronómico para tomar la altura de los astros sobre el horizonte.

BAOS: Gran madero que de trecho en trecho atraviesa de babor a estribor, y sirve para aguantar los costados, donde está hecho firme por cada extremo, al mismo tiempo que sostiene las cubiertas con todo el peso de la artillería y demás efectos. Es como una viga para sostener el techo en las casas.

BARRAGANETES: La última pieza alta de ligazón que compone la cuaderna.

BONETA: Vela supletoria que se llevaba de respeto durante la navegación. Se agregaba por abajo a otra para aumentar la superficie del velamen y aprovechar así más el viento.

BRÚJULA, ROSA NÁUTICA, AGUJA NÁUTICA, AGUJA DE MAREAR: Instrumento de navegación que consiste en un círculo dividido en 32 ángulos o partes iguales por radios que se denominan *rumbos* o *vientos*, y en cuyo centro se ajusta el chapitel que lleva la barreta imantada de la aguja náutica. El círculo representa el horizonte.

CABOTAJE: La navegación o tráfico que se hace de puerto a puerto, sin perder de vista las costas.

CARTA DE MAREAR: Carta náutica. El mapa geográfico especial donde los marinos trazaban sus rumbos y distancias recorridas. Contiene la descripción de las costas, islas, cabos, promontorios, ríos, bajos, puertos y toda aquella información útil para el piloto.

CINGLONES: Madero que se pone a la parte de la proa, en forma de plan, que por donde toca la quilla va haciendo delgados hacia la roda.

CINTAS: Traza de tablonces más gruesos y fuertes que los restantes del forro, la cual se extiende a lo largo de los costados en diferentes alturas, para fortificar el buque y formar los arcos de arrufo que lo hacen airoso.

CODASTE: La pieza recta y vertical que termina lanave por la parte de popa y forma con la quilla un ángulo más o menos obtuso, según el lanzamiento que se le quiere dar. En esta pieza van las hembras del timón y por eso, además de ser la principal de la popa, es fuerte y robusta en proporción.

CONTRAQUILLA: Gran pieza de madera que de popa a proa se coloca sobre las bragadas de las varengas, y une a éstas con la quilla.

CORBATONES: Denominación general de toda curva que abraza maderos de ambas bandas por la parte interior del buque.

CORREDERA: Cordel muy delgado dividido en millas y medias millas que envuelto en un caretel sirve para medir la distancia que la embarcación anda en un tiempo determinado.

CUADERNA: Reunión de piezas curvas de madera que nacen desde la quilla, a manera de costillas, para formar el casco o cuerpo del buque.

CUADRANTE: Instrumento astronómico. Su nombre hace referencia a su diseño que es una cuarta parte del círculo. Sirve para observar la altura de los astros o su paso por el meridiano.

CUBIERTA: Es el piso de un navío sostenido por los baos. Sirven de plataforma para sostener la artillería y alojar a la tripulación y guarnición y en los mercantes para preservar la carga de la intemperie y el mar. También se le llama puente.

DECLINACIÓN SOLAR: Son los grados que el Sol por su movimiento se aparta o llega a la línea equinoccial a la parte del Norte o del Sur. La declinación mayor que un día puede hacer el sol es de 24 minutos.

DERROTERO: Es la instrucción del viaje que cada navío hace. En la descripción se anotan las derrotas, rumbos y caminos por donde se hacen las navegaciones.

DISTANCIA: Término para señalar lo que media entre dos puntos.

DURMENTE: Madero grueso clavado de popa a proa a lo largo del costado por la parte interior, sobre el cual sientan las cabezas de los baos, que van en él endentados a cola de milano.

EPACTA: La edad que tiene la luna al empezar el año. Se mide en dos maneras: la eclesiástica y la astronómica. La primera cuenta siempre un número entero de días y la astronómica la edad de la luna un día antes del medio día primero de cada año, que es como decir, a las cero horas del día cero, lo que produce horas de diferencia entre una y otra.

ESFERA: Palabra de origen griego que significa el mundo. Se le llama *esfera armilar* al armazón de metal, madera o cartón, donde se representa a los círculos principales que se consideran en el cielo y en cuyo centro se halla un globo pequeño que figura la tierra. Una versión de la esfera armilar es la variante donde se representa el sistema planetario bajo la hipótesis de Copérnico, que coloca al Sol en el centro de dicho sistema.

ESTAMENARAS: Cualquiera de los maderos principales que forman la armazón del buque hasta la cinta principal.

FORCAZES: Cada una de las varengas de los extremos de popa, cuyas ramas, al arrancar o desde cerca de la bragada, van encurbándose hacia fuera en figura de una horquilla muy abierta y formada de dos arcos unidos por la parte convexa en uno de sus extremos.

GAVIA: Tiene dos acepciones. Una es el nombre de la vela que se larga en el mastelero del mástil mayor o principal. También se le nombra así a una estructura redonda de madera, a manera de canasta, colocada en la parte superior de los árboles o mástiles (mayor, trinquete, mesana o bauprés) la cual servía para colocar hombres y armas.

HORIZONTE: Es la línea que aparentemente separa la tierra del cielo y se define como un plano que pasa por el centro de la Tierra y es perpendicular a la línea cenit-nadir (un radio desde el centro de la tierra hacia la superficie) o la vertical. Se le llama *horizonte racional, verdadero, astronómico o matemático*.

ITINERARIO: Es donde se anota la situación geográfica de los puntos más notables de una costa o costas y mares adyacentes e intermedios, con todas las noticias necesarias a facilitar y asegurar la navegación. También se dice derrotero.

LANTÍA: Candil para alumbrar la bitácora para poder ver en la noche el rumbo que señala la aguja.

LARGAR VELAS: Desplegar las velas cuando el tiempo es favorable a fin de navegar mejor.

LATITUD: Es la distancia angular entre el ecuador y un punto determinado del planeta. Se mide en grados entre 0 y 90. Es igual a la altura del Polo elevado sobre el horizonte.

LONGITUD: Expresa la distancia angular entre un punto dado de la superficie terrestre y el meridiano que se tome como 0°. Se mide en grados.

MADRE: Madero principal sobre que se fundan o apoyan las demás partes de ciertas armazones o máquinas, y que en alguna de éstas últimas hace de eje o es el mismo eje.

MANGA: Es para designar la medida de la parte más ancha del buque.

MÁSTIL: Cada uno de los palos principales y de dimensiones proporcionadas que se colocan en un buque perpendicularmente a su quilla, a los cuales se le agregan después los masteleros. Cada uno toma la denominación del lugar que ocupa: palo mayor, trinquete, mesana y bauprés.

MERIDIANO: Círculo máximo de la esfera que pasa por los polos del mundo y del horizonte.

MESANA: En las embarcaciones de tres palos es el que se arbola a popa.

NOROESTEER O NORESTEAR: Declinar la aguja náutica hacia cualquiera de los dos rumbos: oeste o este, es decir, cuando no señala precisamente el norte y declina en cualquiera de los dos cuadrantes mencionados.

NORTE: El Norte o Septentrión es uno de los cuatro puntos cardinales. Se ubica donde la meridiana corta al horizonte pero en sentido hacia el Polo Norte geográfico. En el hemisferio norte, se corresponde con el punto del horizonte cuya perpendicular pasa por la Estrella Polar.

PAPAHÍGO: Cualquiera de las dos velas mayores (mayor y trinquete) cuando se navega con ellas solas.

PLAN: Es la parte inferior y más ancha del fondo de un buque en la bodega. Entre los constructores es medida que sirve para el arqueo de los buques.

PLEAMAR: El estado de la marea en su mayor altura al concluir la creciente.

POLAR O ESTRELLA DEL NORTE: Se llama así a la que forma la punta de la cola de la *osa menor* en la constelación de este nombre. Hasta que se perfeccionaron los instrumentos náuticos esta estrella fue de gran auxilio a los navegantes.

PORTE: En su acepción común se dice del tamaño o capacidad de una embarcación. En las de guerra se designa y juzga por el número de sus cañones y en las mercantes por la de sus toneladas.

PORTULANO: Colección encuadernada de planos de puertos que adquiere la denominación o título de la costa particular a que se refiere.

PUENTE: Es sinónimo de cubierta.

PUNTAL: Una de las tres dimensiones que, como en todo cuerpo, considerado geoméricamente, se distinguen en un buque. En este sentido es la que equivale a la medida de profundidad, que en este caso se entiende desde el plan hasta la cubierta principal.

QUILLA: Es el primer madero sobre el que se arma la embarcación. Gran madero recto, escuadrado y compuesto de varias piezas fuertemente empalmadas, sobre que se sientan las varengas y cuadernas del buque perpendicularmente a su longitud, y que es como la base de todo el edificio o lo que el espinazo a las costillas.

REGIMIENTO: Es el libro que se les daba a los pilotos y donde se anotaban todas las reglas y preceptos de su arte.

ROSCA (EN): Modo adverbial con que se expresa el estado de un buque acabado de construir, o considerando sólo su casco sin palos, jarcia, lastre ni ningún otro efecto.

RUMBO: Cada uno de los 32 radios señalados en la rosa náutica, y cualquiera otro de los intermedios que imaginariamente corresponden a cada uno de los puntos de circunferencia de la rosa, y marcan en sus casos las respectivas direcciones que sigue la nave con respecto a los cardinales del mundo. Los 32 rumbos también se llaman *cuartas*.

SONDA: Recibe este nombre el conjunto de *sondaleza* y *escandallo* con que se averigua la profundidad y el tipo de fondo durante la navegación. La sonda es la cuerda con marcas cada determinada distancia y que va unida a una plomada cónica (escandallo) con un orificio en su parte inferior, rellena de cera a fin de que se le incrusten las partículas del suelo marino, como arena y conchas.

TABLAS LUNARES: Cálculos dispuestos por orden para saber los movimientos que tiene la luna para cada día del año.

TACADA: Conjunto de pedazos de madera que se colocan entre un punto firme y otro que ha de moverse o levantarse, por cuyas juntas se introducen después cuñas a fuerza de mazo para conseguirlo.

TIMÓN: Tabla vertical colocada en el codaste o extremo de la popa de la embarcación que va sujeta con goznes a fin de girar a derecha e izquierda y con ello dar dirección a la embarcación. Como es una de las partes principales del buque se solía llevar un timón de repuesto para sustituirlo en caso de perderlo durante un accidente en la navegación o una batalla.

TRANCANIL: Madero fuerte que de popa a proa por una y otra banda une las cubiertas con el costado.

VARENGA: La primera pieza curva que se pone atravesada en sentido perpendicular o de babor a estribor sobre la quilla para formar la cuaderna.

VELAMEN: El conjunto total de las velas de un buque, incluye el parcial que se lleva envergado y el que se lleva desplegado.

BIBLIOGRAFÍA CITADA Y FUENTES DOCUMENTALES

FUENTES INÉDITAS

España

Archivo General de Indias, Indiferente General 2065, *Doctor Palacio a su hijo Diego García de Palacio en corte*. Orizaba, 8 febrero 1590.

Archivo General de Indias, Patronato leg. 24 ramo 47. *Memorial de Diego García de Palacio en el que solicita la conquista del reino de Taibin de la China*. Guatemala, 1 marzo de 1578.

Archivo General de Indias, Patronato leg. 24 ramo 44, *Carta al rey del licenciado Palacio sobre cosas del gobierno y conquista de las Islas del Poniente*. Guatemala, marzo 8 1578.

Archivo General de Indias, Patronato leg. 24 ramo 47, *Memorial de Diego García de Palacio, en el que solicita la conquista del reino de Taibin de la China*. 1 marzo 1578.

Archivo General de Indias, Patronato, leg. 265, ramo 49, *Testimonio de la instrucción que el virrey de la Nueva España, marqués de Villamanrique, dio al Doctor Diego García de Palacio de lo que había de hacer en seguimiento del pirata inglés*. México, 10 septiembre 1587.

Archivo General de Indias, Patronato, leg. 266, ramo 18. *Carta de Diego García de Palacio al rey sobre la presencia de Drake en Centroamérica*. El realejo, postrero de abril de [15]79.

Archivo General de Indias, México 21. *Carta del Marqués de Villamanrique al rey sobre Thomas Cavendish*. México, octubre 28 de 1587.

Museo Naval de Madrid, Ms. Colección Fernández de Navarrete, vol. 1, doc. 11, fols. 114-145v, p. 227-290, *Diálogo entre un vizcaíno y un montañés sobre construcción de naves, su arboladura y aparejos* [siglo XVII].

Museo Naval de Madrid, Ms. Colección Fernández de Navarrete, vol. 23, doc. 47, *Ordenanzas sobre construcción naval 1607*.

Museo Naval de Madrid, Ms. 328 doc. 6, f. 28v. *Derrotas de España a las Indias y de regreso*. s/f.

Real Academia de la Historia, Colección Salazar y Castro signatura 9/1068, fols. 41-78. João Baptista Lavanha *Livro primo da architectura naval* (hacia 1610).

México

Archivo de Notarías de la Ciudad de México, Escribano Luis Basurto, Libro 1, fol. 110v, *El Doctor Diego García de Palacio, del Consejo de su Majestad, vecino, otorga poder especial a diego Mejía de la Cerda y a Pedro de Solórzano, vecinos, para pedir cuentas a Antonio Díaz de Cáceres y a Francisco Ibañez, maestros de la nao de Nuestra Señora de la Concepción en el viaje que hicieron a Filipinas y diferentes lugares de China. Y para vender las dos partes del navío que le corresponden, el cual está surto en el Puerto de Acapulco.* México, octubre 18 1593.

Archivo de Notarías de la Ciudad de México, Escribano Luis Basurto, Libro 1, fol.111-113v, *El Doctor Diego García de Palacio, del Consejo de su Majestad, y Antonio de los Cobos, como administrador, ambos dueños de la nao de Nuestra Señora de la Concepción y por otro nombre San Pedro, que vino de las Filipinas a Acapulco por el mes de noviembre de 1592.* México, octubre 20 1593.

Archivo de Notarías de la Ciudad de México, Escribano Luis Basurto, Libro 1, fol. 83v., *El capitán Pedro de Palacio, estante, otorga poder especial a Jusepe de Alvarado y Diego de Arce, para cobrar mercaderías, fletes y salarios de Perú, Castilla, Macao, Catón y las Islas del Poniente.* México, diciembre 22 1593.

Archivo de Notarías de la Ciudad de México, Escribano Luis Basurto, Libro 1, fol. 106v-107v., *El capitán Pedro de Solórzano, estante, y Rodrigo del Hoyo, estante, se concertan para hacer compañía en el trato de mercaderías.* México, mayo 28 1593.

Archivo General de la Nación, General de Parte, vol. 3, exp. 294, f. 134v. *Comisión al doctor Diego García de Palacio, oidor de esta real audiencia, para ir a Veracruz a hacer abrir el camino desde la banda de Tierra Firme hasta esta ciudad.* Julio 18 de 1587.

Archivo General de la Nación, General de Parte, vol. 3, exps. 72 y 73, fs. 34-34v, *Auto del marqués de Villamanrique a los oficiales del puerto de Acapulco para que entreguen al capitán Palacio el navío San Martín.* México, 19 febrero 1587.

Archivo General de la Nación, Indiferente virreinal, caja 0535, exp. 6. *Comisión a Francisco de Paz para sacar indios y para los gastos de los galeones.* Villa del Realejo 1579.

Archivo General de la Nación, Inquisición, vol. 189, exp. 15, *Información de la limpieza de sangre del Dr. García de Palacio, oidor, consultor del Santo Oficio y de doña Isabel de Hoyo, su mujer.* México. 1581-1582.

Archivo General de la Nación, Reales Cédulas Originales y Duplicados, vol. D2, exp. 248, *Título de Alcalde del Crimen de la Audiencia de México para el Lic.*

Palacios, oidor de la Audiencia de Guatemala por fallecimiento del Lic. Loaiza. 13 mayo 1578.

Archivo General de la Nación, Tierras vol. 2726, exp. 6, *Visita al pueblo de Tespita y la parcialidad de Cabcanul, por el oidor de la Real Audiencia y visitador de la provincia de Yucatán, Diego García de Palacio, por las denuncias de abusos y vejaciones que el encomendero Luis de Baeza infringe a los naturales.* Valladolid, 1583.

Archivo General de la Nación, Tierras vol. 2809 exp. 18, *Visita hecha al pueblo de Pencoyut, por Diego García de Palacio, juez visitador general de Yucatán, Cozumel y Tabasco.* 1583-1584.

Archivo General de la Nación, Universidad vol. 5, exp. 114, *Acta del claustro pleno celebrado el 24 de enero en que se refiere el grado de doctor en cánones al Licenciado Diego García de Palacio.* 24 enero 1581.

Archivo General de la Nación, Universidad vol. 6, exp. 9, f. 5-5v, *Acta de claustro celebrado el 14 de enero para tomar juramento del rector Diego García de Palacio.* 10 noviembre 1581.

Archivo de la Secretaria de Salud, Fondo Congregación de San Pedro, Sección Libros 1, *Libro donde están asentados los cofrades de la cofradía de San nuestros glorioso padre y patrón San Pedro desde la fundación desta santa hermandad que fue el 22 de enero del año de 1577,* fs. 24v-25.

Archivo Histórico del Estado de Jalisco, Nueva Galicia, caja 2, exp. 248, *Informe sobre acontecimientos recientes en la Nueva España enviados en el navío de aviso.* México, 1 abril 1581.

FUENTES IMPRESAS PUBLICADAS

Baralt Torras, Joseph, *Explicacion de los quatro terminos de la navegacion*, Barcelona, Llagut, 2001 [impresa por primera vez en el primer decenio del siglo XIX].

Bry, Teodoro de, *América (1590-1634)*, España, prólogo de John H. Elliot, edición a cargo de Gereon Sievernich, Siruela, 1995.

Cano, Thome, *Arte para fabricar, fortificar y aparejar naos*, impreso en Sevilla en casa de Luis Estupiñan, 1611.

Carta – relación, relación y forma de Diego García de Palacio oidor de la Real Audiencia de Guatemala, edición facsimilar y modernizada, con un estudio preliminar, cuadro lingüístico, glosarios, índice analítico y mapa, preparada por

Ma. del Carmen León Cázares, Martha Iliá Nájera C. y Tolita Figueroa, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Filológicas, 1983.

Cortés Albarca, Martín, Breve compendio de la esfera y del arte de navegar (1551), Madrid, Editorial Naval – Museo Naval, 1990.

Diálogo entre un vizcayno y un montañés sobre la fábrica de navíos, estudio y transcripción del texto: Ma. Isabel Vicente Maroto, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca, 1998.

Escalante, Bernardino de, Primera Historia de China, Sevilla 1577, comentada y publicada por Carlos Sanz, Madrid, Librería General Victoriano Suárez, 1958.

_____, *Discurso de la navegacion que los portugueses hazen a los reinos y provincias del Oriente, y de la noticia que se tiene de las grandezas del Reino de la China*, con estudio introductorio de Lourdes Díaz-Trechuelo, edición facsímil de la obra de 1577 impresa en Sevilla, Salamanca, Universidad de Cantabria, Excmo. Ayuntamiento de Laredo, 1991.

Escalante de Mendoza, Juan de, *Itinerario de navegacion de los mares y tierras occidentales 1575*, Madrid, edición facsimilar editada por el Museo Naval, 1985.

Falero, Francisco, *Tratado de la esfera y del arte del marear* (1519), [s.l.e.], edición facsimilar editada por el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1989.

García de Palacio, Diego, *Instrucción náutica para navegar*, prólogo de Julio F. Guillén, Madrid, Ediciones Cultura Hispánica, 1944 [facsímil de la edición original hecha en México por Pedro Ocharte en 1587].

_____, *Diálogos militares*, colección de incunables americanos siglo XVI, volumen VII, Madrid, Ediciones Cultura Hispánica, 1944 [facsímil de la edición original hecha en México por Pedro Ocharte en 1583].

_____, *Instrucción náutica*, Madrid, Editorial Naval – Museo Naval, 1993 [facsímil de la edición original hecha en México por Pedro Ocharte en 1587].

Medina, Pedro de, *Arte de navegar*, Valladolid, por Francisco Hernández de Córdoba, 1545 [facsímil publicado en edición electrónica *Obras clásicas de Náutica y Navegación*, serie II, vol. 17, Madrid, Fundación Clásicos Tavera, 1998].

_____, *Regimiento de navegacion* (1552), Madrid, edición facsímil del Instituto de España, 1964.

Oliveira, Fernando, *O livro da fábrica das naus* (ca. 1580), Lisboa, Academia de Marinha, 1991.

Veitia Linaje, José de, *Norte de la Contratación de las Indias* (1671), Madrid, edición facsímil del Ministerio de Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales, 1981.

Vellerinos de Villalobos, Baltasar, *Luz de navegantes* (1592), Madrid, Museo Naval de Madrid, Universidad de Salamanca, 1984.

Vocabulario marítimo y explicación de los vocablos que usa la gente de Mar, en su ejercicio del Arte de Marear (1722), Valencia, edición facsimilar de Librerías París-Valencia, 2000.

Zamorano, Rodrigo, *Compendio de la arte de navegar*, Sevilla, Alonso de la Barrera, 1581 [facsímil publicado en edición electrónica *Obras clásicas de Náutica y Navegación*, serie II, vol. 17, Madrid, Fundación Clásicos Tavera, 1998].

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado Pedro de, García de Palacio, Diego y Ciudad-Real, Antonio de, *Cartas de relación y otros documentos*, nota introductoria de Pedro Escalante Arce, San Salvador, CONCULTURA, 2000.

Amerigo Vespucci cartas de viaje, introducción y notas de Luciano Formisano, Madrid, Alianza editorial, 1986.

Amich, Julián, *Diccionario marítimo*, Barcelona, sexta edición, 2003.

Arróniz, Othón, *El despertar científico en América. La vida de Diego García de Palacio documentos inéditos del Archivo de Sevilla*, con prólogo de Octavio Castro López, Veracruz, edición facsimilar de la Universidad Veracruzana y el Gobierno del Estado de Veracruz, 1994.

Barrera-Osorio, Antonio, *Experiencing Nature. The spanish american empire and the early scientific revolution*, USA, University of Texas Press, 2006.

Barreiro-Meiro, Roberto, “Estudio y comentarios” en Juan de Escalante de Mendoza, *Itinerario de navegación de los mares y tierras occidentales 1575*, Madrid, Museo Naval, 1985, pp. 9-15.

Bazarte Martínez, Alicia, “Armar los galeones de Su Majestad Felipe II. Nicaragua, 1579”, en *Boletín de Monumentos Históricos*, tercera época, núm. 10, mayo-agosto 2007, INAH, pp. 104-117.

Borah, Woodrow, *Comercio y navegación entre México y Perú en el siglo XVI*, México, Instituto Mexicano del Comercio Exterior, 1975.

Burke, Peter, *El Renacimiento*, Barcelona, Crítica Grupo Grijalbo-Mondadori, 1993.

Casado Soto, José Luis, *Los barcos españoles del siglo XVI y la gran armada de 1588*, Madrid, Editorial San Martín S.L., 1988.

Castañeda, P., Cuesta, M. y Hernández, P., *Alonso de Chaves y el libro IV de su "espejo de navegantes"*, Madrid, Industrias Gráficas España, 1977.

Cerezo Martínez, Ricardo, *La cartografía náutica española en los siglos XIV, XV y XVI*, Madrid, C.S.I.C., 1994.

Comellas, José Luis, *El cielo de Colón. Técnicas navales y astronómicas en el Viaje del Descubrimiento*, Madrid, Ediciones Tabapress, 1991.

Contente Domingues, Francisco, "O autor e a sua obra" en: Fernando Oliveira, *O livro da fábrica das naus*, Lisboa, Academia de Marinha, 1991, pp. 11-27.

Covarrubias, Sebastián de, *Tesoro de la lengua castellana o española*, edición de Martín Riquer, Barcelona, Editorial Alta Fulla, 1993.

Cuesta Domingo, Mariano, "García de Palacio y su obra", en Diego García de Palacio, *Instrucción náutica*, Madrid, Editorial Naval – Museo Naval, 1993 [facsimile de la edición original hecha en México por Pedro Ocharte en 1587].

Dahl, Svend, *Historia del libro*, Barcelona, Ediciones Altaya, S.A., 1997.

Debus, Allen G., *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*, México, Breviarios del FCE, segunda reimpresión, 1996.

Díaz-Trechuelo, Lourdes, "La obra de Bernardino de Escalante", en *Discurso de la navegacion que los portugueses hazen a los reinos y provincias del Oriente, y de la noticia que se tiene de las grandezas del Reino de la China*, edición facsimile de la obra de 1577 impresa en Sevilla, Salamanca, Universidad de Cantabria, Excmo. Ayuntamiento de Laredo, 1991, pp. 15-55.

Diccionario de Autoridades, Madrid, edición facsimil de la Editorial Gredos, primera reimpresión, 1990.

Diccionario de la Real Academia Española, vigésima primera edición, Madrid, Espasa Calpe, 1996.

El buque en la armada española, España, Silex, 1981.

Fernández Duro, Cesáreo, *De algunas obras desconocidas de cosmografía y de navegacion, y singularmente de la que escribió Alfonso [sic] de Chaves a principios del siglo XVI*, Madrid, Revista de Navegación y Comercio, 1895.

_____, *Disquisiciones náuticas. A la mar madera*, vol. V, Madrid, Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996.

_____, *Disquisiciones náuticas Arca de Noé*, volumen VI, Madrid, Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval, 1996.

Fernández de Navarrete, Martín, *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido a sus progresos entre los españoles*, Madrid, Imprenta de la viuda de Calero, 1846.

_____, *Biblioteca Marítima Española*, tomo I, Barcelona, Palau & Dulcet, 1995.

Galbis Diez, Carmen, “La Casa de la Contratación”, en Pedro González García (coord.), *Archivo General de Indias los archivos españoles*, Barcelona – Madrid, Lunberg, 1995, pp. 131-168.

Gallego Gallego, Antonio, *Historia del grabado en España*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1979.

Gallegos Rocafull, José M., *El pensamiento mexicano en los siglos XVI y XVII*, México, FFyL, UNAM, 1974.

García Franco, Salvador, *Instrumentos náuticos en el Museo Naval*, Madrid, Imprenta del Ministerio de Marina, 1959.

García Icazbalceta, Joaquín, *Obras completas*, tomo IV, México, Imprenta de V. Agüeros Editor, 1897.

_____, *Bibliografía mexicana del siglo XVI*, nueva edición por Agustín Millares Carlo, México, FCE, 1954.

Guillén Tato, Julio, *Europa aprendió a navegar en libros españoles*, Barcelona, Instituto Histórico de Marina, Museo Naval, 1943.

González-Aller, José Ignacio (comp.), *Obras clásicas de náutica y navegación*, serie II, vol. 17, Madrid, Colección Clásicos Tavera, edición en disco compacto, 1998.

González de Mendoza, Juan, *Historia de las cosas mas notables, ritos y costumbres del gran Reino de la China*, edición, prólogo y notas por el P. Félix García O.S.A., Madrid, M. Aguilar – Editor, 1944.

González González, Enrique, “La ira y la sombra. Los arzobispos Alonso de Montúfar y Moya de Contreras en la implantación de la contrarreforma en México”, en María del Pilar Martínez López-Cano, Francisco Javier Cervantes Bello

(coord.), *Los concilios provinciales en Nueva España reflexiones e influencias*, México, UNAM, BUAP, 2005, pp. 91-121.

González Sánchez, Carlos A., *Los mundos del libro. Medios de difusión de la cultura occidental en las Indias de los siglos XVI y XVII*, Sevilla, Universidad de Sevilla, Diputación de Sevilla, 1999.

Greasman, Pearce Paul, "The edge of Empire: Iberian Ships" A Symposium at the Society for Historical Archaeology 2006 Annual Meeting", en *The INA Quarterly*, summer 2006, volume 33 No. 2, pp. 5-12.

Laburo, Miguel, *Breve vocabulario que contiene términos empleados en documentos marítimos antiguos*, Zarautz, Diputación Foral de Gipuzkoa, Departamento de Cultura y Turismo, 1992.

Las artes de la mar. Enciclopedia náutica ilustrada, Barcelona, Editorial Blume, segunda edición, 1976.

Lavrin, Asunción, "La congregación de San Pedro: una cofradía urbana del México colonial, 1604-1730" en *Historia mexicana*, México, El Colegio de México, vol. 29, no. 4 [116], abril-junio, 1980, pp. 562-601.

López Piñero, José Ma., *El arte de navegar en la España del Renacimiento*, Barcelona, Labor, 1979.

_____, "Las etapas iniciales de la historiografía de la ciencia. Invitación a recuperar su internacionalidad y su integración", en *Arbor* CXLII, 558-559-560 (junio-agosto 1992), Madrid, pp. 21-67.

_____, Glick F. Thomas, Navarro Brotóns Víctor y Portela Marco Eugenio, *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, vol. I (A-L), Ediciones Península, Barcelona, 1993.

León Cáceres, Ma. del Carmen *et. al.*, "Estudio preliminar", en *Carta – relación, relación y forma de Diego García de Palacio Oidor de la Real Audiencia de Guatemala*, edición facsimilar y modernizada, con un estudio preliminar, cuadro lingüístico, glosarios, índice analítico y mapa, México, UNAM, 1983.

Los pinceles de la historia. El origen del reino de la Nueva España 1668-1750, México, INBA, 1999.

Martínez, José Luis, *Pasajeros de Indias. Viajes trasatlánticos en el siglo XVI*, México, Alianza, segunda reimpresión, 1997.

Martínez López-Cano (coord.), *La política de escrituras Nicolás de Yrolo Calar*, México, UNAM, 1996.

Martín-Merás Verdejo, Luisa, “Estudio y comentarios”, en Baltasar Vellerino de Villalobos, *Luz de navegantes* (1592), Madrid, Museo Naval de Madrid, Universidad de Salamanca, 1984, pp. IX-XXIII.

_____, “Las enseñanzas náuticas en la Casa de la Contratación de Sevilla” en Acosta Rodríguez, Antonio, González Rodríguez, Adolfo y Vila Vilar, Enriqueta (coords.), *La Casa de la Contratación y la navegación entre España y las Indias*, Sevilla, Universidad de Sevilla, c.s.i.c., Escuela de Estudios Hispanoamericanos, Fundación el Monte, 2003, pp. 667-693.

Melero, María Jesús, “La evolución y empleo del armamento a bordo de los buques entre los siglos XIV al XIX”, en *Militaria*, revista de cultura militar no. 5, Madrid, Editorial Complutense, 1993, pp. 45-66.

Mijares Ramírez Ivonne (edición), *Catálogo de protocolos del Archivo General de Notarías de la ciudad de México vol. 3*, México, IIH/UNAM, primera edición en disco compacto, 2003.

Morison, Samuel Eliot, *El Almirante de la Mar Océano. Vida de Cristóbal Colón*, México, FCE, primera reimpresión, 1993.

Moscoso, Javier, “La revolución científica como narrativa”, en *Madrid, ciencia y corte*, [s.l.e.], Consejería de Educación y Cultura, c.s.i.c., Universidad de Alcalá, 1999.

Nieto Jiménez, Lidio, *Tesoro lexicográfico del español marino anterior a 1726*, Madrid, Editorial Arcos Libros, 2002.

Obras españolas de náutica relacionadas con la Casa de Contratación de Sevilla, Madrid, Museo Naval, 1992.

Odrizola Oyarbide, Lourdes, *Construcción naval en el País Vasco, siglos XVI-XIX*, [s.l.i.], Diputación Foral de Guipuzkoa, 2002.

O’Gorman, Edmundo, “Nuevos datos sobre el Dr. Diego García de Palacio. 1589”, en *Boletín del Archivo General de la Nación*, tomo XVII, México, Secretaría de Gobernación, enero-febrero-marzo, núm. 1, 1946, pp. 1-31.

Ollé, Manel, *La empresa de China. De la Armada Invencible al Galeón de Manila*, Barcelona, Acantilado, 2002.

O’scanlan, Timoteo, *Diccionario marítimo español*, Madrid, Museo Naval, 2003 [Edición facsímile de 1831].

Otte, Enrique, *Cartas privadas de emigrantes a Indias, 1540-1616*, México, FCE, 1996.

Pardo Tomás, José, “La difusión de la información científica y técnica”, en *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, vol. III, siglos XVI y XVII, Salamanca, Junta de Castilla y León / Consejería de Educación y Cultura, 2002, pp. 189-217.

Pedraza, Manuel José; Clemente Yolanda y Reyes Fermín de los, *El libro antiguo*, Madrid, Editorial Síntesis, 2003.

Pérez-Mallaína Bueno, Pablo E., “Los libros de náutica españoles del siglo XVI y su influencia en el descubrimiento y conquista de los océanos”, en José Luis Peset (coord.), *Ciencia, vida y espacio en Iberoamérica*, Madrid, C.S.I.C., 1989, pp. 457-484.

_____, “El arte de navegar: ciencia *versus* experiencia en la navegación trasatlántica”, en *España y América un océano de negocios. Quinto centenario de la Casa de la Contratación 1503-2003*, [s.l.e.], Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 2003, pp. 103-118.

Picatoste y Rodríguez, Felipe, *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI. Estudios biográficos y bibliográficos de ciencias exactas físicas y naturales y sus inmediatas aplicaciones en dicho siglo*, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Tello, 1891.

Quatrefages, René, “La invención de la guerra moderna”, en *Carlos V las armas y las letras*, s.l.e., Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, 2000, pp. 73-84.

Rahn Phillips, Carla, “Spanish ship measurements reconsidered: the *Instrucción náutica* of Diego García de Palacio (1587)”, en *The mariner’s mirror, The international journal of the society for nautical research*, London, National Maritime Museum, vol. 73, No. 3, august 1987, pp. 293-296.

_____, *Seis galeones para el rey de España. La defensa imperial a principios del siglo XVII*, traducción de Nellie Manso de Zúñiga, Madrid, Alianza, 1986.

Randles, W.G.L., *De la tierra plana al globo terrestre. Una rápida mutación epistemológica 1480-1520*, México, FCE, 1990.

Retana, W.E., *Archivo del bibliófilo filipino. Recopilación de documentos históricos, científicos, literarios y políticos y estudios bibliográficos*, tomo 2º, Madrid, en casa de la viuda de M. Minuesa de los Rios, 1896.

Rubio Serrano, José Luis, *Arquitectura de las naos y galeones de las flotas de Indias (1492-1590)*, Tomo I, Málaga, Ediciones Seyer, 1991.

Rueda Ramírez, Pedro J., *Negocio e intercambio cultural: el comercio de libros con América en la Carrera de Indias (siglo XVII)*, Sevilla, Diputación de Sevilla, Universidad de Sevilla, c.s.i.c, Escuela de Estudios Hispano-americanos, 2005.

Sainz Lopez-Negrete, Miguel, "Un montañés del siglo XVI: Diego García de Palacio", en *Santander y el Nuevo Mundo*, segundo ciclo de estudios históricos de la provincia de Santander, Santander, Centro de Estudios Montañeses, Institución Cultural de Cantabria, Diputación Provincial de Santander, 1979, pp. 409-429.

Sarton, George, *Seis Alas. Hombres de ciencia renacentistas*, Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1965.

Sellés, Manuel, "Navegación", en: *Ciencia y técnica entre viejo y nuevo mundo siglos XVI-XVIII*, Barcelona-Madrid, Sociedad Estatal Quinto Centenario 1992, Lunwerg editores, 1992, pp. 21-82.

_____, *Instrumentos de navegación del Mediterráneo al Pacífico*, colección ciencia y mar, España, Lunwerg editores, s.a.e.

Serrano Mangas, Fernando, *Armadas y flotas de la plata (1620-1648)*, [s.l.i], Banco de España, 1989.

_____, *Nafragios y rescates en el tráfico indiano durante el siglo XVII*, Lima, Seglusa, Marina de Guerra del Perú, 1991.

Solervicens, Josep, *El diàleg renaixentista: Joan Lluís Vives, Cristòfor Despuig, Lluís de Milà, Antoni Agustí*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Monstserrat, 1997.

Trejo Rivera, Flor, "El barco como una ciudad flotante", en Pilar Gonzalbo Aizpuru (Dir.), *Historia de la vida cotidiana en México. Tomo II La ciudad barroca* (coordinado por Antonio Rubial García), México, FCE, 2005, pp. 141-165.

Vicente Maroto, María Isabel, "El arte de navegar", en *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Vol. III, siglos XVI y XVII, Salamanca, Junta de Castilla y de León / Consejería de Educación y Cultura, 2002, pp. 347-381.

Vieira de Castro, Filipe, *The pepper wreck a portuguese Indiaman at the Mouth of the Tagus River*, USA, Texas A&M University Press, 2005.