

CORRIGIENDO ERRORES SE PROGRESA

La obra náutica de Porter y su autor

Mariano CUESTA DOMINGO
Catedrático de Historia

Alfredo SURROCA CARRASCOSA
Geofísico

SE ha afirmado con fundamento que, cuando se hace referencia a algún tema americanista o de carácter náutico con respecto a un ámbito local o regional, el argumento domina con decisión en la consideración del lector, en la valoración del investigador, en la deferencia del estudioso. Así ha sucedido siempre, y de tal manera ha ocurrido con redoblada reiteración desde 1992 debido a la efusión de conmemoraciones. Con motivo del cuarto centenario del nacimiento de Pedro Porter Casanate, se ha promovido un trabajo (1) sobre este personaje aragonés que escribió un breve libro crítico sobre la navegación y el pilotaje en su época, cuando su autor contaba solamente veintiún años, no podía presumir de gran experiencia y aún carecía de una formación empírica sólida; y, sin embargo, ahí estuvo su obra, a disposición del lector de su época así como interesa al investigador posterior. El autor sintió la necesidad de exponer sus ideas, y lo hizo de forma sencilla, corta y concretando los detalles, como se hace cuando se quiere ser leído.

Desde el punto de vista bibliográfico, las referencias al personaje no son excepcionales; sin embargo, son escasos los estudios biográficos, si exceptuamos las aportaciones de Alvaro del Portillo (1947 y 1982 la 2.^a ed.) en su tesis doctoral, y Arco (1947); poco después (1950) hizo aparición el librito de Gascón de Gotor, de carácter hagiográfico; Holmes (1963) hizo referencia a

(1) El ejemplar tomado como base procede del convento de Carmelitas Descalzos de Huesca. Su referencia antigua es G^o VI/ 71/ 9697/10.378. Fue reimpresso en 1971, aunque tal reedición ha sido recogida por José Ignacio González-Aller mediante una reproducción digital, cuando esta técnica comenzó a popularizarse. Aprovechando la efeméride, la Real Liga Naval Española (RLNE), y nosotros en su nombre, ha publicado una edición facsimilar del ejemplar que existe en la Biblioteca del Museo Naval de Madrid (MN) con la crítica necesaria y un estudio biobibliográfico de Cuesta y Surroca: *Pedro Porter Casanate y su Reparación a errores*.

Porter en su estudio sobre los intereses expansivos neohispanos; Mathes (1971) recogió una serie de documentos sobre el protagonista, incluyendo su *Reparo a errores*; finalmente, Manuel Gracia Rivas (1989) publicó *El sueño del Nuevo Reino de Aragón*. Otros le dedican más o menos páginas, en función del objetivo de su estudio. En cuanto a las fuentes documentales, los manuscritos capitales se hallan atesorados por el Archivo General de Indias, el General de Simancas y el de la Corona de Aragón, así como el Museo Naval, la Biblioteca Nacional de España y otros en América.

El personaje

Ha quedado demostrado que Pedro Porter Casanate nació en Zaragoza (1611), dentro del matrimonio de Juan Porter y Esperanza Casanate, que tuvo siete hijos que nacieron en una sucesión y regularidad matemática (2). Los estudios de Pedro Porter fueron sus vivencias en las naves y su convivencia en los diversos escenarios en lo que se vio inmerso. Ingresó en 1627 en las compañías de la Armada del Mar Océano y de la Guarda de las Indias, con la misión de proteger las flotas de Indias en su retorno; la flota se hallaba mandada por el famoso Capitán General, que tuvo importantes actuaciones tanto en las Pequeñas Antillas como en la costa sudamericana; estuvo también bajo el mando de Fadrique de Toledo y de Antonio de Oquendo. Sus primeras acciones de guerra sucedieron en Francia, socorriendo al puerto de La Rochella. Un año después (1628) combatió a los piratas en el entorno peninsular, en Finisterre y Sanlúcar.

De mayor riesgo y en tierras muy alejadas y exóticas fueron las acciones en que participó en el Caribe; se trataba de desalojar a los piratas instalados en el «arrabal de las tierras indias» (3), las islas de San Cristóbal y Nieves; fue un buen momento para obtener información náutica de aquellos extraños. Tuvo conocimiento de sus modos de alistamiento, el origen ecléctico de sus grupos, su costumbre de saber quiénes tenían alguna información sobre la navegación por regiones de su interés o conocimiento de las riquezas que pudieran obtener (p. 75 de *Reparo*).

Pedro Porter supo ganarse la simpatía de sus oficiales y comandantes y, a su regreso a España, fue ascendido al empleo de alférez. Inmediatamente viajó a Indias en la flota de Antonio de Oquendo; tras ocho años de instrucción y de observación, de hechos de armas, tanto en mar como en tierra, se sintió capaz de plantear alguna crítica, las suficientes para haber pasado a la historia con mayor énfasis en estos aspectos que por sus combates.

(2) Francisco (1609), Juan José (1610), Pedro, Teresa (1612), Sebastián (1613), Cipriano (1614) y Estefanía (1615).

(3) CUESTA DOMINGO, M.: «La fundación de Estados en el *arrabal* de las tierras indias. San Cristóbal y Nieves», REVISTA DE HISTORIA NAVAL, I, 3: 66-84. Madrid, 1983.

Porter en América

El premio a su dedicación y esfuerzo le llegó a Pedro Porter de inmediato; con un informe favorable de Fadrique de Toledo (25 enero 1634), el rey dio su *placet*. Antonio de Oquendo le nombró capitán de mar y guerra y le dio el mando de un patache, el *San Antonio*, con una dotación de 35 hombres. Su nueva travesía del océano tenía por objeto recaudar los capitales hacendísticos con destino a Cartagena de Indias. Pocos después, en 1635, se hallaba en la Nueva España dispuesto para afrontar nuevas empresas.

Una de las fronteras más complejas de las Indias era la relativa al septentrión neohispano. Por tierra era especialmente complicada; por mar, particularmente dificultosa. Se buscaba con insistencia un paso que uniera el Mar del Sur con el Atlántico en la zona templada, había contradicciones sobre la insularidad o peninsularidad de California, y un siglo de ensayos y errores no parecían haber dejado la cuestión suficientemente dilucidada. La existencia de pesquerías perlíferas en su entorno inmediato constituía un aliciente y la convertía en un área de tensión activa para ambiciosos y compañías explotadoras. Las aportaciones geográficas más importantes se hallan en el reconocimiento epidérmico de la península por ambas fachadas, bien que sin llegar a recorrerla en su integridad. La acción descubridora en la Mar del Sur puesta en ejercicio por Hernán Cortés durante la primera mitad del siglo XVI merece ser subrayada, aunque sus intereses más próximos hay que buscarlos en longitudes más occidentales; la actuación más inmediata fue la de Francisco de Ulloa (4), sin duda la más notable, llegando a alcanzar los 30° N. Poco después se amplió el conocimiento costero a partir de esa latitud: entre los navegantes más acreditados de mediados de siglo se halla Bartolomé Ferrello, que —en tiempos del virrey Mendoza— sobrepasó el cabo Mendocino (1542) y alcanzó los 44°. Durante el resto del siglo los reconocimientos efectuados no tuvieron resultados significativos en cuanto a la expansión exploradora.

Sin embargo, durante el medio siglo que va desde el ensayo y fracaso de la Compañía de Santonis, Castillo y Lobato (1585) hasta la primera licencia otorgada a Pedro Porter Casanate (1636), hizo su aparición un nuevo elemento de interés económico: las pesquerías de perlas. Algunos protagonistas se distinguieron por encima del conjunto, aunque con resultados desiguales: Sebastián Vizcaíno, Tomás Cardona, Juan Iturbe, Francisco Ortega, Nicolás Cardona (5).

Que Pedro Porter presentara un proyecto al virrey (marqués de Cerralbo, 1635) entra dentro de lo previsible, dada su experiencia, fama y razonable ambición. En consonancia con todo ello, este zaragozano se levantó por encima de los intereses puramente mercantiles para, a la vieja usanza de las capitulaciones de descubrimiento, proyectar —a su propia costa— el reconocimiento y demarcación de tierras, y el redescubrimiento costero con instrumentos fabri-

(4) NAVARRO GARCÍA: *Francisco de Ulloa*.

(5) HERNÁNDEZ, Aparicio: *La Compañía de los Cardona*.

cados por él mismo (6). Era un momento crítico de competencia de intereses por las perlas, con pleitos (7) de por medio, de él mismo entre otros, contra Francisco Vergara y Esteban Carbonell; el resultado para Porter fue ruinoso: sus materiales fueron confiscados. Pedro Porter, tenaz, volvió a pedir al virrey marqués de Cadereyta autorización para realizar —a su propia costa, tanto en la provisión y aprovisionamiento de navíos como en el alistamiento de la gente— el descubrimiento del golfo de California, así como de las costas septentrionales y occidentales neohispanas (8). Tampoco en esta ocasión pudo Porter poner en práctica su plan. Antes de proceder al tercer y definitivo intento en California, se vio forzado a abrir un paréntesis en su trayectoria americana y a sufrir un luctuoso suceso en el Caribe y soportar una derrota en toda regla en aguas europeas. En busca de apoyo real directo, embarcó rumbo a España (1637), pero al pasar por el estratégico canal de Bahamas fue capturado por piratas holandeses; salvado de tan penosa situación, llegó a Cartagena de Indias vía Curazao.

En la corte (1638) la situación convulsa no hizo que se dilatara y únicamente obtuvo una ayuda de costas (25 escudos) y el nombramiento de capitán para un galeón de la escuadra de Lope de Hoces. Embarcado en aquella escuadra (9), Porter sufrió una derrota y la pérdida de un hijo (10) —él mismo se salvó echándose al mar y nadando aferrado a un tablón—. Posteriormente volvió a la corte y colaboró con sendos catedráticos del Colegio Imperial para la realización de experimentos, medidas y observaciones para conocer la estabilidad fluvial de la región, como recuerda en su citada *Relación ajustada* (11).

Los dos viajes a California

Una real cédula (8 de agosto de 1640) (12) le autorizaba a cargar hasta ocho toneladas (13) para llevar cuantos instrumentos, armas y demás pertrechos necesitara; a tal efecto era nombrado cabo-almirante de mar y guerra (14). Para

(6) Hoja de servicios de Pedro Porter. MN, Ms. 1509. «Relación ajustada de los servicios del almirante D. Pedro Porter Casanate» (Lima, 1655, septiembre, 15). BN [Biblioteca Nacional de España], Ms. 6438, f. 14-21.

(7) AGI (Archivo General de Indias), Patronato, 31; AGI, Guadalajara, 133.

(8) *Ibidem*.

(9) La que ha sido denominada pomposamente «escuadra de Lope de Hoces» no era más que una docena de navíos desabastecidos y escasamente tripulados por gente de mar y guerra.

(10) Sobre la existencia de tal hijo, del que se carece de referencias documentales, se han realizado algunas hipótesis. Gracia Rivas pg. 45, apunta que entonces tendría unos 11 años y calcula que su padre debía contraer en el momento de la concepción 16; lo atribuye a un amor adolescente zaragozano.

(11) En este mismo documento se verifica que la documentación requerida al virrey de la Nueva España llegó a Madrid (1640).

(12) Le otorgaba los permisos necesarios para la ejecución de su proyecto; recibió permiso personal y exclusiva —evitando las tensiones entre competidores anteriormente desencadenadas—, sin límites en el espacio, sin fecha de caducidad. AGI, México, 1096.

(13) *Ibidem*.

(14) *Ibidem*.

Cosa distinta era la ejecución del proyecto. Un largo viaje desde Cádiz hasta Cartagena y Veracruz para llegar a México; la compra y transporte de materiales a la costa del Pacífico para construir dos naves; el alistamiento de expertos carpinteros de ribera para el trabajo y del equipo auxiliar imprescindible, y la compra y abastecimiento de pertrechos. También el auxilio entusiasta de los jesuitas, que veían incrementarse las posibilidades de ejercer su proselitismo religioso y su acción transculturadora. Asimismo el miedo a la aparición de piratas y el temor a la acción sabotadora de algunos trabajadores huidos que lo arrasaron todo, dejando vacías las arcas del lúcido Almirante. Vuelta a la búsqueda de apoyos, obtención de algún aliciente (capitanía de Sinaloa) (19).

Su presencia en el Mar del Sur fue aprovechada para la construcción, a su costa nuevamente, como había previsto, de dos embarcaciones (20). Finalmente el rey ordenó al conde de Salvatierra el cumplimiento de la capitulación otorgada a Pedro Porter (21); tenía ya treinta y siete años cuando inició en Sinaloa la expedición (23 de octubre de 1648) que concluyó (7 de enero de 1649); tras una espera de trece años, bastaron poco más de dos meses para alcanzar el punto de desencanto, de decepción. Concluido el viaje, Porter informó (22) particularmente de los aspectos geográfico-náuticos (23) y solicitó la alcaldía mayor de Sinaloa, que tenía un gran valor estratégico en el golfo (24), pero solo obtuvo evasivas y buenas palabras, prometiéndole que tendrían «atención a lo que sirviere y efectos que resultaren para honrarle y hacerle merced como lo hubiera merecido» (25).

(19) Desempeñó la gobernación durante algo menos de cinco años de los seis por los que había sido nombrado. Nombramiento del Virrey (México, 1646, agosto, 30). BN, Ms. 2375. Sus servicios quedan reconocidos.

(20) *Nuestra Señora del Pilar y San Lorenzo. Relación ajustada*. BN, Ms. 6438.

(21) Real Cédula de 1647, noviembre, 1. AGI, México, 1067.

(22) «Relación de lo sucedido al almirante don Pedro Porter Casanate en el descubrimiento del golfo de California» (Sinaloa, 1649, abril, 13). AGI, Guadalajara, 134.

(23) Su progreso por la costa neohispana, su travesía del golfo de California, las abruptas costas de la península, recorrido litoral y de veinticinco islas adyacentes y de las dificultades de navegación —por los vientos— en la región más septentrional que alcanzaron en el golfo, que no llegó a completar, con sus surgideros y puertos. Impuso una abundante toponimia -en la que destaca el nombre de la anecdótica isla de *Salsipuedes*-, comenzando por el sonoro nombre de Nuevo Reino de Aragón, que no ha tenido gran repercusión en la cartografía; o sea, como dice Porter, y para el perfeccionamiento de los mapas, «se hizo un copioso diario poniendo nombres a las costas, ensenadas, bahías, puertos, ancones, cabos, sierras, islas, canales, arrecifes, y bajos». De todo ello tomó posesión debidamente y como ya era una larga rutina. El retorno tuvo asimismo dificultades de navegación. Población nativa, formas de vida, grupos étnicos y relaciones mantenidas por los expedicionarios con ellos. Asimismo alguna referencia a zonas perlíferas y mineras, en ambos casos -consideraron- de escaso valor. Cuyas referencias se dan oportunamente y estudia A. del Portillo.

(24) «Relación de lo sucedido al almirante...» (AGI, Guadalajara, 134). El Consejo de Indias, precavido y desconfiado, dio evasivas a la espera de su eventual éxito y posibles logros, eso sí, prometiéndole que tendría «atención a lo que sirviere y efectos que resultaren para honrarle y hacerle merced como lo hubiera merecido» (AGI, Guadalajara, 70).

(25) AGI, Guadalajara, 70 y 134.

Durante la segunda mitad del año (1649) tuvo lugar ese segundo y último viaje de Porter a la California, cuya relación transmitió a la Corona a través del virrey. Las novedades fueron escasas: recorrido de las costas continentales y peninsulares del golfo, algunos puertos aceptables, como el de Santiago, y una sucesión de islotes que parecen cortar el acceso a lo alto —en latitud— del golfo a unos 29° N, ofreciendo al navegante algunas dificultades eólicas e hidrográficas para la navegación; apuros y peligros tales que le hicieron poner rumbo a la base de partida, dando por concluida esta expedición y su proyecto de instauración del reino neoaragonés, así como de descubrimiento de la California. Su descripción se completa con los habituales datos etnográficos ya reseñados en su primer viaje, con algunas exageraciones sobre cálculos poblacionales (26), imagen física de los nativos (27) y demás descripciones etnográficas (28), sus actitudes, armas y herramientas, jefatura, calificación general, etc. (29). No faltaban explicaciones de tintes publicitarios, que cantaban unas excelencias difíciles de objetivar pero que servían de estímulo a eventuales pobladores y evangelizadores (30).

Porter fue consciente de que su proyecto no había alcanzado el éxito que él esperaba: «si no ofrezco a Su Majestad grandes reinos y riquezas es por ajustarme a la verdad que debo y no a los siniestros informes que otros han dado». Sus últimos servicios en el virreinato de la Nueva España (fines de 1649 y comienzos de 1650) fueron de apoyo frente a acciones piráticas al Galeón y a las naves que hacían la travesía Acapulco-Manila (31).

Y una gobernación en Chile

El final de la presencia de Porter Casanate en la Nueva España está oscurecido por la diferencia de opinión con el virrey sobre la posible insularidad de California. El zaragozano renunció a su obligación en Sinaloa (1651, 8 noviembre); entonces su familia y apoyos en Aragón solicitaron del rey algún otro cargo para Porter acorde con sus merecimientos y estatus (32). Ciertamente, el rey reconoció los esfuerzos y méritos, descubrimientos, trabajos y riesgos del almirante Porter (33), y le concedió a través del virrey «un gobierno de los de vuestra provisión conforme a lo que ha servido» (34). La *Rela-*

(26) BN, Ms. 6438.

(27) *Ibidem*.

(28) BN, Ms. 3042, 6438 y 6348.

(29) BN, Ms. 6438.

(30) BN, Ms. 8553. Ver A. del Portillo: *Descubrimientos y exploraciones*, cap. II.

(31) Las Californias entraron en la esfera de expansión misionera (jesuitas y franciscanos, principalmente) y mercantil (pesquerías de perlas). La capitulación de Porter, que no fijaba límites en el terreno ni en el tiempo, decayó.

(32) BN, Ms. 6438.

(33) *Relación ajustada*. BN, Ms. 6438.

(34) AGI, Indiferente General, 456.



Detalle del mapa de América de Antonio de Herrera y Tordesillas (1601) con los ámbitos de actuación de Porter Casanate en América y mostrando la peninsularidad de California.

ción ajustada... describe el final de Porter en Nueva España y sus vicisitudes económicas, sus importantes gastos, sus magros beneficios.

Con el traslado del conde de Alba de Aliste de virrey de Nueva España al virreinato de Perú, Porter viajó en su séquito hasta Lima, y allí fue designado «Gobernador y Capitán General del Reino de Chile y Presidente de la Real Audiencia que reside en la Ciudad de Santiago del mismo reino» (13 de mayo de 1655); allí permaneció siete años, hasta su muerte. Fueron siete años caracterizados por actividad en una inestable frontera frente a los indios mapuches y otros grupos étnicos, la pacificación de la isla de Chillán (controlando los peligros que pudieran llegarle por el sur a la ciudad de Concepción y su entorno, así como la reconstrucción de aquella ciudad donde, unos años después, fallecería [1657, 15 de marzo]). Concepción, asolada por un terremoto, facilitó que se achacara a Porter la sustracción de 2.000 ovejas y numerosas vacas. Lo cierto es que la

gran cantidad de pastos, como ya anunciara Pedro de Valdivia, daba lugar a abundancia de reses; la explotación pecuaria originaba abundantes reservas cárnicas que preferían desperdiciar, originando episodios de fraude y corrupción y comprometiendo el abastecimiento de los presidios y pueblos de frontera, particularmente la meridional, como recuerda bien M. Gascón (35). El gobernador procedió a erigir un fuerte, Lota, negándose a una actividad más conservadora de los límites en el río Maule, como deseaba la Audiencia. Fue precisamente la Audiencia la que consiguió su destitución. No llegó a cesar en el cargo; falleció poco antes.

Pedro Porter y la cosmografía

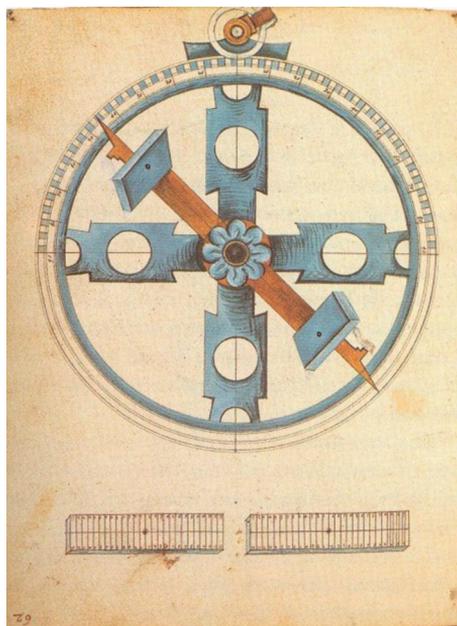
«Navegando se encomienda al viento y a las tímidas olas la hacienda y cosas y se pone la vida a tres o cuatro dedos de la muerte, que es el grueso de la tabla del navío». Esta expresión de Diego García de Palacio (f. 5) sintetiza

(35) *Recursos para la frontera*, p. 12. Véase también TORREJÓN y otros: *El auge de la ciudad de Concepción*, p. 5.

la importancia y los riesgos de la náutica. A tal efecto, el instrumento clave fue el barco de vela. He aquí el elemento fundamental en los descubrimientos primerizos y que, juntamente con la nao, constituyó la clave de la gran empresa ultramarina. Una de las preocupaciones se hallaba en el tamaño de la nave. Por otra parte, la pericia de los tripulantes, que era fundamental, se adquiría mediante la secular práctica de la navegación de cabotaje y poco más; en las expediciones descubridoras los tripulantes formaban un cuerpo social reducido, incompleto, fuertemente jerarquizado, con roles estrictamente delimitados y cumplidos a rajatabla. Su número debía ser el justo: ni más hombres de los necesarios ni menos de los imprescindibles; era cuestión de espacio, de sobrecarga, de *orden* y *policía*, de supervivencia.

Todo contribuía a la navegación; inicialmente imprecisa y surgía otro problema: la habilitación de tripulantes capaces para la navegación oceánica. La opinión de los maestros al respecto era pesimista: «Pocos o ninguno de los pilotos saben apenas leer y con dificultad quieren aprender y ser enseñados» (Martín Cortés, f. XXVI); la seguridad aumentaba al poder informar a tantos nuevos pilotos que súbitamente fueron necesarios para las «carreras de las Indias»; también para los competidores que supieron valorar aquel caudal de saber y traducirlo a diferentes idiomas con prontitud y reiteradamente. En la época de Porter las cartas, la esfera-astronomía, los elementos de matemáticas y la instrumentación de medida se hallaban íntimamente ligados a la astronomía bajomedieval y a las observaciones desde tiempo inmemorial. El rumbo no exigía más que conocimientos rudimentarios y alguna experiencia; la brújula fue un elemento objetivo, pero pronto se percibió el problema de la *declinación*; se vio la necesidad de conocer dos coordenadas clave, la *latitud* (de cálculo fácil) y la *longitud* (de deducción por conjeturas y hasta por *fantasías*).

Pedro Porter muestra a través de su obra un profundo conocimiento de las cartas planas y de cómo usarlas, corrigiendo acertadamente la deformación de los paralelos según su latitud; pero eran pocos, muy pocos a su juicio, los pilotos capaces de realizar los cálculos correctivos de forma adecuada. Como casi todos los cosmógrafos de la época, permanecía ajeno a las cartas esféricas y al concepto de proyección geométrica.



Astrolabio diseñado por Mateo Jorge (siglo XVI), en un manuscrito del Museo Naval.

El *Reparo a errores*

La *Imago mundi* seguía en ampliación continuada de horizontes geográficos. Tanto los manuales como los mapas mostraban sus defectos, sus errores, que una vez corregidos daban paso a otros nuevos. Ese continuo errores-rectificaciones, seguido de nuevas revisiones y la verificación de nuevos fallos, muestra la secuencia de aquel proceso de crecimiento, una evidencia del progreso de las ciencias y las técnicas. En la cartografía se pasó del Padrón Real a un examen periódico para su progresivo perfeccionamiento. El piloto mayor, con la *junta de pilotos*, tenía acceso al mapa modélico y podía y debía proceder a rectificarlo conforme progresaba el conocimiento. Más aún, se procedió a un examen sistemático y a la corrección del Padrón (36), y aun así los errores seguían apareciendo, como la «isla» de California, que tanto preocupó y ocupó a Porter.

Este es el ambiente en que hay que situar a Pedro Porter Casanate. De su corta biografía no se podía esperar mucho en cuanto a la enseñanza de la náutica y la corrección de otros maestros; su currículum tampoco es especialmente denso para ofrecer grandes conocimientos especulativos. Sin embargo, ahí está su obra, fruto de la experiencia y de la lectura; sobrepasa en poco el centenar de páginas, escritas en letra clara y grande, que se ofreció en formato de octavo. Su publicación puede ser interpretada como un simple ejercicio literario compilatorio de observaciones, espoleadas por una juventud impertinente, contra los maestros consagrados; también como un conjunto de reflexiones bienintencionadas para ayuda de otros que se hallen en su mismo trance; o, sencillamente, como un ejercicio más entre los trabajos literarios en que se hallaba inmerso, «pues en tan tiernos años saca a la luz trabajos tan doctos en materia tan importante, y se puede esperar de su gran talento y estudios, que así este libro como otros que tiene dispuestos — dice el censor —, han de ser muy convenientes».

La respuesta puede hallarse en la propia publicación. El *Reparo a errores* fue impreso en Zaragoza después de las habituales dedicatorias y aprobaciones de la censura previa (firmada por Diego Amigo). La dedicatoria a Fadrique de Toledo —con quien había colaborado eficientemente— serviría de apoyo a la difusión del trabajo. Algunos autores han pensado que la publicación de esta obra de Porter pretendía facilitar el camino a otra que también tenía escrita pero que, por su juventud y no larga experiencia, podría molestar a pilotos y maestros de la Carrera de Indias; sería el *Tratado de las Reglas y Preceptos de la Navegación*, «que tengo compuesto», decía el autor zaragozano. En verdad bien podía estar construyendo los cimientos de una carrera cosmográfica en la Casa de Contratación. Superados todos los impedimentos, el trabajo del alférez fue publicado por María de la Torre, «en Zaragoza, el año 1634» (37).

(36) Fue encargada, sucesivamente, a Hernando Colón (1518 y 1527), Suárez de Carbajal (1535) y Ambrosio de Ondáriz (1594), para posteriormente pasar de la cartografía manuscrita al predominio de la imprenta, de la carta universal o mapamundi al conjunto de parciales, atlas.

Contenido del *Reparo a errores*

La lectura de su obra lleva a pensar que, para el autor del *Reparo a errores*, la culpa de todos los males o errores en la mar recaen sobre un solo personaje y una sola circunstancia: el piloto y su deficiente formación científica. Omite casi absolutamente otras importantes causas, como la escasa información sobre allende las fronteras, el poco desarrollo de la tecnología naval, el pobre impulso del desarrollo científico en general, etc., que tanto pesaron sobre el retraso de la navegación española. Algunos detalles de su pensamiento pueden apreciarse siguiendo su propia línea narrativa.

La navegación y su enseñanza

En el preámbulo de «De las partes de la navegación y cómo se doctrinen los Pilotos» (capítulo I) se pone de manifiesto el objetivo expositivo: el piloto. Su deseable formación, su capacidad para interpretar cartas y manejar instrumentos, su aptitud para observar y anotar datos y accidentes geográficos, que debe referir al piloto mayor y al cosmógrafo cuando retorne a la Península. Un cometido clave para una continua actualización de las cartas de marear, tan importante como el de conducir certeramente la nave. En consonancia, opina que deben ser «hombres prácticos, expertos y versados en la náutica que en todo tiempo pudiesen emprender diferentes jornadas y viajes hallándose con suficiencia tan bastante que permitiese hacerles confianza no sólo de un navío pero de poderosas armadas».

He ahí la razón por la cual, no pudiendo ser todos los pilotos científicos, «se dividió la Navegación en Theórica y Práctica, con ejercicio de diferentes personas». Una formación teórica basada en la aritmética, la geometría y la astrología, orientada a comprender las reglas para la navegación, enmendar sus yerros y fabricar los instrumentos necesarios.

Así pues, el *quid* era el aprendizaje. Los profesores encargados de enseñar y examinar a los pilotos eran «dos personas que a más del sueldo señalado, tienen títulos de Cosmógrafo y Piloto mayor». A esto iba aparejado la formación práctica, «marinaje y pilotaje», en que los pilotos debían ocuparse del buen uso y gobierno del navío, pero también «poner en ejecución lo que la Theórica enseña». Y se presta especial relevancia a algunas funciones tales como observar qué reglas hallen falsas, qué tierras mal arrumbadas, qué alturas mal puestas, qué distancias no verdaderas, así como la de observar marcas

(37) Además del *Reparo a errores de la navegación española* (Zaragoza, 1634) (ediciones en 1971 y 2011), Porter preparó: *Diccionario náutico* (en 1642 Ustároz lo consideraba concluido), *Hidrografía general* (que estaba concluyendo en 1636), *Arte de Navegar y Discurso de los aragoneses que a las Indias han pasado* (subrayando la participación aragonesa en el Nuevo Mundo y poco apreciado por A. de Herrera y Tordesillas). Ninguna de estas obras llegó a publicarse (REAL ACADEMINA DE LA HISTORIA: *Diccionario Biográfico*. Madrid, 2012).

de las tierras, corrientes, variaciones de aguja, sondas y vientos que hay en diferentes parajes. De todas estas observaciones llevarán razón al cosmógrafo y piloto mayor, a cuyo cargo están todas las enmiendas y «dar, según estas relaciones, general aviso escrito a todos los navegantes».

Porter no tenía duda sobre la importante función de los pilotos: «[que] acostumbra en los galeones de la Armada Real como en los de Carrera de Indias, habiendo bastantes Pilotos, dar dos a cada Navío para, de este modo, evitar fiar la Nao al arbitrio del timonero lo cual en todos tiempos es donosísimo y de tanto peligro que no podía ejecutarse menos que habiendo dos Pilotos». Pero lo cierto es que —así lo afirma Porter Casanate— no se obra como se debiera, descubriendo verdades «que no impugnarán los que hubieren navegado». Así pues, el comienzo es una verdadera crítica a las circunstancias concurrentes en el acceso a la categoría de pilotos: escasa formación recibida por los candidatos, falsa experiencia acreditada por los aspirantes que —decían— habían ejercido de maestros, suplantación de identidades, presentación de exámenes falsos, etc., que añadidas a la imperiosa necesidad de nuevos pilotos, determinaban una deficiente formación e incapacidad náutica.

Son los pilotos que algunos llamaban «de Fanal y Vandera» porque «cierto piloto examinado me confesó el primer viaje que llevo nao a su cargo, ignoraba como hubiese de guiarla y echar el punto en la carta». Y como consecuencia de esta mala práctica llegaba a suceder que, llevando toda una armada un mismo viento y una misma derrota, cuando el piloto mayor pedía los puntos, veía en ellos tanta diferencia «que unos están cien leguas delante y otros cien leguas atrás».

De todo ello el alférez Porter deduce que los *errores de la navegación española* se deben a dos causas: el poco estudio y conocimiento de la navegación que poseen los pilotos (*poca especulación que de ella hacen los Pilotos*) [capítulo II] y *las falsedades que tienen los instrumentos y reglas para usarlos* [capítulo III]. Pero a la hora de repartir responsabilidades exime a los pilotos de tener alguna, puesto que los defectos instrumentales se deben —dice— a aquellos que, debiendo desvelarse en el remedio de esto, no atienden a él. ¿Cuáles son esos errores?, ¿qué reparos propone?

Declinación magnética

El primer tema es el relativo a la declinación magnética y su variabilidad; recordemos que se trata del ángulo que forma su campo magnético en un punto o el ángulo de la aguja con el meridiano geográfico del lugar en determinado punto. La declinación fue clave para pasar de los antiguos portulanos, cuyo rumbo venía determinado por la dirección de la aguja sin consideración alguna al meridiano geográfico, a las cartas planas, que introducen dicho meridiano. En la época de Porter se admitía que la declinación o variación máxima de la aguja era de dos cuartas ó 22,5° (38). Los pilotos solían aplicar

la llamada regla de los cuatro meridianos separados por 90° , según la cual el valor de la declinación magnética tomaba los valores sucesivos: 0° , $+22,5^\circ$, 0° , $-22,5^\circ$, 0° , conforme se iba cambiando de meridiano. El primer meridiano, con declinación 0° , según la observación que ya hiciera Colón, era el que pasaba por la isla de Corvo en las Azores (31° O). Navegando hacia el este, el siguiente meridiano, al que correspondería una declinación de $+22,5^\circ$, es el que pasa por el cabo de las Agujas (20° E), el punto más meridional del continente africano. Puede observarse que la separación de estos meridianos no es de 90° , como dice la regla, sino de 51° .

Los errores que señala Porter son: una errónea aplicación de la regla de los cuatro meridianos. Los pilotos se limitaban a mantener el valor de 0° hasta alcanzar el siguiente meridiano, en cuyo momento le otorgaban el valor de $22,5^\circ$ y no utilizaban valores intermedios ni extrapolaciones entre dos meridianos consecutivos. El otro error frecuente de los pilotos, era que el valor de la declinación procedía de la información verbal de otros pilotos y no habían realizado, experimentalmente, el cálculo.

Los correspondientes *Reparos* que propone Porter son: usar correctamente la regla de los meridianos «dejando el modo y estilo que tienen tan defectuoso para saber la variación de las agujas», y desconfiar de los valores que no procedan de mediciones hechas personalmente:... *no se gobernarían por confusas relaciones de otros cuando, por sí mismos, pueden experimentar y saber cosa tan importante* (39). Sugiere otro procedimiento de determinar experimentalmente la declinación que no requiere ningún tipo de corrección. Se trata del método basado en la determinación de las amplitudes ortiva y occidua del Sol.

Declinación solar

En cuanto «apartamiento que el Sol, cada día tiene, de la línea equinoccial», se definiría como el ángulo entre la línea Sol-Tierra y el plano ecuatorial; su valor absoluto es máximo ($23^\circ 26'$) en los solsticios y mínimo (0°) en los equinoccios. La entrada de la declinación solar en el mundo de la náutica supuso un importante avance en el arte de navegar, pues permitió la determinación de la latitud durante el día. Bastaba para ello con determinar la altura

(38) Hoy el Polo Norte magnético está situado a unos 8° del Polo Norte geográfico, equivalentes a 900 km, y se desplaza a una velocidad en torno a 40 km/año. La declinación magnética depende del lugar de observación. Su valor en Madrid es de alrededor de 3° O.

(39) En el hemisferio norte, tomando el verdadero norte geográfico y haciendo comparaciones con la Estrella Polar; considerando que Dado está a $3,5^\circ$ del polo geográfico, es necesario hacer las pertinentes correcciones mediante las guardas Pherkad y Korchab. En el hemisferio sur, adoptando como referencia la estrella Alfa, de la constelación Cruz del Sur, que también requiere rectificación puesto que está separada del polo geográfico $26^\circ 54'$. Es a su vez necesario el uso de tablas correctoras, por ejemplo las de Zamorano que, por otra parte, deben ser corregidas.

solar a mediodía mediante astrolabio o ballestilla, y acudir a unas tablas (40) que daban la declinación para cada día. Con estos dos datos, altura y declinación solar, se obtiene la latitud del lugar, mediante una conocida y sencilla fórmula (41).

Porter percibe, acertadamente, el error: la no coincidencia del meridiano de la nave con el del lugar donde fueron hechas las tablas.

«Aquí es donde yerran los pilotos porque, al usarlas, no tienen en cuenta que las tablas de declinaciones solares están hechas para un determinado meridiano por lo que deberían advertir y saber que estando el piloto apartado del pueblo para donde fueron hechas las tablas, si la declinación disminuye y la nao está en meridiano más occidental se le quita al sol parte de declinación según fuere su apartamiento.»

Ciertamente, si la observación se hace desde un meridiano distinto —lo más frecuente—, la hora de la observación debería corregirse para que corresponda a la hora que aparece en las tablas en ese instante. Para hacernos una idea de la magnitud máxima de este error, supongamos que la nave se encuentra en La Habana a 83° O. Como las tablas se confeccionaron en Sevilla a 5° O, la diferencia de hora es la correspondiente a 78°, que equivalen a 5h 30'. En la época equinoccial, a esta diferencia de hora le corresponde una diferencia de declinación de 5', y este sería el máximo error que podríamos encontrar por razón de diferente meridiano. En época de solsticio el error sería irrelevante.

Porter propuso la solución manteniendo la hora y corrigiendo la declinación hallada, lo que resulta igualmente acertado. Porter plantea añadir o restar declinación según el meridiano donde se encuentre la nave. Para ello presenta un sencillo y correcto método basado en el conocimiento de la diferencia de longitud entre ambos meridianos. Sea dl la diferencia de longitud entre los dos meridianos, y dD la diferencia de declinación entre dos días sucesivos. La corrección a la declinación CrD sería

$$CrD = dl \cdot dD / 360$$

De esta manera se admite implícitamente que la variación de la declinación es lineal con el tiempo, lo que, a pesar de ser incorrecto, carece de relieve a efectos prácticos. Sin embargo, es muy probable que el efecto positivo de ajustar la declinación se echara a perder por la imprecisión con la que se determinaba la diferencia de longitud.

(40) Tablas de declinación, precisas y fiables. Las únicas disponibles en la época de Porter eran las de Rodrigo Zamorano, realizadas en Sevilla en 1581, un año antes de que entrara en vigor el calendario gregoriano y con más de medio siglo de antigüedad.

(41) La latitud F viene dada por $F = 90^\circ + d - b$, siendo la declinación del Sol obtenida mediante las tablas y b su altura meridiana medida con la ballestilla. En la época equinoccial, $d = 0$, por lo que $F = 90^\circ - b$. La latitud es el ángulo complementario de la altura meridiana.

Pero el alférez Porter sigue viendo otro error: el motivado por la falta de actualización de las tablas.

«Como también las entradas del Sol en ellos [los equinoccios] no sean a unos mismos tiempos, procede que las declinaciones del Sol, así máxima como diaria, son diferentes de lo que aparece en el regimiento, y no aprovechan en nuestros tiempos, como el mismo Zamorano confiesa, en la Carta que escribe al Lector, diciendo, cada diez y seis años, por las razones dichas, deben hacer de nuevo Tablas, y así no habrían de seguirse los Pilotos por estas, teniendo tantos defectos, y errores».

La razón de este error, como expone Zamorano y sostiene Porter, es la vigencia del calendario juliano (42). Las tablas deben ser, pues, corregidas cada cierto tiempo —cada dieciséis años aconseja Zamorano y repite Porter—. Sin embargo, en la época de Porter se mantienen las tablas que ya poseían una antigüedad de cincuenta y tres años. Consecuentemente, en aquella época, el error de calendario sería de 11 minutos x 53 años = 9,7 horas, que en periodo equinoccial supone un error de declinación de 10', que resulta excesivo. En conclusión, el reparo propuesto por Porter se limita a clamar por una actualización de las tablas, lo que no se produjo hasta que Antonio de Nájera las publicara (1628) (43). Sin embargo, no deja de sorprender que Porter no mencione los grandes avances técnicos y la mejora de la instrumentación de medida para la determinación precisa de la declinación solar, logrados por Tycho Brahe mucho tiempo antes (1588) (44).

Las cartas planas

La navegación trasatlántica supuso el inicio del fin de las cartas portulanas (45) y la aparición de un nuevo modelo de cartas llamadas genéricamente cartas planas o cuadradas, que tienen el defecto de ignorar la esfericidad de la

(42) En efecto, el calendario juliano consideraba que el año trópico estaba constituido por 365,25 días, es decir, 365 días y 6 horas o, lo que es lo mismo, 365 días más un día cada cuatro años. La cifra correcta es de 365,242189, es decir, 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45,16 segundos. Esos más de 11 minutos contados adicionalmente a cada año habrían supuesto en los 1.257 de vigencia del calendario juliano, un error acumulado de aproximadamente 10 días. Así queda verificado si se observan las tablas de declinación solar de Zamorano, donde aparece el equinoccio de primavera el 11 de marzo en vez del 21, y el equinoccio de otoño, el 13 de septiembre en vez del 23.

(43) Las tablas siguientes, las de Lázaro de Flores Navarro, con meridiano en La Habana (1673).

(44) En cuanto a los esfuerzos, Brahe llegó a determinar declinaciones con error inferior al minuto, permitiendo de esa forma descubrir el carácter elíptico de las trayectorias de los planetas.

(45) El estilo aportulanado en las cartas pervivió durante siglos; por ejemplo, en el mapa de Louis Renard de 1713.

Tierra (46); es una limitación intrínseca a su propia esencia. Lo cierto es que, a pesar de los inconvenientes, entre los que sobresale la errónea valoración de los grados de paralelos, el uso de las cartas planas resolvió en gran medida los problemas de la navegación por las costas occidentales de África y muy principalmente por América; el hecho no se contradice con su corta vigencia debido a aquellas graves imperfecciones.

«Las cartas —dice Porter— deberían ser circulares pero esto no se acomoda al uso de la navegación por impedir el arrumbamiento de las costas. Por este y otros motivos se eligió por mejor la descripción cuadrada pero esto conlleva que las cartas necesitan de enmiendas por no imitar lo globoso» (47).

Y así, Porter Casanate subraya los errores que percibe en el uso de las cartas planas: «... si navegase alguno de leste oeste por el paralelo dicho de 60° sin hacer enmienda a la carta, era forzoso llevar errada la navegación pues cuando pensase estar en mitad del viaje se hallaría en el fin»; en consecuencia expone, correcta y muy gráficamente, el defecto intrínseco de la carta plana poniendo como ejemplo lo que sucede a un barco que, navegando a 60° de latitud, le diese al grado de su paralelo el mismo valor que tiene en la equinoccial, esto es, 17,5 leguas (48), cuando en realidad su valor es la mitad, puesto que debe multiplicarse por el coseno de la latitud. Indudablemente esto era, como dice él, un manifiesto error, pero habría que matizar que era un error conocido y evaluable. Por esta razón resulta llamativo que Porter explique en 1634 en qué consiste este error, propio de las cartas planas, y advierta a los pilotos sobre la necesidad de tenerlo en cuenta cuando ya hacía un siglo que Alonso de Santa Cruz utilizó dicha carta en su *Islario* y Pedro de Medina hizo lo propio en su *Mapamundi*. El mismo comentario cabe sobre la utilización de leguas de las de 17,5 al grado, cuando era un hecho conocido que estas habían sido abolidas casi un siglo antes. El hecho de que Porter inste a tener en cuenta esta circunstancia y a proceder a la adecuada corrección muestra que, en efecto, los pilotos no siempre la tenían presente.

(46) Una característica de estas cartas es la herencia tolemaica de usar coordenadas geográficas y grados sexagesimales, pero quizá la más destacable sea que los meridianos se representan mediante un haz de rectas paralelas, y los paralelos, por otro haz de rectas paralelas perpendicular al anterior. De esta forma los grados de meridiano valen las mismas leguas, sea cual fuere el meridiano y la latitud, lo cual es acorde con la esfera terrestre. Pero disponiendo los paralelos como un haz de rectas equidistantes perpendiculares a los meridianos se comete el manifiesto error de conceder al grado de paralelo igual valor en leguas, sea cual fuere la latitud del mismo.

(47) No parece del todo exacta la afirmación de que se escogió la carta plana por ser la mejor; en realidad, no había elección alguna. Era la única carta útil para la navegación oceánica, si bien es cierto que la carta esférica ya había empezado a abrirse camino entre los navegantes ingleses.

(48) La legua de «20 al grado» comenzó a ser utilizada en España en el siglo XVII en sustitución de la legua de «17,5 al grado», es decir, de 17,5 leguas por grado de longitud. Porter sigue utilizando esta última, a pesar de que fue oficialmente abolida por Felipe II en 1568.

Para reparar este error explica Porter, acertadamente, lo que se debería hacer para enmendar esta deficiencia de la carta plana, que no es otra cosa que, *fuera de la equinoccial, vayan en disminución los paralelos y por lo tanto de sus grados*. Coincide así con la idea sostenida por Alonso de Santa Cruz, en el sentido de que los meridianos deben encontrarse en los polos, con lo que resultaría una carta de husos. La idea central es, pues, la de rectificar el error que afecta a los grados de paralelo.

Se ha dicho antes que este error de la carta es perfectamente evaluable y corregible. En efecto, basta con multiplicar el valor del grado equinoccial por el coseno de la latitud estimada para obtener el valor real del grado de paralelo correspondiente a esa latitud. Sorprende, sin embargo, que Porter no mencione explícitamente esta simple manera de corregir el error intrínseco a las cartas planas y se incline más bien por la corrección de la carta, *hacer enmienda a la carta*, en lugar de la corrección del dato que en ella aparece. Quizá no lo mencione dada su opinión, reiteradamente manifestada, acerca de la escasa *especulación* y poco conocimiento de la teórica que poseían los pilotos.

Sin embargo, había otra solución para corregir la carta plana que, a la postre, sería la que prosperara con el transcurso de los años: en vez de corregir el grado de paralelo como sugiere Porter, se trata de dilatar la separación de estos de forma tal que se introduzca en los grados de meridiano el mismo error que aparece en los grados de paralelo. De esta forma, al cometer el mismo error en ambas coordenadas, su efecto queda compensado (49).

Del texto de Porter se deduce que desconocía la aparición de la carta esférica o, al menos, su gran utilidad para los navegantes, lo que podría interpretarse como un signo de la decadencia de la náutica española (50). Sin embargo, el castellano-portugués Antonio de Nájera (51) ya mostraba (1628) que conocía las cartas esféricas o cartas *del globo arrumbado*, como parece que las llamaba, aunque, valorando su adelanto e interés, las consideraba poco prácticas. Los pilotos, ignorantes de la teórica, tendrían dificultad en asumir ese tipo de carta, cuando utilizan con facilidad las cartas planas. La manifestación de estas dificultades parece mostrar que Nájera ignoraba la obra de Edward Wright (1599) (52).

(49) Esta fue la solución propuesta por Fernández de Enciso y Martín Cortés y que, llevada a la práctica por Mercátor cuarenta años más tarde, permanece en nuestros días. Aunque la carta mercatoriana, prototipo de carta esférica, no apareció hasta 1569, su diseño y uso no fue posible hasta 1599, cuando Edward Wright explicó con claridad el fundamento matemático de la proyección de Mercátor.

(50) Rey Pastor (*La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*) hace esta misma observación en relación con García de Céspedes, porque en 1606 ignoraba la obra de Mercátor de 1569. La verdad es que tiene cierta justificación que García de Céspedes la ignorara, porque el mapa de Mercátor fue un fracaso comercial y permaneció prácticamente sin difusión hasta principios del siglo XVII.

(51) Antonio de Nájera escribió un tratado de náutica muy utilizado durante el s. XVIII, *Navegación especulativa y práctica*, editado en 1628.

(52) En 1599 Edward Wright, en *Certains errors in navigation*, explica con claridad el fundamento matemático de la proyección de Mercátor sin necesidad de introducir cálculo diferencial. Por esta razón, los ingleses le consideran el inventor de las cartas esféricas.

Otro error que subraya el alférez autor es el del mantenimiento de rumbo constante. «Grande error —dice— hay entre los más Pilotos los cuales entienden hacer sus viajes por línea recta, y esto solo sucede en la Equinoccial y navegando de Norte a Sur donde la Aguja de marear en respecto del mundo y de la Navegación se corta en ángulos rectos»; es una observación acertada pero que requiere alguna aclaración, principalmente sobre el significado de «viajes en línea recta». Con esta expresión Porter se refiere, probablemente, al viaje que se realiza por el camino más corto que, como es bien sabido, corresponde efectivamente a trayectorias meridianas y a la ecuatorial, tal como él precisa. Pero pone en guardia a los pilotos de que esto no es así para los demás rumbos y graduaciones, a pesar de que el rumbo sea mantenido constantemente. En este caso, la trayectoria seguida es una línea espiral que acaba asintóticamente en los polos. No es ni recta ni la más corta. Porter muestra, aunque empleando un razonamiento confuso, que era conocedor del importante descubrimiento que hizo el portugués Pedro Nunes en 1546 sobre el carácter espiriforme de la trayectoria loxodrómica. Dice en efecto que «en los de más rumbos y graduaciones fuera de estas dos partes [la aguja y la navegación] se corta en ángulos obtusos. De que procede [de lo que se deduce] que cuanto en más altura estuviese la Nao más obtuso será el ángulo que hace el rumbo Norte Sur con la línea Leste Oeste y por esta razón declinan las Naos a la Equinoccial y navegan por líneas espirales y no rectas».

Para corregir este error propone a los pilotos que, para ir de un puerto a otro, sigan una ruta ortodrómica, porque solo en ese caso la trayectoria es recta —en cuanto a camino más corto—, aunque tenga el inconveniente de que requiere ir variando el rumbo. Siguiendo las reglas que indica, «la Nao se ha de guiar a más altura de la que tenía el Puerto que se iba a buscar aunque se mude de rumbo que con esto hace su viaje el piloto como si navegase en línea recta y, sin yerro, va a dar a la parte que pretende».

Pero el problema surge de nuevo al tratar de determinar este rumbo variable, cuando se pretende conocer cuánto más al norte o al sur se debe navegar. Para calcularlo, el libro ofrece a los pilotos unas reglas sencillas, meramente aproximadas y basadas en la diferencia de latitud entre el puerto de salida y el de llegada, así como en la correspondiente diferencia de longitudes (53).

Un error más es el que se produce al echar el punto de fantasía (rumbo y estima de velocidad) y el punto de escuadría (rumbo y latitud), porque los pilotos, «no entendiendo su fábrica, no pueden anotar correctamente sus observaciones por lo que obran mal al echar los puntos sobre la carta». Estos errores los cometen por ignorar esta peculiaridad de las cartas planas o, como él dice, «por no conocer la teórica Carta plana». Un error que es de doble efecto. Por un lado, impide al piloto tener una adecuada respuesta al interro-

(53) Las reglas son de difícil interpretación y parecen carecer de fundamento matemático.

gante principal que se plantea todo marino: conocer cuál es su posición. Pero en la época de Porter tenía un segundo y pernicioso efecto: la defectuosa corrección del padrón cuando estos datos erróneos se trasladaban a la Casa de Contratación para disponer de cartas cada vez más precisas, según estaba ordenado y era tradición. Se refiere el autor a la importancia de las cartas de marear como instrumento necesario para la navegación, «que no podrá hacer con seguridad el piloto a menos que teniendo mucha perfección y certeza», lamentándose de los muchos errores, como alturas mal situadas, costas mal arrumbadas, bajos y peligros por poner.

Unas imperfecciones que explica mediante dos razones. La primera de ellas es la escasa formación teórica de los pilotos que, estando encargados de enmendar las cartas, cometen los errores como consecuencia de su escasa formación (*por faltarles la Theórica*) por lo que «primero necesitan ellos de enmienda que las cartas, aunque estén erradas». Porter alude al confuso estilo de la descripción de sus derrotas, por no poder ajustar la práctica a las reglas del arte: «Habrán pilotos doctísimos que aunque en ejecutar las reglas que les dan sean muy ajustados, no lo serán en traer todo género de observaciones por requerir diferente estudio». Pone el ejemplo de un piloto muy acreditado que, tras recorrer la ensenada de Nueva España, hizo una carta muy detallada dibujando la ensenada, las costas y puntas, los cabos, ríos y bajos y algunas sondas, pero dejó de señalar las alturas, el tronco de leguas, las observaciones de distancias, los agujones y arrumbamientos, con lo que, «faltando totalmente las reglas hidrográficas[,] era forzoso haber en su descripción grandes engaños». En realidad, el alférez Porter confirma lo que ya sostenía Antonio de Nájera (54) sobre la ignorancia de los pilotos, quienes, según este, no solo desconocían los fundamentos de la navegación, sino que en muchos casos no sabían leer ni querían oír hablar de asuntos teóricos.

La otra razón de las dos aludidas en el párrafo anterior «no habrá quien la contradiga pues es cosa manifiesta las cartas de que usan los pilotos son diferentes unas de otras y, dudosos en la elección, no conociendo la mejor, compran la más acomodada en precio, no la necesaria y conveniente, y así si en una Armada se viesan las que los pilotos llevan hallaríanse bien pocas de un [mismo] padrón».

Explica este error sosteniendo que se debe a la falta de disposición, «que es la que malogra los trabajos de los que no son científicos», y para corregirlo Porter reclama la necesidad de que los autores, «siendo científicos[,] ajusten con la práctica por si mismo lo que escriben que con esto serán ciertos sus avisos». Con este fin, propone una solución:

Que en cada nave «embarque alguna persona que estando bastante adiestrada en las matemáticas a satisfacción del Cosmógrafo y Piloto mayor

(54) *Navegación especulativa y práctica* (1628), muy utilizado durante el s. XVIII. Corrigió el *Regimiento* de Rodrigo Zamorano.

para que uniendo lo práctico de la navegación con lo teórico de la cosmografía trajesen noticias y relaciones ciertas de todo aquello que solícitos y cuidadosos pudiesen advertir en los viajes que con esto habría seguridad en las enmiendas que hiciesen».

La instrumentación

Porter Casanate también encuentra defectos en astrolabios, ballestillas y agujas de marear, etc., cuya fábrica debiera ser perfecta pero muestran una graduación deficiente. Las ballestillas son hechas por cualquier carpintero al que le basta con proceder a copiar otro ejemplar, *teniendo otra delante sin saber unas ni otras*. Porter describe con precisión los problemas del uso de la ballestilla, «que a más de ser muy dificultoso a un mismo tiempo, con los balances e inquietud del navío, observar dos cosas juntamente por las extremidades de la sonaja se opone a esto mayor estorbo con la variedad de Horizontes» (55).

Como último recurso, acude al método de la *corredera* descrito por Crescencio y Bautista (56) para la fábrica y uso de instrumentos que, pendientes por la popa de la nao, señalen las leguas que andan. De ellos dice que no se halla la seguridad que prometen los que los traen, que tienen muchos inconvenientes y, habiendo mucha mar, no son de efecto alguno.

A la vista de lo expuesto, concluye Porter que «en tanto no se hallare el perfecto y más verdadero es que el Piloto tenga mucha experiencia y reconocimiento de lo que suele andar su bajel y juntando grande cuidado en las navegaciones su fantasía será lo más cierto y no serán sus engaños tan considerables» (57).

(55) La cuestión de la observación simultánea de astro y horizonte no fue correctamente resuelta hasta la invención del octante en 1760 permitiendo que, durante la observación, se solidarizara el movimiento del astro y del horizonte. En cuanto al problema de la modificación del horizonte verdadero, causada por *la claridad de la Luna* y la luz solar, solo se resolvió con el uso del horizonte artificial y el empleo de correcciones de refracción. Mientras tanto, para resolver el problema, «algunos pilotos, por fantasía, quitan lo que les parece a este crecimiento lo que no es cosa conveniente».

(56) Bartholomé Crescencio, en su *Náutica Mediterránea*, y Leo Bautista, en el *Libro Gobierno del hombre*.

(57) Porter evidencia ignorar el uso de la corredera o barquilla, dada a conocer por Bourne en Inglaterra (1577) y utilizada frecuentemente a principios del siglo XVII y aun antes. A pesar de los citados inconvenientes, principalmente con mucha mar, su adopción se fue generalizando.

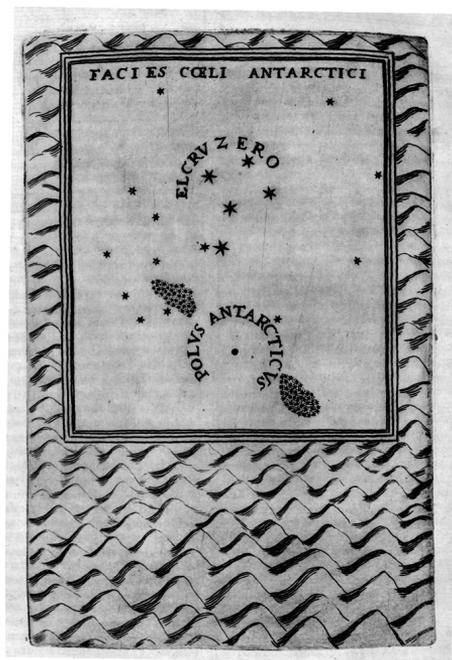
Errores en el cálculo de la Polar y Cruz del Sur

El elogio a la sencillez de los cálculos del *Regimiento* de Zamorano (58) muestra la convicción de Porter de que se trata de un buen manual para la formación de los pilotos, generalmente carentes de capacidad para entender demostraciones matemáticas: «En cuanto a los errores que ay por causa de las reglas de que usan los pilotos castellanos (decía un maestro de la Casa) éstos sólo acostumbran traer y valer-se del *Regimiento* de Rodrigo Zamorano y a mi opinión por lo compendio y claro de sus reglas y preceptos es muy acomodado a los pilotos, que no conviene ofuscarlos con demostraciones matemáticas, no entendiéndolas».

Ciertamente enaltece ese *Regimiento*, considerándolo muy bueno, pero no tiene inconveniente en someterlo a crítica porque «tiene defectos en algunas reglas que no pueden ser generales ni firmes por estar pendientes de los movimientos celestes»; por lo tanto, debe ser enmendado.

Las tablas, por ejemplo, requerían correcciones: «Otras cosas ay en este *Regimiento* que necesitan de enmienda particularmente las Reglas del Norte para saber la altura del Polo pues el apartamiento que tiene la Estrella Polar es menor de lo que trae el autor» particularmente la regla que da Zamorano cuando dice que «la guardia delantera llega a la cabeza, respecto del norte al punto de media noche en veinticinco de abril [pero] no sucede esto sino a primero de Mayo, como he hallado, haciendo relox seguro para ajustar la duda». Porter propone una corrección basada en sus propias observaciones.

Algo análogo sucede con la estrella baja del Crucero o constelación Cruz del Sur. Según Zamorano, «la Estrella más baja dista del Polo del Sur treinta grados, y aunque en su tiempo era esto cierto, ahora se halla diferente apartamiento en esta Estrella». Se refiere a la estrella Alfa Crucis (59), de la constelación de la Cruz del Sur. Porter dice:



Cruz del Sur en la crónica de Ovalle (Biblioteca Marqués de Valdecilla, Universidad Complutense).

(58) Rodrigo Zamorano fue el único miembro de la Casa de Contratación que ostentó los tres títulos de piloto mayor, catedrático de cosmografía y cosmógrafo fabricante de cartas e instrumentos.

(59) Con la denominación de la estrella más baja del Crucero o «Estrella Polar austral»

«Cierta Autor moderno que escribe de Navegación reprehende errores de Zamorano y Céspedes porque el uno trae que la Estrella del Crucero mas llegada al Polo está apartada del treinta grados y el otro dice que veinte y ocho grados y treinta y tres minutos y después de sacudir a ambos y menospreciar sus opiniones resuelve que esta Estrella está apartada del Polo veintitrés grados treinta y cinco minutos».

Después de censurar al autor —que no menciona expresamente— por sus críticas a los valores de Zamorano y Céspedes, Porter aporta sus propias observaciones de esta estrella, realizadas en Cartagena de Indias con medios de gran calidad para la época, como un cuadrante «cumplidísimo» que era cotejado y un astrolabio en ausencia del balanceo del navío (1932). Esta observación la repitió en Nueva España y también navegando. El resultado fue que «jamás hallé que la estrella baja del Crucero tuviese menos apartamiento del Polo que lo que dice Andrés García de Céspedes». La realidad es que la estrella a la que se refiere, a crux o a crucis, la más baja de la constelación de la Cruz del Sur, tiene una declinación de $63^{\circ} 6'$, por lo que su ángulo respecto del Polo es de $26^{\circ} 54'$, valor que es más próximo al de Céspedes, como acertadamente sostenía Porter.

Conclusiones

«Considerando —señala el alférez Porter Casanate— el desorden que hay en la enseñanza de los pilotos, cuán necesitados están de doctrina, y los defectos que tienen los instrumentos y reglas que usan. Con todo ello llevo a concluir que ni los pilotos pueden hacer ciertas sus navegaciones ni el cosmógrafo y piloto mayor acudir a las obligaciones de su oficio», presenta su propuesta, que consiste en una solución sencilla pero difícil de llevar a cabo: embarcar un piloto con buena formación científica:

«Embarcando alguna persona que estando bastante adiestrada en las matemáticas a satisfacción del Cosmógrafo y Piloto mayor para que uniendo lo práctico de la navegación con lo teórico de la cosmografía trajesen noticias y relaciones ciertas de todo aquello que solícitos y cuidadosos pudiesen advertir en los viajes que con esto habría seguridad en las enmiendas que hiciesen».

Era una manifestación sintomática del declive de la navegación española en el siglo XVII. Había cesado la brillante producción de obras científicas hispanas de épocas anteriores. España permanece ajena al gran proyecto de las

se refiere a la *estrella* más cercana al polo sur celeste de la Tierra. Actualmente, a simple vista, corresponde a Sigma Octantis, a un grado de separación angular del polo. Su *magnitud aparente* de 5,45 la hace inútil para la navegación, a diferencia de Polaris (dos grados magnitud), en el polo norte.

distancias lunares iniciado por Pedro Apiano en 1524, no se reciben las cartas esféricas hasta finales de siglo (1692) y se produce una tardía incorporación de los avances de las mediciones astronómicas de Tycho Brahe.

En estas circunstancias aparece el libro de Porter, el primero específicamente dedicado al análisis y crítica del estado del arte de la navegación en España, donde a cada error contrapone posibles soluciones. Un libro breve, denso e inmisericorde con los pilotos e instituciones marítimas. A los pilotos les imputa poco conocimiento y desidia en la aplicación de correcciones y reglas fundamentales de la náutica (corrección de la Polar, de la declinación solar, de la variación de la aguja, etc.) concernientes a latitud, rumbo y estima, que eran pilares básicos de la navegación en aquella época. A las instituciones les reprocha su ligereza en los exámenes de pilotos y el escaso rigor científico y formal exigido en la concesión de títulos náuticos.

La situación detectada por Porter responde plenamente a una realidad que era más profunda de lo que puede deducirse de la lectura de su obra, donde todo parece resolverse poniendo en práctica sus reparos y procurando una mayor formación científica a los pilotos. Sin embargo, parece que Porter no fue consciente del profundo cambio que venía produciéndose en la navegación, que de arte gobernado por una especie de recetario de reglas, se estaba transformando en una ciencia basada en las nuevas leyes de la física (gravitación); en la nueva, *sublime*, matemática (el cálculo infinitesimal), y en el auxilio de las nuevas tecnologías (carta esférica, octante, relojes de resorte, tablas de distancias lunares, etc.) (60).

Bibliografía

- ALCALÁ-ZAMORA Y QUEIPO DE LLANO, J: *Razón y crisis de la política exterior de España en el reinado de Felipe IV*. Madrid, 1977.
- CHAVES, Alonso de: *Quatri partitu en cosmographia practica y por otro nombre 'Espejo de Navegantes'*, de. [Ed. y estudio P. Castañeda. M. Cuesta Domingo y P. Hernández] Museo Naval, Madrid, 1983.
- CORTÉS, Martín: *Compendio de la sphaera y del arte de navegar*. Ed. y estudio de M. Cuesta Domingo Museo Naval. Madrid, 1991.
- CUESTA DOMINGO, M. y A. SURROCA CARRASCOSA: *Pedro Porter Casanate y su Reparación a errores de la navegación española*. Madrid, 2011.
- CUESTA DOMINGO, M: *'Inéditos de Náutica', Com os olhos no céu e os pés na Terra*. Academia de Marinha de Portugal. Lisboa, 2011.
- «Alonso de Santa Cruz, cartógrafo y fabricante de instrumentos náuticos de la Casa de Contratación» *Revista Complutense de Historia de América* Vol. 30, pg: 7-40. Madrid, 2004
- «García de Palacio, escritor castrense y de náutica». *Revista de Historia Naval*, Nº XII, 46: 78-98. Madrid, 1994.
- «La fundación de Estados en el arrabal de las tierras indias. San Cristóbal y Nieves». *Revista de Historia Naval*, I, 3: 66-84. Madrid, 1983.

(60) Solo más tarde, en el siglo XVIII, España se incorporaría plenamente a esta ciencia de la mano de personajes como Jorge Juan y, posteriormente, Mendoza y Ríos.

- «La influencia de la náutica española en Europa». *Carlos V. La náutica y la navegación*: 50-75. Pontevedra, 2000.
- «Náutica especulativa y práctica. Navegación oceánica, siglo XVI». (ed. S. Caraciocchi), *Prodotti e tecniche d'oltremare nelle economie europee, sec. XIII-XVIII*, pp. 821-841. Prato. Mounnier, 1998.
- *Alonso de Santa Cruz y su obra cosmográfica*. CSIC. Madrid, 1983-1984.
- *Islario y cartografía de Santa Cruz*. Real Sociedad Geográfica. 2 vols. Madrid, 2003
- *La Obra Cosmográfica y Náutica de Pedro de Medina*. BCH. Madrid, 1998.
- FERNÁNDEZ DE ENCISO: *Suma de Geografía de*. Ed. y estudio de M. Cuesta Domingo Museo Naval. Madrid, 1987.
- GARCÍA DE PALACIO, Diego: *Instrucción náutica*. Ed. y estudio de M. Cuesta Domingo. Museo Naval. Madrid, 1992.
- GASCÓN DE GOTOR, A: *Aventurero genial. Soldado, navegante, descubridor, publicista*. Zaragoza, 1950
- GRACIA RIVAS, M: *El sueño del «Nuevo Reino de Aragón». La California de Pedro Porter Casanate*. Zaragoza, 1989.
- HERNÁNDEZ APARICIO, P: «La Compañía de los Cardona y sus viajes a las pesquerías de perlas de la costa de California». *Anuario de Estudios Americanos*, XXXIII. Sevilla, 1976.
- HERRERA Y TORDESILLAS, A. de: *Historia general de los hechos de los castellanos en las islas y Tierra Firme del mar Océano*. Ed. completa, en 4 vol., de M. Cuesta Domingo. Universidad Complutense. Madrid 1991.
- IMAGO MUNDI. *Mapas e imprenta*. Catálogo de la exposición Universidad Complutense de Madrid [dir. y coord. M. Cuesta Domingo]. Madrid, 2010.
- MATHES, W. M: *Californiana II. Documentos para la historia de la exploración comercial de California, 1611-1672*. 2 Vol. Ed. Porrúa. Madrid, 1970-1971.
- NAVARRO GARCÍA, L: *Francisco de Ulloa. Explorador de California y Chile austral*. Badajoz, 1994.
- O'SCANLAN, T: *Diccionario marítimo español*. Madrid, 1831 [Museo Naval. Madrid 1974]
- PORTILLO, Álvaro del. *Descubrimientos y exploraciones en las costas de California, 1532-1650*. Rialp. Madrid 1982.