

# UNA NAVEGACIÓN DE ACAPULCO A MANILA EN 1611: EL COSMÓGRAFO MAYOR JUAN BAUTISTA DE LABAÑA, EL INVENTOR LUIS DE FONSECA COUTINHO, Y EL PROBLEMA DE LA DESVIACIÓN DE LA AGUJA

Alfonso CEBALLOS-ESCALERA GILA  
Marqués de la Floresta

Creo recordar que fue en el otoño de 1984 cuando tuve la fortuna de encontrar, en el mar sin fondo de la colección Salazar y Castro, que hoy se conserva en la Real Academia de la Historia, un documento que me pareció sumamente interesante. Se trata de una relación formada por el innominado piloto que gobernó uno de los galeones que anualmente se dirigían desde Acapulco hasta Manila, pues aquel oficial fue anotando meticulosamente las coordenadas de su singladura, y las observaciones que periódicamente hizo de la desviación de la aguja. Además, y esto fue lo que sin duda me llamó la atención, declaraba al principio que antes de partir fijó «tres agujas de marear por el orden y secreto que me dio Luiz de Fonseca por mandado de Su Magestad. Y toqué otra para que mostrase la longitud del este a oeste por sus reglas..., llevando dos instrumentos para el efeto dicho, quera de marcar el aguja y ver si era fixa y comparar la de la longitud para por su bariación conocella». Es decir, que aquello no respondía a una mera curiosidad del piloto, sino que obedecía a una experiencia científica ordenada por la Corona. Destinado yo entonces en el Estado Mayor de la Armada, y ocupando el mismo despacho en el Arma Aérea que el entonces capitán de fragata don Juan Génova Sotil, destacado investigador de las navegaciones españolas por el Pacífico, excuso decir que me faltó tiempo para comunicarle mi hallazgo, que desde luego juzgó de interés y aprovechó (1). Sin embargo, pasados ya tantos años, me ha parecido oportuno darlo a conocer públicamente, como así lo hago,

---

(1) De hecho, el capitán de navío Génova Sotil menciona este manuscrito en su artículo «Arte, ciencia y técnica de la navegación en la era de los descubrimientos», publicado en la *Revista General de Marina*, tomo 223 (agosto-septiembre de 1992), página 186 —aunque, por cierto, no cita con precisión la procedencia de la relación, ni el nombre del compañero que se la facilitó.

incluyendo una transcripción de ese documento y de otros atinentes al mismo asunto —precisamente los que dieron origen a aquellas pruebas y travesía— que he tenido la fortuna de hallar posteriormente (2).

A pesar de que muchos textos suelen asegurar que el problema de la declinación de la aguja comenzó a ser estudiado por los científicos ingleses y franceses entre fines del siglo XVII y principios del XVIII, la realidad es que ya había llamado la atención de los navegantes portugueses y españoles casi dos siglos antes. El astrónomo lusitano Francisco Faleiro —colaborador de Magallanes, con quien pasó al servicio de España—, en su *Tratado de la Sphera y del Arte de Navegar* (Sevilla, 1535), ya se refiere largamente a la cuestión de la variabilidad de la declinación magnética; y el español Martín Cortés, en su *Breve Compendio de la Sphera y del Arte de Navegar* (Sevilla, 1551), del que se conocen nada menos que diez ediciones inglesas entre 1561 y 1630, insistía en la misma variabilidad en los distintos puntos del globo (3).

La diferencia entre la dirección de una aguja magnética y el meridiano real se llama hoy *error de compás*, y resulta de dos factores: la *variación*, que es el ángulo existente entre el meridiano magnético y el norte del verdadero, desde cualquier punto; y la *desviación*, causada por el campo magnético del campo sobre el compás: la aguja apunta al campo resultante. El error se obtiene por referencia al Sol y a las estrellas, cuya dirección verdadera sí puede calcularse y sirve para corregir las derrotas. Parece que hasta 1800 se pensaba que el error era debido únicamente al campo magnético de la tierra, y se registraba la variación, constante en cualquier punto. Pero la desviación se debe al hierro y acero del barco —en los tiempos del barco de madera, el metal de los cañones, armas, clavos...—, cuyos efectos se alteran cuando cambia el rumbo, llegando a errores de hasta cincuenta grados si el compás no está compensado por hierro e imanes. La variación se medía al amanecer y se utilizaba durante todo el día, aunque el barco cambiase su rumbo; así, cualquier referencia tomada desde el navío implicaría un error al alterarse el rumbo. Además, si el observador de la brújula llevaba metal sobre su persona —verbigracia, una espada—, la cercanía afectaba a la aguja. Para colmo, debido al desplazamiento de los polos magnéticos sobre los polos verdaderos, la variación se modifica lentamente a lo largo de los años, con una media de un grado cada quince años en los trópicos, aunque es mayor en ciertas regiones y decrece en otras. Este proceso dura una centuria, y enseguida vuelve a recomenzar. A todas estas inseguridades se sumaba la oscilación del barco en su cabeceo o balanceo. Esto hace que continuemos sorprendiéndonos de las enormes dificultades que tuvieron que vencer los marinos hispanos de aquellos días para llevar sus navíos a buen puerto, si

(2) Estoy obligado a manifestar públicamente mi agradecimiento a varios amigos sin cuyos auxilios no hubiera alcanzado a redactar este artículo: lo han sido el contralmirante don José Ignacio González-Aller Hierro, el capitán de navío don Ricardo Cerezo Martínez, el comandante don Hugo O'Donnell, conde de Lucena, y el licenciado don Alberto Saíd y Ramírez-Beteta.

(3) ETAYO-PINOL, Marie-Ange: «Medina y Cortés o el aprendizaje de las técnicas de navegación en Europa en el siglo XVI, según la edición lionesa», en REVISTA DE HISTORIA NAVAL, núm. 61, 1998, pp. 41-47.

bien sus mediciones, rumbos y derrotas no podemos considerarlas ahora en absoluto fiables (4).

La cuestión, pues, no era baladí para los navegantes hispánicos, que debían atender las comunicaciones y el transporte entre los territorios europeos, americanos y filipinos, situados a una extraordinaria distancia unos de otros. Por eso mismo no se conformaron con observar y describir el problema de la declinación magnética, sino que acometieron estudios científicos sobre ello desde fines del siglo XVI. Efectivamente, en el ambiente de renovación físico-matemática promovido por el rey Don Felipe II, el Consejo de Indias acometió desde 1593-1594 la modernización de los medios y técnicas de navegación, una decisión que revolucionaría la náutica hispánica. En 1594 el Consejo dirigía a su cosmógrafo mayor, Ambrosio de Ondáriz, sus instrucciones para la «reformación de los instrumentos de navegar», un decisivo y coherente programa, dirigido a la renovación de las técnicas de navegación, de la cartografía y de la formación de los pilotos, que sorprende por la ambición de sus planteamientos, y que fue efectivamente llevado a la práctica a partir del año de 1595 en adelante, cuando los más avezados pilotos de la carrera de Indias recibieron las oportunas instrucciones y nuevos instrumentos y cartas, ya bajo la dirección del nuevo cosmógrafo mayor, Andrés García de Céspedes, que culminaría sus trabajos con la publicación, en 1606, de su célebre obra *Regimiento de Navegación* (5).

Uno de los cosmógrafos y científicos que más se distinguió en esta tarea fue el lusitano Juan Bautista de Labaña, cuyos trabajos y dedicación en la Corte de los Felipes marca toda una época de la navegación hispana. Fue quizá el primer matemático hispano que se interesó seriamente por el problema de la desviación de la aguja, hasta el punto de ser autor de las primeras tablas de amplitudes ortivas para la determinación de la declinación magnética, datadas en el 1600 precisamente. Esta circunstancia, la del cargo que ocupaba en la Corte filipina, y la de que el tan repetido documento hallado en la Real Academia de la Historia se encuentre encuadernado inmediato a otros papeles que sin duda pertenecieron a nuestro cosmógrafo, es lo que me lleva a pensar que fuese Labaña el inductor de las pruebas y experimentos realizados durante la travesía que me ocupa, y ello me obliga a ofrecer su semblanza biográfica.

El cosmógrafo mayor Labaña fue sin duda una de las máximas personalidades científicas de la España de su tiempo, por cierto injustamente olvidado por los historiadores de la ciencia española hasta tiempos muy recientes, quizá por el hecho de ser de origen portugués. Notemos que hasta ahora, que yo

(4) HILDER, Brett: *El viaje de Torres de Veracruz a Manila*. Madrid, 1990, pp. 29-30.

(5) Para todo lo tocante a este programa de renovación científica, véase la importante obra del capitán de navío CEREZO MARTÍNEZ, Ricardo: *La Cartografía Náutica Española en los Siglos XIV, XV y XVI*. CSIC, Madrid, 1994, pp. 246 y ss. Las aludidas instrucciones se conservan en el Archivo General de Indias, Indiferente General, libro 6, folios 12 al 85: entre ellas se incluye la realización de dos padrones de aguja de marear construidas con un solo hierro en forma de arpón, la una «cebada a la media quarta», es decir, provista de una fuerza magnética suficiente para que se desvíe como máximo 5° 5', para uso de la navegación; y la otra «magistral», es decir con el «yerro cebado de la flor de lis», o sea, fuertemente imantada.

sepa, no existe ninguna biografía completa de este interesantísimo personaje, lo que me mueve a traer aquí a colación algunas noticias que de su vida he logrado averiguar, y que enriquecen las que hasta ahora conocíamos (6). João Baptista de Lavanha, nacido en Lisboa poco antes de 1555 —un homónimo, padre o abuelo, falleció allí el 5 de febrero de 1555 y fue sepultado en el convento del Carmen—, era descendiente de una familia genovesa, quizá contaminada con sangre judía. Comenzó su carrera como profesor de Matemática del rey Don Sebastián, quien se supone que le envió a Roma para perfeccionarse en sus estudios. Tras la anexión de Portugal a la Monarquía hispánica (1580), y conociendo Don Felipe II —aquel Monarca que fue además un notable arquitecto— las graves carencias científicas de sus reinos, particularmente en materia de náutica y de geografía, ordenó en 1582 a Labaña que se trasladase a Madrid —donde residió el resto de su vida—, con los privilegios y condición de «criado del Rey», encargándole de todos los asuntos relativos a navegación, con la precisa obligación de «entender... en cosas de cosmografía, geografía, topografía, y en leer matemáticas» —es decir, de impartir lecciones para difundir el saber— en la célebre «Academia Real Mathematica» fundada entonces por el Soberano a instancia de su aparejador mayor, Juan de Herrera, y establecida en los locales del Estudio General de la Villa. Allí sería alumno suyo el «Fénix de los Ingenios», Lope de Vega, como éste recuerda en su *Dorotea* y en su *Jerusalén conquistada*. En 1587, Labaña era ya ingeniero del Reino de Portugal, en 1588 cosmógrafo mayor sustituto y, en 1594, ya era titular (por muerte de Tomás de Orta), teniendo como principales obligaciones las de dar lecciones de cosmografía a los pilotos, y examinar y aprobar las cartas e instrumentos de navegación.

Vuelto a la Corte de Madrid al filo del 1600, continuó con regularidad enseñando las matemáticas a los hijos y sobrinos del Rey, pues en 1620

---

(6) Me baso en las obras de GARCÍA MIRANDA, Manuel: *Biografía de don Juan Bautista Labaña (1560-1624), Cosmógrafo Mayor y Cronista de los Reyes Felipe II, III y IV*. Madrid, 1917; BARBOSA MACHADO, Diego: *Biblioteca Lusitana*. Lisboa, 1741-1758, vol. II, p. 598; CORTESÃO, Armando: *Cartografia e Cartógrafos Portugueses dos Séculos xv e xvi*. Lisboa, 1935, vol. II, pp. 294-361, y *Portugaliae Monumenta Cartographica*. Lisboa, 1960, IV, pp. 63-70; MARQUÊS DE SOUSA VITERBO, Francisco: *Trabalhos Náuticos dos Portugueses*. Lisboa, 1890, vol. I, pp. 171-183 y vol. II, pp. 207-208; PICATOSTE, Felipe: *Biblioteca científica española del siglo xvi*. Madrid, 1891; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, Martín: *Biblioteca Marítima Española*, Tomo II, edición de Barcelona, 1995, pp. 239-247, y *Colección de Opúsculos*. Madrid, 1848, Tomo II, pp. 93-101; REY PASTOR, Julio: *Los matemáticos españoles del siglo xvi*. Madrid, 1934; SÁNCHEZ PÉREZ, J. A.: *Monografía sobre Juan Bautista Labaña*. Discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid, 1934; VICENTE MAROTO, María Isabel y ESTEBAN PIÑEIRO, Mariano: *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del Siglo de Oro*. Valladolid, 1991, pp. 80-99, 109 y 115; GARCÍA TAPIA, Nicolás y VICENTE MAROTO, María Isabel: *Juan de Herrera, un científico en la corte española*, en el catálogo de la exposición «Instrumentos científicos del siglo xvi. La corte española y la escuela de Lovaina». Fundación Carlos de Amberes, Madrid, 1997, pp. 41-54; ESTEBAN PIÑEIRO, Mariano y JALÓN, Mauricio: *Juan de Herrera y la Real Academia de Matemáticas*, publicado en el mismo catálogo que la anterior, pp. 55-66; y MARTÍN MUNICIO, Ángel: *La creación de la Academia de Matemáticas*, en el catálogo de la exposición «Felipe II. Un Monarca y su época. La Monarquía Hispánica». Real Monasterio de El Escorial, Madrid, 1998, pp. 243-250.

compuso su edición del *Nobiliario de Conde Don Pedro* —a la que enseguida me referiré— recordando que lo hizo en las horas que le dejaban libres las lecciones al Príncipe, en San Lorenzo de El Escorial. Obtuvo de la Corona la encomienda de San Salvador de Fornelos en la Orden de Cristo y, por fin, en 1618 Don Felipe III le nombró cronista mayor de Portugal. Hizo por orden suya un viaje a Flandes (¿1601?), con objeto de recoger materiales para una historia de la Monarquía española, y en sus últimos años parece que estuvo encargado por el Rey de redactar una descripción general de España (7).

Su obra, publicada o inédita, es muy vasta, toca tanto a la ciencia como a la historia, y apenas ha sido estudiada como merece: *Tratado da Arte de Navegar* (manuscrito datado en 1588 que, procedente del salmantino colegio mayor de Cuenca, tras haber pertenecido a la Biblioteca Real de Madrid, hoy ha vuelto a la Biblioteca de la Universidad de Salamanca, ms. 3.217); *Regimento Náutico* (impreso en Lisboa en 1595 y 1606); *Naufragio de la nao San Alberto e itinerario de la gente que de ella se salvó* (editado en Lisboa en 1597 y 1607; el naufragio acaeció en 1593); *Historia do Cunhale, célebre corsario da India* (ms. no localizado); *Libro Primero da Architectura Naval* (Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. N-63); *Historia descriptiva de Guinea*; *Tratado de la esfera del mundo* (inédito); *Roteiro da India*, datado en 1608 (obra inédita, perdida hace más de un siglo, que yo he localizado en la Real Academia de la Historia, como diré); *Descripción del Universo*, datado en 1613 (manuscrito 9.251, Biblioteca Nacional de Madrid); *Compendio de Cosas de España*, datado en 1616 (manuscrito 10.515 de la Biblioteca Nacional de París); *Quarta Década da Ásia de João de Barros* (editada en Madrid en 1615); *Itinerario do Reyno de Aragão* (impreso en seis hojas en 1620, y reimpresso muchas veces, últimamente en Zaragoza en 1895 y 1996) (8), y *Taboas de lugar do sol e largura de leste e oeste com hum instrumento de duas laminas representando nellas duas agulhas de graos, com hum amostrador e agrilha*. Hizo también algunos intentos filosóficos y morales, como la *Relación de la traza de las virtudes*, en colaboración con el místico Pedro de Valencia (Biblioteca Nacional de Madrid, ms. 5.585, 11).

Además de los dichos, yo he hallado papeles suyos manuscritos en la aludida colección Salazar y Castro, conservada en la Real Academia de la Historia: concretamente, el manuscrito F-16 perteneció sin duda a Labaña, pues, aparte de ser de su mano la letra de varias de las piezas que contiene —casi todas escritas en portugués—, resulta que al folio 31 figura el nombre y apellido de este cosmógrafo mayor. Se trata de un volumen en cuarto compuesto de unas 170 hojas manuscritas, que contiene catorce documentos fechados entre 1596 y 1611. Entre ellos destacan los titulados *Del Círculo Solar*; *Derrotas del viaje a la India, partendo de Lisboa* (que ya he dicho que

---

(7) Biblioteca Nacional, ms. 6043, 8, folios 104-132: *Noticias de algunos lugares de Andalucía, de las relaciones de Gabriel de Sateans, que por comisión de S. M. hizo en 1624 para la descripción general de España que se había encargado a Juan Baptista Lavaña*.

(8) HERNANDO, Agustín: *La imagen de un país: Juan Bautista Labaña y su mapa de Aragón (1610-1620)*. Zaragoza, 1996.

se consideraba perdido desde hace más de un siglo); *Compendio de Geometría y de Architectura; Tratado de Mathemáticas; Declaração das agulhas de la Brújula varias reguladas e de como se devem tocar, y Observações das agulhas de la Brújula en Çaragoça a 31 de janeiro de 1611, et em Taraçona a 9 de febreiro de 1611*. En la misma colección Salazar y Castro (ms. N-63), existen otros interesantes papeles de este cosmógrafo, que incluyen trazas de navíos y relaciones de varias navegaciones y descubrimientos; enseguida me referiré a ellos.

Nombrado cronista de Portugal en una época en que se entendía la historia como íntimamente vinculada a la genealogía de las grandes casas y linajes, Labaña recopiló muchas noticias genealógicas, y escribió algunos repertorios de este género, alabados por el exigente don Luis de Salazar y Castro (9), como el dedicado al *Origen verdadero y descendencia de la Casa y linage de Silva* (10), o los tres titulados *Árboles genealógicos de costados de varias familias ilustres*, *Árboles genealógicos originales de varias grandes familias ilustres y apellidos nobles*, y *Casas de títulos y particulares ilustres de España* (mss. 11.499, 11.572 y 11.680, respectivamente, de la Biblioteca Nacional de Madrid). También en la colección Salazar y Castro se conserva una importante obra genealógica, la titulada *Selva Real. Tablas Históricas y Genealógicas de varios soberanos de Europa* (mss. E-22 y E-62), en la que se recogen varios árboles genealógicos primorosamente grabados por el célebre tallador Diego de Astor. Póstumamente apareció su edición, preparada en 1620 como antes dije (11), del *Nobiliario de D. Pedro, Conde de Barcelos, hijo del rey D. Dionis de Portugal, ordenado e ilustrado con notas y índices* (Roma, 1640, en gran folio).

En 1618 acompañó Labaña al rey Don Felipe III en su famoso viaje a Lisboa, del cual publicó un excelente relato, impreso en Lisboa en 1622 con el título de *La jornada del rey D. Felipe III a Portugal* (Lisboa, 1622), que es la misma obra que otros biógrafos citan con el título de *Viaje de la Católica Magestad del Rey D. Felipe III al Reino de Portugal, y relación del solemne recibimiento que en él se le hizo* (Madrid, 1622), en portugués la primera y en castellano la segunda. Ya entonces su coetáneo don Jerónimo Gascón de Torquemada, en su *Gaçeta y nuevas de la Corte de España*, le califica de «caballero de la Orden de Cristus, cosmógrapho mayor, y maestro de la Mathemática del Rey y de sus hijos» (12).

---

(9) «Todo lo que este cavallero escribió de esta línea es muy bueno», en SALAZAR Y CASTRO, Luis de: *Biblioteca Genealógica Española*, en la edición crítica de SORIA MESA, Enrique: *La biblioteca genealógica de don Luis de Salazar y Castro*. Córdoba, 1997, pp. 55-56.

(10) RAH, colección Salazar y Castro, B-92, fols. 27-65.

(11) El manuscrito original, dedicado a don Manuel de Moura y Corte Real, marqués de Castel Rodrigo, está fechado en 1620 —allí se refieren las circunstancias de su preparación— y se conserva en la Biblioteca Nacional, ms. 7632; junto con la copia presentada para su censura eclesiástica en 1622 (ms. 1450). También en este depósito hay otras copias, tanto en portugués (mss. 2806, 3310, 3471 y 8179), como en castellano (mss. 1373, 3318 y 8209).

(12) GASCÓN DE TORQUEMADA, Jerónimo: *Gaçeta y nuevas de la Corte de España*. Edición del marqués de la Floresta. Madrid, 1991, pp. 62 y 65.

Otra ocupación de nuestro cosmógrafo mayor, que él mismo cita en su testamento —al que luego me referiré—, nos era hasta hoy desconocida: estuvo durante veinte largos años al servicio de una de las primeras casas de la alta nobleza de Portugal, la del duque de Aveiro, como su agente y representante en la Corte, por lo cual percibía notables emolumentos.

De su entorno familiar sabemos poco. Fue casado con doña Leonarda de Mezquita, que también era lisboeta, de cuya unión nacieron al menos seis hijos: tres varones, don Luis, don Antonio y don Tomás de Labaña; y cuatro hijas. El hijo mayor era vivo a la muerte de su padre, y parece que servía como caballero al Infante Cardenal; el segundo murió estudiando en Alcalá y fue sepultado en la iglesia del colegio de los agustinos de aquella ciudad. Don Tomás, el tercero, nació en Madrid en enero del 1600, y fue como su padre comendador de San Salvador de Fornelos en la Orden de Cristo, y además «entretenido» de la Artillería, alcaide del castillo de Ocrato, ayuda de cámara del Príncipe de Asturias (1620) y también de Su Majestad (1621), y desde el verano de 1648 su secretario de cámara —hasta su muerte, ocurrida por el 1651—. Se casó don Tomás en Madrid a 11 de octubre de 1623 con doña María Ladrón de Guevara y Vallejo, dama de la Reina, y esta boda, a la que asistieron Sus Majestades y Altezas junto con diez Grandes de España, valió al novio el hábito de la Orden de Cristo, la alcaldía perpetua de los palacios y cárceles de Mesina en Sicilia, y un título de Italia (13).

Fue también el cosmógrafo mayor Labaña padre de cuatro hijas. Una de ellas, Jerónima, fallecida niña y sepultada en San Norberto. Otra, cuyo nombre ignoro, fue casada con don Miguel de Zuazo. Y las dos restantes, María y Felipa, entraron monjas en el convento de la Concepción Francisca de Madrid el 1 de enero de 1623, amadrinadas por la condesa de Olivares —esposa del gran valido del Rey— y la marquesa de Castel Rodrigo, hallándose también en aquel acto Sus Majestades y Altezas (14). Todo ello nos da idea

---

(13) *Ibidem*, pp. 180 y 493. Las capitulaciones matrimoniales se hicieron el 10 de octubre: AHP-Madrid, protocolo 2332. AGP, Personal, caja 1.334/7. Lisboa, Archivo da Torre do Tombo, habilitaciones de la Orden de Cristo, libro 12 y libro 34, fols. 362v-363v. De este matrimonio hubo al menos dos hijos, llamados don Pedro, que murió mozo, y don Carlos, quien hizo información de su ascendencia en Madrid, a 24 de noviembre de 1665, ante el escribano Francisco Isidro de León: AHP-Madrid, protocolo 11.187, al folio 45. Hubo también dos hijas: doña Catalina, que a los cinco años entró en la Concepción Francisca de Madrid, año de 1644 (AHP-Madrid, protocolo 5696, folio 485); y doña María Josefa, bautizada en Madrid (San Martín) el 3 de marzo de 1629, esposa en primeras nupcias, desde 26 de junio de 1647 (San Martín), del calatravo don Pedro Martínez de la Escalera, y madre del santiaguista don José Benito de la Escalera Labaña, caballero de la Reina, cruzado en 1685 (AHN, OM, Santiago, expte. 2701); y en segundas nupcias, de don Francisco de Velasco, caballero de Santiago, del que también dejó prole. Además, don Tomás tuvo otra hija fuera de matrimonio, que fue abadesa del convento madrileño de la Concepción Francisca: RAH, colección Salazar y Castro, ms. D-28, folio 23. Por otra parte, la homonimia y la coincidencia de tiempos me hacen pensar que se trata del mismo personaje al que la *Enciclopedia Espasa* recuerda como «pintor aficionado español, que floreció en Madrid durante el reinado de Felipe IV (mediados del siglo XVII). Además de considerársele como entendido en la apreciación de obras pictóricas, decoró con sumo gusto la casa donde residía en Madrid» (tomo XXIX, p. 14).

(14) GASCÓN DE TORQUEMADA, J.: *op. cit.*, p. 140. La dote de una de ellas ascendió a 500 ducados, abonados por el señor Infante Cardenal: AHP-Madrid, protocolo 4.810, folio 1.192.

del rango cortesano y social alcanzado por Labaña, que era así insólitamente distinguido por la Corona y por la Grandeza de España.

Falleció por fin este ilustre científico en Madrid el 1 de abril de 1624 (15), siendo sepultado su cuerpo en la capilla del Santísimo Cristo en el Sepulcro, sita en la iglesia conventual de los Canónigos Premostratenses de San Norberto (16). La acuciosa biografía que merece está aún por hacer. Notemos que dejó por vía de testamento al Rey y al célebre marqués de Castel Rodrigo todos sus libros, papeles y manuscritos de historia, de genealogía, de cosmografía y de navegación, junto con sus instrumentos.

Volviendo al asunto que nos ocupa, digamos ya que, en aquel contexto finisecular de renovación científica, la preocupación del Consejo de Indias y del almirantazgo español por el problema de la declinación magnética —muy probablemente motivada por el cosmógrafo mayor Labaña—, fueron la causa y origen de los trabajos del cosmógrafo lusitano Luis de Fonseca Coutinho, residente en Madrid y relacionado con el grupo renovador encabezado por García de Céspedes, el doctor Arias de Loyola, el italiano Ferrufino y el madrileño Juan Cedillo (17).

Luis de Fonseca Coutinho presentó en 1605 al Consejo de Indias —estando la Corte todavía en Valladolid— unas agujas «tocadas» por él que, según sus investigaciones, podrían resolver definitivamente el problema del «nordestear» o «norestear» de las agujas magnéticas. Toda su invención se explicaba por menor en un estudio titulado *Arte da agulha fixa, e do modo de saber por ella a longitud*, que acompañaba a su propuesta, y por el que se cifraban los gastos de investigación en no menos de 4.000 ducados. El lusitano se apoyaba para todo en el doctor Juan Arias de Loyola, célebre matemático muy influyente en la Corte filipina (18).

Sometida la novedad a Juan Bautista de Labaña, éste la desestimó al principio por creerla imposible; no obstante, realizó algunos experimentos en presencia de los Príncipes de Saboya, a los que por entonces enseñaba matemáticas. El resultado fue muy bueno, y así Labaña mudó de parecer, y recomendó a Su Majestad que solicitase del inventor el envío de algunos ejempla-

(15) Archivo Diocesano de Madrid, libro de difuntos de la parroquia de San Martín, al folio 364 vuelto. Otorgó su testamento ológrafo a 19 de marzo antecedente; y también un codicilo ológrafo cinco días después, o sea el 24 de marzo de 1624. Ambos fueron protocolizados el mismo día de su muerte por ante el escribano Juan de Soria: AHP-Madrid, protocolo 2.133, folios 562 y ss., y 572 y ss.

(16) *Ibidem*, p. 193. Su enterramiento nos consta por el testamento de su hijo don Tomás, otorgado en Madrid, ante Manuel Periz de Azpeitia, el 30 de junio de 1651, en el que manda enterrarse junto a su padre. Este templo, hoy desaparecido, se hallaba en lo que hoy todavía se llama plaza de los Mostenses, cerca de la Gran Vía y plaza de España.

(17) ANTONIO, Nicolás: *Bibliotheca Hispana Nova*. BARBOSA MACHADO, Diego: *Bibliotheca Lusitana*, vol. III. Lisboa, 1741-1758, p. 95. VICENTE MAROTO, María Isabel y ESTEBAN PIÑEIRO, Mariano: *Aspectos de la ciencia aplicada*, pp. 109 y 154.

(18) Según FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, Martín: *Biblioteca Marítima Española*, Tomo II, p. 362. Este proyecto y documentos anejos se encontraba original en el Archivo de Indias, en Sevilla, y se copió en el tomo 27 de la colección de manuscritos del Depósito Hidrográfico, hoy conocida como colección Navarrete, custodiada en el Museo Naval: vol. XXVII, fol. 92.

res a las naves que entonces estaban para partir hacia la India portuguesa. Así se verificó, pero con resultados inciertos, toda vez que los marinos lusitanos —Bras Téllez, capitán mayor de la Armada de la India, y el capitán Constantino de Menelao— no supieron utilizar correctamente los nuevos instrumentos. Sin embargo, el inventor acudió al Rey, a través del Consejo de Portugal, en solicitud de merced, que no se le hizo por cierto, motivando la amarga queja de Labaña: «Não se lhe respondeo a proposito no noso conselho por ser Portugues (que se viera com esta invenção, ainda que falsa e menos necessaria algum estrangeyro se estimara em muito, e se lhe fizeram grandes mercês)».

No se desanimó Luis de Fonseca Coutinho quien, tras un breve retorno a Portugal, se presentó en el verano de 1607 al rey Don Felipe III —que ya había trasladado la corte a Madrid—, e hizo en su presencia algunas pruebas, descubriéndole el secreto de su invento. Así logró que el Monarca ordenase a las altas autoridades que viesen y tratarasen de este descubrimiento, provocando la reunión, el 13 de febrero de 1608, de una junta de notables presidida por el conde de Salinas, a la que asistieron el conde de Feria, virrey de la India; Afonso Furtado de Mendoça, del Consejo de Estado de Portugal; don Jerónimo de Ayanz; los navegantes Juan Gómez da Silva y João Furtado de Mendoça; el licenciado Fernando de los Ríos Coronel; Lorenzo Ferrer Maldonado; el capitán Pedro Fernández de Quirós, célebre navegante y descubridor en el Pacífico —los tres prácticos en las navegaciones ultramarinas—; Segura, cosmógrafo mayor de Filipinas; Gaspar Manuel, piloto de la navegación de la India portuguesa y, por fin, el propio Juan Bautista de Labaña. Este último emitió, con fecha de 15 de febrero de 1608, un primer informe favorable, contradiciendo en el que en sentido negativo había manifestado el piloto Gaspar Manuel; por su interés lo transcribo como apéndice 1 (19). Concluía Labaña su prolija defensa pidiendo humildemente a Su Majestad que ordenase el uso de esta revolucionaria aguja de marear en todas las navegaciones.

Poco después, los Consejos de Estado de Portugal y de Indias se interesaron también por el invento, llamando a su presencia a Luis de Fonseca Coutinho, quien hizo nuevas demostraciones que convencieron plenamente a los consejeros y prácticos consultados. Además exhibió dos nuevas agujas inventadas por él, que denominó «Regular y Equinocial», respectivamente. La primera «fixa em um meridiano hira delle apartandose tantos graos, quantos delle nos alongarmos, ou para Levante ou para Ponente, de manera que em qualquer parte que estivermos nos mostrará esta Agulha a differença longitudinal que tivermos do lugar donde partimos»; mientras que la segunda aguja se describía como «metida em um Anulo graduado, e sustentada sobre dous eixes, guardada do ar com dous vidros, sossendido livremente o instrumento, mostrou aquy o sitio da equinocial fixando a Agulha queda e immobil no seu plano». Todo lo cual valió al lusitano, a pesar de la oposición de alguno de los consejeros —don Jerónimo de Ayanz—, la concesión por parte del Rey de una

(19) Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. N-63, fols. 29-32.

pensión vitalicia de 6.000 ducados, abonable una vez que se demostrara en la práctica la bondad de su aguja fija (20).

Ordenó enseguida el Consejo lusitano que se experimentasen estos instrumentos en las naves que aquel año habrían de viajar a la India, así como en un navío holandés que estaba presto para partir al mismo destino; pero el experimento se frustró porque las autoridades náuticas lisboetas, encabezadas por un prelado por el que Labaña sentía un reverencial respeto —no he logrado identificarle—, no obedecieron cumplidamente la orden en tiempo hábil.

Poco se pudo adelantar por entonces, pero el apoyo incondicional de Labaña al nuevo instrumento logró remover todos los inconvenientes, y el propio cosmógrafo mayor redactó en septiembre de 1610 algunas instrucciones sobre «los medios con los cuales se deben de hazer las observaciones en la mar para verificar las agujas», así como en tierra; por su interés las transcribo en apéndice (21). Otro informe sobre las mismas pruebas fue dirigido al Rey en 1610 por la Junta de Guerra del propio Consejo de Indias, que recomendaba se verificasen ciertas pruebas por parte de cuatro experimentados pilotos lusitanos y otros tantos andaluces, navegando al mando de Fernando de los Ríos hasta las inmediaciones de la isla del Cuervo (22).

Por fin, tales recomendaciones y propuestas, y los subsiguientes informes, llevaron al Rey a ordenar a un piloto innominado, precisamente el autor del manuscrito que sirve de fundamento a estas páginas, que dispusiese tres brújulas fijas en el galeón que en la primavera de 1611 (23) se dirigiría desde el puerto novohispano de Acapulco hasta el filipino de Manila, realizando durante la travesía frecuentes mediciones y comparaciones, a fin de estudiar el fenómeno de la declinación magnética de un modo científico.

«El galeón de Acapulco o de Manila» —también llamado «la nao de China»— es el nombre genérico de una de las empresas culturales y comerciales más complejas e interesantes del mundo hispánico. Manila, capital de las islas Filipinas, era el último puerto principal hispano desde el cual se embarcaban las mercancías del Extremo Oriente con destino a la Nueva España y, luego, a la España europea. Aunque los españoles navegaron por aquellas aguas del Pacífico con mucha anterioridad —Magallanes había descubierto las Filipinas en 1521—, fue el descubrimiento del «tornaviaje» por Urdaneta en 1565, con el feliz arribo del galeón *San Pedro* a Acapulco, lo que provocó

(20) *Ibidem*. Y Museo Naval, col. Navarrete, vol. XXVII, fols. 59 y ss.

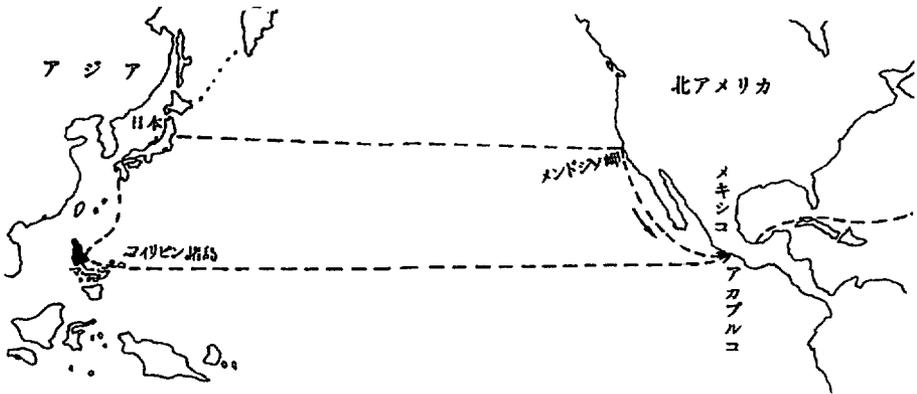
(21) RAH, colección Salazar y Castro, ms. N-63, folios 21-26 y 29-32. También en el Museo Naval, col. Navarrete, vol. XVII, fols. 52 y ss.

(22) *Ibidem*, fols. 27-28. También lo transcribo enseguida.

(23) El documento no está fechado, pero menciona que inició la travesía el «jueves 24 de março»: tales datas fueron coincidentes, si no me equivoco, en 1604, en 1611 y en 1618. AGUSTÍ, Jacint, VOLTES, Pedro y VIVES, José: *Manual de Cronología Española y Universal*. Madrid, 1953. Me inclino por la segunda de dichas fechas, atendiendo a que en dos manuscritos de Labaña, fechados precisamente en 1611 —las observaciones de la desviación de la aguja hechas en Zaragoza y Tarazona, a que antes me he referido—, aparece precisamente como implicado en ellas el mismo Luis de Fonseca, al que alude el innominado piloto autor de la relación objeto de este artículo. Ello concuerda, asimismo, con los informes e instrucciones para realizar estas pruebas, dadas por el propio Labaña en 1610.

*Bapt. Lanas*

関係地図



la colonización de las islas —Manila fue conquistada por Legazpi en 1572— y, sobre todo, lo que inauguró una extensa línea de navegación que unió la China, el Japón, la India y las islas del Pacífico con el mundo occidental. Durante doscientos cincuenta años (1565 a 1815), aquellos codiciados galeones llevaron regularmente a Manila la plata y cochinilla mexicanas, entre otras mercaderías, y trajeron desde allá mercurio —tan útil a los mineros mexicanos—, especias, sedas, perlas, piedras preciosas, marfiles, porcelanas y muebles. Pero, sobre toda esta empresa comercial, resulta que en uno y otro sentido llevaron a gobernantes, frailes, soldados, comerciantes, artesanos y, en fin, toda la cultura hispana.

Con sistemática regularidad, cada año, por el mes de marzo, un galeón partía del puerto de Acapulco y se dirigía a Manila navegando directamente hacia el sur, hasta los 10 grados de latitud, en donde encontraba la gran corriente ecuatorial que los llevaba a su destino a través de las islas Marianas o de los Ladrones; la travesía solía durar tres meses y medio. También cada año, un galeón partía de Manila en los primeros días de julio, y se dirigía a Acapulco remontándose hasta los 35-40 grados, en que, ya cerca de las costas del Japón, encontraba la corriente del *Kuro-Siwo*, «río negro», que

describe un gran arco en la región septentrional del Pacífico hasta desembocar en las costas de California. Esta «tornavuelta» duraba algunos meses más, pues el arribo tenía lugar a finales de año. Tal era la única vía de comunicación entre la Nueva España y las Filipinas, a través de la cual se fomentó enormemente el comercio chino y malayo —se fundó enseguida un gran mercado chino o *parián* en Manila, y otro gemelo en la ciudad de México—, y se establecieron no sólo relaciones comerciales, sino también diplomáticas, entre el Rey de España y la China y el Japón —recordemos la célebre embajada de Hasekura, llegada a Madrid en 1614 (24).

Excusamos aludir a los grandísimos peligros de semejantes navegaciones, no solamente por el clima del Pacífico —propenso a tifones y huracanes—, sino también por las asechanzas de los piratas chinos, malayos, ingleses y holandeses —que, sin embargo, pocas veces lograron apoderarse de aquellas preciadas naves—. Notemos que no ha existido apenas, en toda la historia del mundo —si exceptuamos la Ruta de la Seda asiática—, una vía de comunicación tan extensa en la distancia y tan duradera en el tiempo como aquella, que logró unir eficazmente mediante galeones Manila con Acapulco, ciudad de México, Veracruz, La Habana y Sevilla. De ahí que aquellos galeones, rodeados de un halo de romanticismo, constituyan una de las grandes leyendas de aquellos azarosos mares.

Además, esta navegación tan larga y tan peligrosa obligó a los marinos españoles a esforzarse en el conocimiento de la náutica. Pronto se descubrieron las grandes cualidades navales de las maderas filipinas —teca, molave, *lanang*—, y en el astillero de Cavite se construyeron con ellas excelentes buques, que adoptaron muchas de las tradiciones marineras chinas y malayas: no parece osado afirmar que, gracias a estas experiencias, los españoles aprendieron entonces nuevas técnicas en la construcción naval, y acrecentaron su experiencia en las grandes navegaciones. Quizá por todo ello el almirantazgo español encomendó la tarea que nos ocupa a un piloto destinado a aquella travesía, en lugar de efectuar estos ensayos y pruebas en mares más inmediatos a la Península (25).

Volviendo al asunto principal, parece que las experiencias ordenadas por el Consejo de Indias tuvieron un resultado positivo cierto, toda vez que Su Majestad Católica premió al inventor lusitano, y a su socio Arias de Loyola,

---

(24) GIL, Juan: *Hidalgos y samurais. España y Japón en los siglos XVI y XVII*. Alianza Universidad, Madrid, 1991, pp. 385-425.

(25) Sobre todo lo relacionado con el galeón de Manila y la navegación del Pacífico, existe una bibliografía muy abundante. Aparte de la monografía de SCHURTZ, William L.: *El galeón de Manila*. Madrid, 1992, recomiendo al lector interesado dos obras colectivas, como son los catálogos de dos exposiciones excepcionales celebradas en México en los últimos años: *El galeón de Acapulco*. Museo Nacional de Historia del Castillo de Chapultepec, noviembre de 1988, y *Los Galeones de la plata. México, corazón del comercio interoceánico 1565-1815*. Museo Franz Mayer, México D.F., 1998. Ambos contienen estudios de extraordinario interés, y ofrecen un completo panorama de tan interesante fenómeno histórico. También ofrece interés el de la exposición *Manila 1571-1898. Occidente en Oriente*. Ministerio de Fomento. Madrid, 1998.

con la pensión prometida, expidiendo al efecto la oportuna real cédula, fechada en Madrid a 3 de julio de 1612 (26). No puedo, sin embargo, ofrecer al lector una noticia por menor de dichos resultados, porque no constan en la documentación consultada. Pero sí sabemos que las experiencias científicas tuvieron continuidad hasta 1633 al menos, provocando además el interés de otros navegantes y matemáticos hispanos, como el antes aludido capitán Lorenzo Ferrer Maldonado que, en unión del capitán Juan Millard, presentó en 1615 un extenso memorial acerca de una nueva «aguja de marear fixa» inventada por ambos (27).

El documento que justifica este artículo y recuerda aquella travesía entre Acapulco y Manila, junto con los otros a los que me referido, prueban de un modo indubitado no sólo la preocupación de las autoridades y de los navegantes hispanos —lusitanos y españoles— por el problema de la declinación magnética, sino sobre todo que no se mostraron pasivos ante ello; antes bien, que acometieron ensayos e investigaciones científicas para intentar su solución. Todo ello cien años antes de que lo hicieran los científicos ingleses y franceses, a quienes, sin embargo, muchos tratados de historia de la ciencia suelen atribuir, con notoria injusticia, tal mérito.

---

(26) Museo Naval, col. Navarrete, vol. IX, fol. 238.

(27) Museo Naval, col. Navarrete, vol. XXVII, fols. 80, 82, 92 y ss.

APÉNDICE DOCUMENTAL

1

1608, febrero, 15. Madrid.

Informe dado por Juan Bautista de Labaña al Consejo de Indias, acerca de la utilidad de la aguja fija ideada por Luis de Fonseca.

Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. N-63, folios 29-32.

Resposta de João Baptista Lavanha ao papel que deu Gaspar Manoel sobre a Agulha fixa [:]

Para de todo se aprovar o uso de Agulha fixa de Luis de Fonseca, ou reprovar (como curiosidade) por instrumento desaproveitado para a navegação, Ordenou o *senhor* Conde de Salinas *que se fizese* ontem XIII de fevreyro uma Junta em sua casa (na qual assistio o *Senhor* Conde da Feira Visorrey da India, e o *senhor* Afonso Furtado de Mendoça do Conselho d'estado de *Sua Magestade*, e seu Presidente no da consciencia) de persôas practicas na Arte de Navegar, As quais foram [:] Juam Gomez da Silva, e João Furtado de Mendoça, fidalgos muy experimentados nas nosas Navegações; O *Licenciado* Fernando dos Rios, Lourenço Ferrer, e o *Capitam* Queiros, *que a parte que tem* da speculativa ajuntaram a practica com largas viagens e descobrimentos *que fizeram* de nouas terras; Segura, Cosmógrafo das Philippinas, e Gaspar Manoel, Piloto antiguo da Carreyra da India. O qual propos nesta Junta os inconvenientes, *que lhe pareceu se seguieram* na Arte de navegar do uso da Agulha fixa, e a sua pouca utilidade nella, o *que tudo pretendeo provar com razões apparentes*. Mandoume o *senhor* Conde (fazendome muita *Merce*) *que respondese a ellas o que me parecese*, asi o fiz, e mostrey *com* outros demonstrativos a importancia da Agulha fixa para a navegação, os *muitos* proveitos, *que com ella se alcançariam* e a necessidade *que havia* do seu uso, para facilitar e melhorar a desta Arte, *Comque* o *senhor* Conde ordenou *que se votase* na materia, e a todos pareceo em coformidade, *que a Agulha fixa era a mais util*, e necesario instrumento de todos os desta Arte e como de tal se devia usar, e premiar ao inventor della. E *porque* Gaspar Manoel deu um papel das razões *que o moverão a reprovar* o uso de Agulha fixa, neste respondendo a ellas, pellos mesmos capitulos, apontarey as *que dey* na Junta.

1. He asi, *que posto que se use* da Agulha fixa, *nem* por iso se *ham* de deixar de dar *Abatimentos* ao Navio por razão dos ventos, e em algumas partes, das correntes. *Porque* não são as Agulhas causa destes *Abatimentos*. *Porque* ha outro que se dará ao Navio por razão da Agulha ordinaria, por não ser verdadeyra a derrota *que ella asinala* e deste fica livre o Navegante eo a Agulha fixa. E por tanto desembarcado de uma dificultosa operação e em *que* os mais se perdem. *Porque* como sejam muy poucos, e contados os *que sabem conhecer* e ajustar a grandeza das differenças da Agulha ordinaria, e estas ainda a pouco mais e menos, claro está *que da mesma maneira e sem a*

precisão *que* se requiere, *daram* este abatimento; o que he muy danoso para a certeza das Derrotas. E quando estes muy practicos asi *acertam*, *que* *faram* todos os mais *que* o não são (de *que* o numero he infinito) como *daram* este Abatimento se o não conhecem, não sabendo a quantidade da variedade da Agulha; e como *conhecera*m a derrota *que* *levam*, se não tem quem lha a mostre, pois a *que* a Agulha ordinaria asinala não he a verdadeyra, e ellas não sabem usar das operações necesarias para *saberem* a quantidade destas variedades, con as quaes se *ham* de verificar as derrotas e dar este Abatimento. Para o *que* a Agulha fixa he unico e excellente remedio, pois o mais ignorante dos mareantes escusa a defeculdade das operações (*que* nenhu dellas sabe fazer) *que* para o conhecimento deste Abatimento e certeza das Derrotas são necessarias. E asi ses o dez Pilotos (*que* poucos mais deve de haver) sabem conhecer estas variedades e por razão dellas dar este abatimento, e certificarse na derrota; *que* *faram* todos os mais mareantes, sem este conhecimento e sem a Agulha fixa, com *que* *escusam* o Abatimento, e *acertam* a derrota? senão errar e perderense como ordinariamente fazem, não levando a derrota *que* *conuem* *nem* sabendo dar a abatimento causado da differença da Agulha ordinaria.

2. Não he necesario marcar a Agulha fixa como se faz a ordinaria com o sol, porque sendo fixa como se presupõem *que* o he, et estemunham os *que* a levaram e experimentaram na viagem da India, não ha para *que* se marque com o sol, se nao por curiosidade. Pois sempre e em toda aparte affixandose he uma mesma cousa e invariavel, como a ordinaria, *que* sempre varia de uma mesma maneira, em umas mesmas parajes, e em outras se affixa. E asi a esta *conuem* marcar por razão de suas variedades, as quaes para se *conhecera*m se fazem todas as operações *que* te agora se usaram; e estas se *facilitam* com a Agulha fixa, pois por ella *sem* sol, *sem* estrellas, a todo tempo, e a toda hora, a... a ordinaria, se *conhecera* com precisão, a *que* a ordinaria varia, *que* he outro bem importante uso nesta Arte e *que* qualquer marinheyriño pode alcançar por este meyo sendo dificultoso e não ajustado o de *que* os mais practicos te agora se *serviram* para este conhecimento.

Ese se diser *que* podera a Agulha fixa estragarse por algún accidente, como acontece as ordinarias. Para a concertar sabera o Piloto o segredo de a cevar comunicado por Luis de Fonseca, e tocando así atormaram a o seu primero estado. E em tal caso despois de cevada por este modo novo a podera marcar com o sol uma vez para se certificar *que* esta fixa e *que* a cevou como convinha para *que* o fose (al margen: ...remediar este inconveniente levava o Pilotos quatro on seis agulhas destas como le... das ordinarias au mesmo fim, as quais ordinariamente *vam* e *voltam* a India, como *partiram* de Portugal).

En quanto a segunda parte deste capitulo, acerca dos Abatimentos por razão da Agulha, ya esta respondido no pasado.

3. Algumas idhas e baixos se situaram mal na carta de marear, por razão de roims e falsas enformações e pella ignorancia dos Abatimentos da agulha ordinaria, *que* não se sabendo e por tanto não se dando, são as derrotas erradas e falso tudo o *que* por ellas se situa. E os Pilotos experimentados *que* por estos parajes *pasaram* *advertiram* e *conhecera*m estas erros, porque buscando as. taes

parajes com as regras da Arte e dando este Abatimento necessario ao navio, por razão da Agulha ordinaria nao toparam com ellas, e não a dando acertaram e así notaram estos enganos nos sens Roteyros, para *que os que* por ellas se governassem soubessem como haviam de buscar. Asi se nota no Roteyro da India na derrota de Moçambique a ilha grande do Comaro chamada Angafija, *ya qual* se não dará nenhu resguardo e da mesma maneyra em algumas outras poucas derrotas. Isto tem facilisimo remedio, situando na certeza a *que* esta errado *que* he muy pouco, e tirando dos Roteyros os taes advertimentos. Que mais facit sera navegar para todas as partes e acertar com todos as parajes com regras gerães, *que* dalas e usalas particulares e com advertencias.

4. Poucos são na carta de marear os sitios errados das terras, como digo no capitolo pasado, e he isto tanto así, *que* em toda a navegação da India sao muy contados. E todas as mais costas, islas e portos *que* não de mandar os Pilotos as buscam e acham pella derrota da carta, dando porem a abatimento a Agulha conforme a variedade *que* lhe faz na quella paraje, *que* he demonstração clara, haverense situado com ese resguardo e não terem necessidade de emmenda. *Que* a não ser así buscaramse ramse (*sic*), e acharamse sem dar o resguardo da Agulha, como se faz as outras partes, cuyas derrotas parece *que* se poseram sem ella. E todas estas dificultades facilita a Agulha fixa; pois sem nenhum abatimento se buscarà, e acharà, o *que* com ella se buscava, Emmendando porem o *que* estiver mal situado.

5. He así *que* pella variedade da Agulha ordinaria conhecemos as parajes em *que* estamos, *que* nenhum outro sinal no las mostra senão este. Mas a Agulha fixa melhor *que* todos os outros meyos de *que* te agora usaram os navegantes, lhes mostrara as variedades da ordinaria, como constara do instrumento para esto ordenado. E así quanto a ordinaria Agulha he mais necessaria e proveitosa por razão das suas variedades, para os effeitos dittos, tanto o he mais a fixa, pois por ella as conhecemos precisamente. E podese esperar *que* do uso de ambas, e das observações *que* com ellas se fizerem, pello modo *que* se ordenar, se venham a regular de maneyra estas variedades, *que* por ellas se saiba com certeza o caminho *que* fizer a nao de Leste a Oeste.

6. Bem pequena defecultade he esta para *que* por razão della se deixe de usar dos instrumentos, *que* por meyo da Agulha fixa se podem inventar para saber a Altura a qualquer hora *que* aya sol, pois o proveito he tam notavel, e a necessidade tam grande e a defecultade tam pequena, como he ter tento na Agulha, e na Declina. E quando ouver alguna por esta causa, Podera o Piloto tendo o instrumento pendurado ter tenso na Agulha e o sottapiloto, ou um marinheyro na declina e asi repartidos os tentos fica a defecultade posta, de ne nenhur (*sic*) momento. Tanto mais *que* o uso os fara mestres, e como ose osão no Astrolabio, o seram neste instrumento, e em qualquer outro usanduos.

7. Como ha de concordar a altura *que* se tomou ao meyodia com o Astrolabio, com a *que* se tomou a qualquer outra hora com estoutro instrumento, pois as horas são diferentes, e no espaço dellas, tem mudado o navio sitio caminhando? *Que* a estar quedo, ou navegando de Leste a Oeste, concordaram as Alturas, mas não sendo así he impossivel concertarem. E se

se tomarem as alturas ao meyo dia com o dito instrumento e com o Astrolabio, se os instrumentos ambos estam bem feitos, e os que obrarem com ellos forem destros, disparate he cuydar *que* deixaram de concordar ambos, e dez mil outros varios, no numero da Altura. A differença *que* nesto costuma haver, en una nao procede da falta dos Astrolabios, e muito mais dos *que* obram com ellas.

8. O mesmo Gaspar Manoel *que* escreveo ese capitulo confesou *que* estivera oytos dias ao Pairo, aguardando *que* fizese sol ao meyo Dia para tomar a Altura, e sabelha para hir de mandar a ilha de S. Elena, sem em todos ellos, o haver senão fora d'aquella hora do meyo dia. E a João Gomez da Silva aconteceu o mesmo pao mesmo effeito quinze dias. Parece logo *que* necesario sera o instrumento pello qual se podem apoupar estes dias e outros momentos trabalhos na navegação, como he este com a Agulha fixa, pois com ella a qualquer hora que ouvera sol se soubera, o que se aguardou quinze e oytos dias para se condecor.

E quanto ao uso da estimativa he remedio da falta *que* faz o sol ao meyo dia para saber a Altura. Porque se esta se tomara sempre, e a qualquer hora, nunca se usara da estimativa por *quam* enganosa he, e fundada em muy fracas conjecturas. Pello *que* se vee claramente, de quanta importancia sera o instrumento por meyo do qual se saiba a Altura a qualquer hora *que* aya sol, do qual não podemos usar no mar, sem a Agulha fixa. E así por seu meyo della conhecendo com este instrumento a altura a qualquer hora, e a derrota certa *que* a Agulha ordinaria não mostra (*nem* com todos os resguardos das suas variedades) lançaremos com precisão o ponto por esquadria na carta, e escusaremos de o dettar por fantasia, *que* em tudo he *tam* enganosa.

9. Pilotos ouve na Junta, *tam* experimentados nas navegações como Gaspar Manoel, e mais speculativos, *que* todos reprovaram as suas razões e nenhuma aprovaram.

10. E elles, e eu pedimos humilmente a Sua Magestade, *que* pello *que* importa ao serviço seu, e ao beneficio desta *tam* importante Arte de Navegar, mande *que* se use da Agulha fixa (não se desusando da ordinaria) e dos instrumentos, *que* por meyo della se inventarem. Adestrando porem primeyro os navegantes nos usos dellos, *que* continuados se facilitaram e se entenderam melhor. Dispongo tudo com a suavidade e temperança *que* se requiere, para serem estas cousas novas conhecidas, e exercitadas da Gente do Mar.

11. A este capitulo não ha *que* responder porque he como diz Gaspar Manoel. En Madrid, 15 de fevreyro de 608. J. Baptista Lavanha, rubricado.

S.l., s.f. ¿1610, Madrid?

Segundo informe dado por Juan Bautista de Labaña al Consejo de Indias, acerca de la utilidad de la aguja fija ideada por Luis de Fonseca.

Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. N-63, folios 33-36.

Ha cinco años *que* Luis de Fonseca ofereceo a *Sua Magestade que* daria uma Agulha de marear fixa em todas as partes do mundo, comunicoume o *Conselho* a proposta, pareceome impossível, ordeney porém *que* viesse a Agulha, e *que* se experimentaria a verdade della. Mandouha Luis de Fonseca, estando a Corte em *Valladolid*. Observeya com uma linha meridiana muy precisa, diante dos Príncipes da Saboya (aos quaes *entam* ensinava) e sem nenhuma diferencia se ajustou *com* ella, de *que* ficamos maravilhados, sopposto *que* a Agulha não se differenceava na forma das ordinarias. Mostreya a *Sua Magestade*, e diante della fiz a mesma observação, *que* sayo com a mesma certeza. E porque me pareceo *que* poderia esta Agulha ser fixa nestes meridianos e não *em* todos, principalmente nos diversisimos da viagem da India, nos quaes a Agulha ordinaria faz *tam* notaveis diferenças escreveose ao ... por mandado de *Sua Magestade*, *que* enviase Luis de Fonseca alguãs destas suas Agulhas nas naos de India, *que* em *tam* estavam para partir, e *que* se experimentase esta novidade pellos Pilotos, foram as Agulhas a India, e voltaram; e posto *que* observadas por los meyos groseyros e incertos de *que* usam os mareantes, e *sem* preceder *com* ellas a pratica e exercicio, *que* convinha para saberem averiguar a verdade (como te agora se lhes não *tem* praticado) as acharam fixas em todos os parajes em *que* marcaram as ordinarias, de *que* passaram suas certidões *que* Luis de Fonseca (tachado: a presentou) com outras de Bras Tellez, capitam mor da Armada da India, e de Constantino de Mene-lao, capitam de uma nao da mesma armada, a presentou neste *conselho* vindo a *Valladolid*; pedindo a *Sua Magestade* lhe fizese a *Merce que* um tal serviço merecia. Não se lhe respondeo a proposito no noso *consejo* por ser Portugues (*que* se viera com esta invenção, ainda *que* falsa e menos necessaria algum estrangeyro se estimara em *muito*, e se lhe fizeram grandes *merces*) de *que* elle aborrido voltou a ese Reyno, e delle tornou a esta Corte, estando ya nesta villa de Madrid, *com* a mesma pretensão; falou a *Sua Magestade*, descobri-lhe o segredo e executouho diante delle afixando uma agulha, de *que* satisfeito el Rey mandou *que* se tratase da materia. Torney eu a observar a mesma Agulha aquy, (posto *que* he pouca a diferença deste meridiano ao de *Valladolid* aonde atinha observado) achey a *que em Valladolid* e o mesmo fez Céspedes, *tam* incredulo como eu ao principio. E achou a mesma verdade, a qual supposta, e a *que* constava pellas certidões dos Pilotos e capitanes, se fizeram muitas Juntas em casa do *señor* Conde de Salinas, das mais especulativas e praticas pessoas *que* avia na corte para tratar da materia, e a todas pareceo *que* sendo verdadeyra como deziam era a mais importante e necessaria para a navegação senão foy a Gaspar Manoel, Piloto da *carreyra* da India, *que* se achou presente, o qual confesando *que* achara sempre fixa uma Agulha destas na sua viagem, lhe parecia cousa coriosa mas não necesaria (*sic*) por algunas razones *que* apontou de palavra e por escrito, a *que* se lhe respondeo e satisfez largamente. Tendo o *Consejo* de Estado e o das Indias desta Corõa, noticia deste negocio chamaram a Luis de Fonseca, viram a sua Agulha, tratouse della, em muitas Juntas *com* grande ponderação por pesõas muy qualificadas; de *que* resultou consultarem a *Sua Magestade* muy em favor de Luis de Fonseca,

entendendo todos quanto importava o uso desta Agulha para a navegação. E el Rey conformadose com a consulta fez *Merce* a Luis de Fonseca de seis mil ducados de renda perpetuos, sendo fixa a Agulha *que* oferecia, parecendolhes, com tudo a estes Ministros Castelhanos, *que* era a *Merce* muy inferior do serviço, taes são os seus ánimos, ainda para um Português e taes são os nosos, *que* porque enveyamos a *Merce* não aprovamos e anichilamos o serviço.

Pouco antes da publicação deste despacho, mostrou Luis de Fonseca outras duas Agulhas, uma *que* diz ser Regular, e outra a *que* se pode chamar Equinocial pello effeito, porque metida em um Anulo graduado, e sustentada sobre dous eixes, guardada do ar com dous vidros, suspendido livremente o instrumento, mostrou aquy o sitio da equinocial fixando a Agulha queda e immobil no seu plano, e o mesmo diz Luis de Fonseca, *que* fará em toda a parte, que sendo asi, bem sabe *Vossa Paternidade*, que usando desta Agulha os mareantes (acomodando o instrumento ao mar) saberam de noube ao Lume de uma vela a altura em *que* *estam sem* contas *nem* descontos.

A regular diz Luis de Fonseca *que* fixa em um meridiano hira delle apartandose tantos graos, quantos (tachado: nos) delle nos alongarmos, ou para Levante ou para Ponente, de *manera que* em *qualquer* parte *que* estivermos nos mostrará esta Agulha a differença longitudinal *que* tivermos do lugar donde partimos *que* se he cousa grande e maravilhosa *Vosso Pde.* o considerará, e entenderá melhor *que* en: Esta agulha regular *que* Luis de Fonseca aquy mostrou, diz *que* a afixou em *Lysboa*, e declinava aquy para o Ponente da linha meridiana 7 graos, *que* he a differença longitudinal entre os meridianos de Madrid e *Lysboa*. E levando en este *veram* pasado esta mesma Agulha ao Escurial, que como *Vossa Paternidade* sabe dista 7 leguoas a Ponente de Madrid, me mostrou a mesma differença longitudinal, asinalando meyo grao menos dos sete, *que* aquy mostrava, eso esta observação fiz *que* ainda *que* pequena e de pouca consideração, pois della se não pode colligir a verdade com tudo he de notar, mostrar esta Agulha em *tam* breve espaço differença *tam* pequena.

Havendo precedido tudo isto querendo o noso *Conselho que* de novo se fizese experiencia da Agulha fixa e desta Regular, mandou a Luis de Fonseca *que* as fizese para *que* fosse nas naos da viagem deste año, e em um navio Hollandes *que* desa cidade havia de partir para a India com um Piloto Português, ao qual se lhe desem outras Agulhas, para *que* *tambem* as fosse observando e sendo o *tempo* brevisimo em *que* se tomou esta resolução, e neste lugar não haver *que* saiba obrar com instrumento mathematico, mandouse a ese *Piloto* pella posta (contra meu parecer) o *que* Luis de Fonseca tinha fabricado por sua mão, e como tal muy mal obrado, *sem* a exaccão *que* estas cousas requerem, e quando a tivera bastará a violencia da posta, para o desbaratar. Este instrumento ficou aos visorrey, *que* me dizem o comunicou a *Vossa Paternidade* para *que* parecendolhe bem ficase calificado, ese entendese (como he razão) ser de grande utilidade sendo por *Vossa Paternidade* aprovado.

Mas não alcançaram esta bua sorte as Agulhas de Luis de Fonseca, segundo ca entenydo do *que* se me referio da reprovação de *Vossa Paternidade*,

porque me disseram que lhe parecia a *Vossa Paternidade* que não podia aver Agulha fixa, por contradizer a todos os Principios de philosophia natural, e que he falta de especulação cuydar que se posa fazer hu...a Agulha fixa para todos os climas do mundo. E que fazendose seria de pouco momento, sendo asi que nenhum Piloto de entendimento se avia de reger por ella, senão regulada todos os dias ao meyo dia pello sol. E que nao achou *Vossa Paternidade* te agora Piloto diligente dos que a experimentaram, que a não tinese por inutil, ou como alguns disseram por disparate. E que se a variação da agulha ordinaria se pudese reduzir perfectamente a regularidade como parece posivel, que seria de grande effeito para a navegação avendo sufficiencia nos Pilotos, que comumente não ha. Esta me disseram que era a sustancia da resposta de *Vossa Paternidade*, Duvidey de o ser, como duvidarey te *Vossa Paternidade* me certificar do que entende na materia, para me en ajustar com o voto de *Vossa Paternidade* cómo com o do mais docto que conheco. E asi poco a *Vossa Paternidade* me faz a mi me avise do que lhe parece neste negocio e para com mais lhaneza ma fazer *Vossa Paternidade* (tachado: esta) lhe direy o que sinto delle, respondendo aos particulares da reprovação, que me disseram ser de *Vossa Paternidade* debaixo tudo de sua censura.

Soppondo que as Agulhas de Luis de Fonseca são as que elle diz, uma fixa e outra regular, o que ha de mostrar a experiencia feita porem por pessoa muy sufficiente, e com os meyos mais adequados dos que usam os Pilotos a cuyas observações não se pode dar enteyro crédito, así por insuficiencia sua, como dos instrumentos com que as fazem.

Pergunto como contradiz aos principios da philosophia natural, aver agulha fixa, se não se sabe a causa porque ella varia, nordesteando, noresteando e afixandose em differantes parajes que se acusa deste effeito fora conhecida muito bem se seguira, não poder aver outro differente e contrario (como era o da agulha fixa em toda aparte) procedido da mesma causa. Ante parece que contradiz aos principios philosophicos aver Agulha errada; porque avendo dado a natureza a pedra de cevar virtude de mostrar os Polos (de que tam pouco sabemos a causa) deve ser em toda perfeição, como são todas as suas obras, e esta era não se desviando nunca dos ditos Polos e asinalanduos muy precisamente e não fazendo tantas irregularidades e tam varias, e sem nenhum genero de proporção, como fazem as Agulhas ordinarias, de cuyas variedades e dundices, de que a natureza não pode ser causa, o são os que as cevam não sabendo usar da pedra, nem conhecendo seus misterios, e he isto tanto as, que uma misma pessoa, cevaria vinte agulhas com uma mesma pedra, e nenhuma dellas do primeiro toque concordará com a outra, variando mais e menos uma da outra e retocandoas ajusta, e sendo tocadas por differentes pessoas, e com differentes pedras, se manifesta mais a tal variedade, como diram eses mestres que la as fazem, e como confesaram os Pilotos que dellas usam, se quiserem dizer verdade.

Que sendo a Agulha fixa sera de pouco momento e inútil bem parece opinião de Pilotos como *Vossa Paternidade* diz, porque bem sabe *Vossa Paternidade* melhor que eu que todas as observações grosseiras que ellos fazem das agulhas ordinarias, nas suas viagens, he para conhecerem a linha meridiana,

mediante a qual conhecem os outros runvos, e sabem as verdadeyras derrotas *que ham* de levar; pois nenhuma cousa destas pode mostrar a Agulha ordinaria, com a variedade do seu Nordestear, e noresteear, para o *que a marcam* e os mais intelligentes com o sol, e o como *Vossa Paternidade* osare ese se pode dar crédito a estas suas demarcações. Desta variedade procedem os Abatimentos *que dam* ao navío, com que se entendem alguns muy mal, o *que sey* como que os comunicou dez anos e vio a sua rusticidade, e grosaria. Pois se a Agulha for fixa e por experiencia constar *que o he* pareceme *que sera* de grande utilidade, conhecer o verdadeyro meridiano, e pello consequente as verdadeyras derrotas, e escusar o trabalho de marcar as agulhas ordinarias, e o mayor, dos abatimentos *que se dam* por sua variedade. Tambem me parece *que sera* proveito notavel, saber pella fixa o verdadeyro tempo do meyo dia; para tomar o Piloto o sol com seu Astrolabio, e escusar estar no convés do navío meya hora e muitas vezes mais, em quanto o sol sobe de altura esperando *que della* comece a baixar, para conhecer a meridiana. E muitas vezes por falta deste conhecimento (que lhes não pode faltar com o uso da agulha fixa) tomam o sol despois de pasar muito espaço do meridiano, *que ainda que* os mais expertos o fazem mediocremente, o mayor numero he dos *que* aponto, a cuso ensino se ha de atender com mais cuydado.

E se os Pilotos mais peritos me disserem *que* não podem escusar da agulha ordinaria (quanto mais que poderam usando da Regular se o he) porque de suas conhecidas e experimentadas variedades, sabem as parajes em *que* se acham não sera de pequeno proveito para este uso a Agulha fixa, pois com ella, e com a ordinaria, sem sol, lua, nem estrellas, a qualquer tempo, e hora se sabera a *que* varia a de *que* se usa, *que* não sey eu mayor utilidade; e así entendo *que* dizerem os Pilotos *que a* não tem esta agulha sendo fixa *que* he malicia dos mais prácticos e ignorancia dos restantes. E não aponto os varios instrumentos, *que* mediante esta agulha fixa se podem ordenar para esta arte de grande proveito, porque a *Vossa Paternidade* são muy presentes.

Com esta mesma Agulha oferece Luis de Fonseca o conhecimento da longitude, com um meyo tam facil, como he com outra a *que* pello effeito se pode chamar Regular, *que* se for asi não sey cousa mayor, nem de mais importancia pois em qualquer parte sabera o mais rústico grumete usando destas duas Agulhas, quanto dista do meridiano donde partió, e por este meyo, com bem diferente certeza conheceram os Pilotos as parajes onde se acham (se as terras porem estiveram descriptas na carta precisamente) do *que* oje... o sabem pellas variedades das agulhas ordinarias, *que* são bem desnecessarias; quando estoutras sejam as *que* promete Luis de Fonseca.

Que senduo, *que* necessidade temos de nos causar em reduzir a regra certa as agulhas ordinarias? a *que* me parece impossivel quando se tentase, pello *que* tenho alcançado das observações dos mais praticos, e especulativos *que* navegaram. E dado *que* se pudese fazer e *que* seria de grande effeito para a navegação (como *Vossa Paternidade* aponta) o mesmo se conseguirá com muito mayor clareza, e facilidade da operação destas duas Agulhas de Luis de Fonseca quando seyam certas.

Do *que Vossa Paternidade* não aprovar deste meu papel me fara muita *merce* avisarme, porque ni so a receberey muy grande para *que com* o parecer de *Vossa Paternidade* en acerte. Guarde *Dios a Vossa Paternidade* muitos anos... De Madrid...

3

1610, septiembre, 20. Madrid.

Instrucciones dadas por Juan Bautista de Labaña para realizar en la mar las observaciones mediante las brújulas ideadas por Luis de Fonseca.

Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. N-63, folios 21-24 vuelto.

Medios con los cuales se deven de hazer las observaciones en la mar para verificar las Agujas de Luis de Fonseca.

Verificación de la Aguja fixa al nacer o al poner del sol.

Para verificar la Aguja fixa de Luis de Fonseca en la mar avemos de observar el sol, en uno de quatro tiempos; quando nace, quando se pone, al medio dia, y con dos observaciones, una antes y otra después de medio dia. Para los dos tiempos del nacimiento y ocaso del sol, nos avemos de aprovechar de las Grandezas ortiuas y occiduas, *que* el sol tuviere en aquel dia en *nuestra* Altura, conocidas por las tablas dellas, de la manera *que* se declaró en su uso. Y para esto, es de notar, que la rosa de la Aguja dividida en 360 grados, o por quartas de vientos representa *nuestro* Horizonte, y *que* su Runvo de Norte a sul señala *nuestro* meridiano, y el Runvo de Leste a Oeste muestra los puntos donde la Equinoccial corta el dicho Horizonte, señalados con el nacimiento y ocaso del sol, quando está en la Equinoccial. Y así mas, *que* como fuera destes dichos puntos de Leste y de Oeste, va mostrando el sol cada dia en *nuestro* Horizonte varias grandezas ortiuas, y occiduas según se aparta de la dicha Equinoccial para los Tropicos, *que* esas mismas grandezas ortiuas y occiduas, y de los mismos grados, y hazia las mismas partes, se señalaran en la rosa de la Aguja si fuere fixa. Y por tanto si unas y otras concordaren (*sic*) en el tamaño, y en los principios y fines, sera indubitavelmente la aguja fixa, y si desconcordaren en algo, sera varía como lo es, la de *que* ordinariamente usamos.

Supuesto esto, para conocer en la mar si la Aguja es fixa, dévese de observar desta manera. Usese del mismo instrumento (al margen: altitud del nacimiento o ocasso del sol) en *que* estan la aguja fixa y la regular (tachado: y en lugar del mostrador en *que* se mueve la Regular, se ponga una Declina con las miras abiertas) y tomado el instrumento, en las manos (al margen: y puesto lo mas a nivel *que* ser pueda) sosieguese la Aguja fixa hasta *que* quede su flor de lis, y runvo de Norte a sul debaxo de la Raya, o hilo del vidrio, y derecha con la linea meridiana del instrumento, lo *que* hecho y immobil el instrumen-

to, muevase la Declina, (signo) en *que* está la aguja Regular, hasta *que* por las dos aberturas de las miras entren los Rayos del sol, o se vea su cuerpo al tiempo *que* nace, haziendose esta observación por la mañana, o quando se pone, haziendose a la tarde, *que* visto desta manera, no tense los grados, *que* la declina sería la en la circunferencia graduada del instrumento, contados desde el Leste, si fuere al nacer del sol, o del Oeste si fuera al poner del sol, hazia el Norte o hazia el sul, *que* los mismos grados, y hazia las mismas partes señalaran las Tablas en el dicho día, en la altura en *que* nos hallarnos usando dellas al modo enseñado, si la Aguja fuere fixa.

Y *porque* la Altura no se conoce sino al medio día, y estas observaciones se han de hazer al nacer o al poner del sol, y entonces no será la Altura, la *que* al medio día (si no es navegando de Leste a oeste) es de advertir, *que* para esta operación basta el conocimiento de la altura, del media precedente, o de más días, y por ella la estimada, *porque* della a la verdadera, nunca puede ser la diferencia grande, y aun quando lo fuera, no es considerable en las grandezas ortiuas y occiduas, *porque* no varian quasi nada en un grado, o dos de diferencia de altura de Polo, como se colige dellas, ny menos son de importancia los minutos *que* en ellas se señalan, *porque* no los puede mostrar el instrumento, *que* quando mucho, señalará medio grado, y así si los minutos de las Grandezas ortiuas en las Tablas pasaren de (subrayado: 20) pueden contar por medio grado y pasando de (subrayado: 45) por grado entero. Con un exemplo se entenderá esta operación fácilmente.

#### Exemplo [:]

Navegando de Lisboa a la Isla de la madera, llevando la derrota del sudueste, hallamonos en altura de 34 *grados* tomada al medio día de los 20 de Octubre, en cuya tarde queremos observar si la Aguja es fixa en aquel paraje. Y así al poner del sol, usando del instrumento como se ha dicho, señaló la declina en la circunferencia del, 12 *grados* y medio del Oeste hazia el sul, lo que notado, busquemos del dicho día el lugar del sol en su tabla, *que* hallaremos ser 27 de libra el qual (tachado: grado) lugar hallado en las Tablas de las Grandezas ortiuas, debaxo de la altura de 34 *grados*, en el ángulo común, están 12 *grados* 36 *minutos* y *porque* este numero concuerda con el que señaló la Declina en el instrumento y es también del Oeste hazia el sul, por ser el signo de libra de los Australes, diremos *que* la Aguja es fixa en aquel paraje.

No haziendo caso de los 6 *minutos* *que* señalan las tablas, mas *que* el instrumento *porque* el no los puede señalar por grande *que* sea y mucha precisión es *para* estas observaciones, *que* muestre con distincion medios grados. Ni tampoco importará ser a la tardé del día 20 de Octubre después *que* al medio día del, se conoció la altura de 34 *grados* *porque* quando no se haga caso de lo que en aquellas horas podíamos aver navegado, *que* supongamos fueron 10 *leguas* *que* por aquel runvo montan quasi (tachado: un quarto de) medio grado, ninguna diferencia sensible hiziera a ser 39 *grados* o 33 (tachado: y tres... quartos). *Porque* ny de 34 a 33 la hay, como se puede ver en las Tablas,

que en los 34 *grados* corresponden de grandeza occidua el dicho día 12 *grados* 36 *minutos*, y en los 33 *grados* 12 *grados* 27 *minutos*, de manera que la diferencia de todo un grado entero, es de 9 *minutos* imperceptible en estas operaciones.

(Tachado: No se p)

Verificación de la Aguja fixa al medio día.

No se pudiendo hazer la observación dicha en uno de los dos tiempos, del nacimiento y occaso del sol, por impedimentos del Horizonte a las mismas horas, o queriendola retificar con otra, puedese hazer al (tachado: tiempo) medio día quando se toma el sol, para conocer la altura del Polo, para lo qual se tenga el instrumento en las manos lo mas a nivel que ser pueda, y poniendo el Runvo de Norte a sul de la Aguja fixa debaxo de la (tachado: fila) raya de su vidrio (al margen: y en derecho de la meridiana del instrumento) (tachado: y teniendo atravesada perpendicularmente en la caja de la Aguja, por encima del dicho hilo, una puertezilla de latón que servirá de stilo y notando) (al margen: y teniendo atravesado un hilo de una mira a la otra, de manera que se ajuste con las aberturas de las miras y con la línea de la confiança de la Declina) (tachado: nótese) muevase la dicha declina hasta que (tachado: que la sombra de su hilo caiga al justo encima de la) quede su línea de confiança encima de la línea meridiana del instrumento (al margen: y en derecho del runvo de norte a sul de la aguja, lo que hecho notese) la sombra que haze (tachado: el sol) al dicho hilo, en el mismo instante de la Altura meridiana del sol, que si cayere encima de la (tachado: fila) raya del vidrio y del Runvo de Norte a sul de la Aguja (tachado: que está debaxo del) y de la meridiana del instrumento será infaliblemente fixa la Aguja.

Verificación de la Aguja fixa con dos observaciones, una antes y otra después de medio día

Quando no se pueda tomar el sol al medio día y falte también al nacer, o al poner, con dos observaciones que se hagan con el sol, una antes y otra después de medio día, se consiguira (*sic*) la misma verificación desta Aguja fixa. Para lo qual (espacio en blanco) una (tachado: servirá una lámina prolongada del largo del se mediametro del instrumento, muy plana, la qual se ponga en el lugar del mostrador de la Aguja regular, y que en el centro se mueva perpendicularmente sobre el centro en que se movía el dicho mostrador) una hora poco más a menos antes del medio día según el tiempo diere lugar, se tenga el instrumento en las manos y la Aguja fixa como en la pasada operación, y luego se tome con el Astrolabio la Altura del sol, y al mismo instante, se mueva la (tachado: lamina en su centro) declina por la circunferencia del instrumento, hasta que (tachado: no haga sombra) (al margen: la sombra del hilo atravesada de una mira a la otra caiga precisamente encima de la línea de la confiança de la dicha declina) y nótese dos cosas, que son[:] los grados de

la Altura del sol, señalados en el Astrolabio, y los grados *que* señaló la (tachado: lamina) declina en el instrumento contados desde su línea de Norte a su hazia Leste, lo *que* notado, quando parezca *que* es pasado casi otro tanto espacio de tiempo después de medio dia, como era antes quando se hizo la *primera* operación, teniendo el instrumento y Aguja de la misma manera, pongase la declina del Astrolabio en los mismos grados de Altura en *que* estava el sol en la *primera* operación, y aguardese *que* baxando el sol entren sus Rayos por los agujeros de las miras de la declina, no baxandola ny levantandola, y al mismo tiempo *que* el sol mostrare la misma altura *que* tuvo en la primera operación, se mueva la (tachado: lámina) declina del instrumento hazia el sol hasta *que* (tachado: no haga sombra y) (al margen: de la misma manera la sombra del hilo della caiga encima de la línea de su confiança y) nótese los grados *que* (tachado: ella) la dicha declina señalare en la circunferencia del instrumento, de su línea de Norte a sul hazia Oeste, *que* si la Aguja es fixa, serán tantos, quantos mostró la dicha (tachado: lámina) declina, en la *primera* operación antes del medio dia desde la raya de Norte Sul del instrumento hazia Leste y aunque hay otros medios y instrumentos con los quales y con la misma certeza se puede averiguar esta verdad, los referidos son los mas fáciles y acomodados a la mar y a los navegantes, los quales no usen de la stella Polar para este effecto, por el modo de *que* se sirven della, porque es muy grosero y falto.

#### Verificación de la Aguja Regular de leste a Oeste.

La Aguja Regular de Leste a Oeste muestra el meridiano donde partimos, y ella se afixó y el apartamento que hiziermos del para Leste o para Oeste, *que* es lo mismo *que* mostrar la Altura de Leste a Oeste. Esta Aguja no se puede verificar en la mar con ningún medio y asi no hay *que* tratar de la averiguación della. Su uso es poner la Aguja fixa debaxo de la línea de su vidrio y en derecho de la meridiana del instrumento, y (tachado: luego) quedo el, mover el mostrador con esta Aguja regular hasta *que* quede su runvo de norte a sul debaxo de la (tachado: fila) caaja (*sic*) de su vidrio, *que* entonces la (tachado: punta) línea de la confiança del mostrador señalará en la circunferencia graduada del instrumento los grados o leguas (según fuere tocada esta Aguja para una cosa o para otra) *que* estamos apartados del meridiano donde partimos y ella fue fixa, empeçados a contar desde la línea meridiana del instrumento para Leste o para Oeste, según *que* para una de las dichas partes nos fuéremos apartando del meridiano donde partimos.

#### Verificación de la Aguja Regular de norte a sul.

La Aguja Regular de norte a sul muestra el Paralelo de la altura del lugar donde partimos, y donde ella se afixó a Leste y señalará quanto del dicho Paralelo nos apartamos hazia el Norte, o hazia el sul, *que* es señalar las Alturas del Polo, tomando principio de la *que* teníamos en el lugar donde parti-

mos. El uso della es como el de la pasada (tachado: poniendo) ajustando el Runvo de norte a sul de la fixa con la línea meridiana del instrumento, y moviendo el mostrador desta Regular hasta que quede su Runvo del Norte a sul, debaxo del hilo de su vidrio *que* entonces, la punta del mostrador señalará en los grados del instrumento, los grados o leguas *que* estamos apartados de *nuestro* Paralelo para el Norte o para el sul según fuere *nuestro* viaje. Esta Aguja se verificará en la mar todos los días, *que* se tomare la altura del Polo al medio día y por el sol o de noche por la strella, *porque* por la dicha Altura se certificará la *que* mostrare esta Aguja, que concordando ambas, se tendrá por verificada. Pero esta concordancia, conviene *que* se sepa hazer *porque* esta Aguja no ha de mostrar los mismos grados de la Altura *que* tomamos por medio del Astrolabio o Ballestilla, *porque* aquellos son contados desde la Equinoccial a *nuestro* zenith, o del Horizonte al Polo, y estos de la Aguja Regular (tachado: son) cuantanse del Paralelo donde partimos hazia el Norte, o hazia el sul según fuere hazia estas partes *nuestra* navegación; que con un exemplo se entenderá fácilmente.

Partimos de Lisboa *que* tiene de Altura 32 *grados*  $\frac{3}{9}$  y llevando la proa al sudueste, tomamos al otro día la altura y hallamos ser de 36 grados y  $\frac{3}{9}$  y *nuestra* Aguja mostró de leste para el sul 2 grados no más o 35 leguas siendo tocada (tachado: por) *para* leguas, los quales dos grados sacados de los 32 *grados*  $\frac{3}{9}$  que teníamos en Lisboa donde partimos, [que siempre han de ser la raíz y principio de *nuestra* cuenta para añadir (tachado: o sacar, quitar) restar] quedan 36 *grados*  $\frac{3}{9}$  que tantos son los que hallamos con el Astrolabio, y así conuerda una altura con la otra.

Instrucción de lo *que* han de hazer las personas *que* por la mar fueren verificando estas Agujas

Deven las personas *que* fueren por la mar a verificar estas Agujas, tener mucha cuenta con ellas, *porque* no se estraguen, lo *que* puede succeder teniéndolas juntas o en parte donde haya cosas de hierro, y así mojándose o con otros varios accidentes. Y por lo *que* puede succeder sería conveniente *que* de cada Aguja destas llevasen tres o quatro, *porque* dañándose alguna pusiesen en su lugar otra buena y no parasen las observaciones por falta de una Aguja estragada

Dévese también de tener mucha cuenta con los hilos o Rayas, que fueren señaladas en los vidrios destas Agujas, que no se muevan de sus lugares, y si a caso se movieren, bolverlos a poner en él. Los de la Aguja fixa y de la Regular de Leste a Oeste, han de estar precisamente ajustados con la línea de Norte a Sul del instrumento, y el de la Aguja Regular de Norte a sul, con la línea de Leste Oeste del dicho instrumento, *porque* de otra manera, no saldrán ciertas las observaciones, ny por ellas se podrán verificar estas Agujas.

Todos los días y en todos los tiempos del, que pudieren observar la fixa, lo hagan declarando en un Derrotero *que* tal día, a tal tiempo, en tal Altura cierta,

o estimada se observó el sol al nacer o al poner, y tuvo en el instrumento tanta grandeza ortiua, o occidua, y que se halló tanta en las Tablas.

Y quando se haga la observación al medio día, de la misma manera se note si cayó la sombra del (tachado: stilo) (al margen: hilo atravesado de mira a mira) (tachado: hecho como puentezilla), sobre el hilo o Raya del vidrio y sobre el Runvo del Norte a sul de la Aguja, o del desusado, y hazia *que* parte y quanto.

Y haziendose la observación por las dos operaciones, se diga el día *que* así se hizieron, quanta altura tuvo el sol en el Astrolabio y quantos grados señaló la declina (tachado: lamina) en los grados del instrumento de su linea meridiana hazia Leste antes del medio día, y quantos al Oeste después de medio día, por la misma manera.

Observando la Aguja Regular de Leste a Oeste se note y escriba día por día la variación *que* fuere haziendo, *que* serán los grados o leguas *que* fuere señalando, que nos apartamos del meridiano donde partimos, y los parajes donde así las señalare, se notaran en la carta de navegar, con notas (al margen: *que* respondan a las del Derrotero) para *que* por ellas se véan después los effectos desta Aguja.

Y en la verificación de la Aguja Regular de Norte al sul, se declare en el Derrotero, los días *que* se tomó la altura de día y de noche (*que* se procurará hazer, siempre *que* se pueda) quanta se halló, y la *que* en los mismos días mostro esta Aguja, y también se note las alturas *que* ella fuere señalando en los días en *que* no se pueda (tachado: tomar con) saber por medio del sol y de la strella.

Syendo caso, *que* por algún accidente no pensado la Aguja fixa, no lo sea, no por eso se dexen de hazer las mismas observaciones como si lo fuese, notando en el Derrotero la variedad *que* haze y quanta, y en *qué* paraje, y porque los usos de las Agujas Regulares dependen de la fixa, quando ella no lo sea, dándole su resguardo, usen de las Agujas Regulares al modo enseñado, como si estotra fuera fixa.

Y porque en la mar no se hazen con tanta precisión las observaciones como en la tierra, conviene *que* las mismas personas *que* las van haziendo por la mar las hagan en tierra, aportando en una de las Canarias, en la isla de la Madera, y en una de las Terceras, donde mejor y con más comodidad puedan desembarcar, y en estas islas (tachado: por) con los medios dichos o con la línea meridiana, (*que* será lo más cierto) verifique la afixación de la Aguja fixa, y la certeza de la Regular de (tachado: Leste a oeste) Norte a sul, tomando la altura de los dichos lugares, con sus instrumentos ordinarios y notando lo *que* les mostrare la Regular de (tachado: Norte a sul) este a oeste. Todo lo qual escribirán con mucha particularidad en el Derrotero, firmando todos, cada una de las observaciones para *que* siempre conste de la verdad dellas, y porque puede succeder perderse por algún successo el dicho Derrotero, sería acertado, que se (tachado: hizi) fuesen haziendo dos o tres, *que* unos fuesen copias de los otros, firmados todos por las mismas personas, a *que* fuere cometida esta verificación, y experiencia. En Madrid 20 de Settiembre de 1610. Juan Baptista Lavaña, rubricado.

Medios con *que* se han de verificar en tierra las Agujas de Luis de Fonseca.

En la tierra se ha de verificar la aguja fixa haziendo en un plano muy a nivel asentado, y paralelo al Horizonte una línea meridiana y asentando sobre ella la Aguja, *que* si fuere fixa necesariamente concordarán su línea meridiana con la del plano, sin ninguna variación.

La Aguja regular de Leste a oeste se puede verificar en tierra haviendo por hecho una tabla Topográfica de algunos lugares situados por Ángulos de Posición (*sic*), y experimentar si corresponden las diferencias longitudinales de los dichos lugares, con las que señalare esta Aguja.

La otra Aguja regular de Norte a sul, se puede también verificar en tierra, por medio de las latitudes de los mismos lugares, situados por la manera dicha, o por medio de sus elevaciones de Polo tomadas con otros instrumentos en los dichos lugares, con las quales an de concordar las *que* mostrare esta Aguja regular. Advirtiendole también en la tierra como en la mar, *que* las alturas que mostrare esta aguja tienen su principio en el Paralelo donde partimos y ella se afixó a Leste, como tambien la otra aguja regular de Leste a oeste tiene el principio de las longitudes que ella muestra, del meridiano donde partimos y ella se afixó al norte y los usos de entrambas son los mismos y de la misma manera, en la tierra *que* en la mar. Sería muy necesario *que* primero *que* se saliese desta corse (*sic*) a verificar estas Agujas regulares, por tierra y por mar, se experimentasen en este contorno hazia el medio dia, o hazia el Norte, cinco o seis leguas y hazia Levante o Poniente otras tantas, porque de la verdad destas operaciones, en estos breves spacios se coligirá la *que* pueden tener en los largos y muy distantes y se hirá con mas noticia de las observaciones y con mas confianza de la verdad destas agujas a hazer las otras experiencias remotas, y para esto puede servir una tabla topográfica destes lugares comarcanos, *que* hize por las observaciones de ángulos de Posición, hechas por el maestro Esquivel. En Madrid, 20 de Settiembre de 1610. J. Baptista Lavaña, rubricado.

4

S.l., s.f. ¿1610, Madrid?

Acuerdos de la Junta de Guerra del Consejo de Indias, acerca de la aguja fija inventada por Luis de Fonseca Coutinho, y propuesta para verificar los ensayos correspondientes.

Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. N-63, folio 28.

Aviendose conferido en esta Junta los medios *que* podría aver para hacer experiencia, si son ciertas las Agujas de Luis de Fonseca, para ganar tiempo, y gozar de los provechos, *que* de ser ciertas pueden resultar, me ha parecido mas breve, y fácil, *que* se junten quatro Pilotos Andaluces y quatro Portugueses, y con los unos y los otros, vaya Hernando de los Ríos, en una Caravela hasta ochenta leguas al oeste de la isla del cuervo, porque en esta distancia se pasa por todos los parajes donde la Aguja ordinaria haze todas sus variaciones y son los *que* bastan para verificar si las dichas Agujas son ciertas y útiles.

Y porque si no se les dan muy particulares regimientos a los Pilotos desmenuzandolos y platicandolos primero con ellos, de manera que queden capaces del modo con que deven usar las dichas Agujas, se podría desacreditar el secreto, y perderse el tiempo y el gasto. Le parece a la Junta que *Vuestra Magestad* debe mandar que vengan quatro Pilotos de la Andaluzia y otros quatro Portugeses, y (al margen: juntos con Luis de Fonseca en presencia de *Don Diego Brochero* para que los instruyan *Juan Baptista Lavaña*, C. M. de *Vuestra Magestad* muy particularmente en las dichas observaciones y usos les ordene) *Juan Baptista Lavaña* y Luis de Fonseca y ellos se junten aquí con *Don Diego Brochero*, y se les ordene lo que han de hazer, y los unos y los otros Pilotos vayan a embarcarse consternando de los Ríos a Lisboa para hazer las observaciones y viage que en esta consulta se propone a *Vuestra Magestad*.

Y porque se tiene noticia de que en las Galeras de Portugal anda un gran Piloto de la carrera de la India, es de parecer esta Junta que *Vuestra Magestad* mande que venga con los que de Andalucia venieren, y para esto sera menester escribir al Conde de Elda y va con esta consulta carta para el, y otra para *Nuestro* para que embíe los Pilotos andaluzes porque siendo *Vuestra Magestad* savido las mande firmar.

Asi mismo se embia una orden para que pareciendole a *Vuestra Magestad* a proposito, ordene al Duque de Lerma que la cambie al Conde de Salinas (al margen: También ha parecido que *Vuestra Magestad* debe mandar a Luis de Fonseca diga los secretos destas agujas a persona que faltando él pueda usar dellos y a la Junta le ha parecido que será a proposito *Nuestro* porque no se muera Luis de Fonseca y quede *Vuestra Magestad* sin el provecho que del uso dellos puede resultar).

Haviendose consultado por la Junta de guerra del Consejo de las Indias, que conviene que vengan quatro Pilotos Portugeses, y se junten con otros quatro andaluzes en presencia de *Don Diego Brochero* para que se hagan capaces de los usos de las Agujas de Luis de Fonseca mandas *Magestad* que por el Consejo de Portugal se escriba al (tachado: virrey) (al margen: marqués de Castel Rodrigo) embie los dichos Pilotos (tachado: porque) y se le prevenga de que luego que vayan instruidos en las observaciones que han de hazer, han de embarcarse en una caravella con otros quatro Andaluzes y con *Hernando de los Ríos* así para que se les dee la caravela como para que se les provea de lo necesario para la hida y buelta y mandas *Magestad* que V.S. ordene que se hagan en esta conformidad los despachos que fueren necesarios y hechos se entreguen a *Don Diego Brocheros*.

S.I., s.f. ¿Manila, 1611?

Anotaciones de las observaciones hechas sobre la desviación y variación de las agujas, por el piloto de la nao de Acapulco, durante su travesía desde aquel puerto novohispano al de Manila.

Real Academia de la Historia, col. Salazar y Castro, ms. F-16, folios 141 y siguientes.

Jhs m<sup>a</sup> Joseph: empeçamos a navegar n<sup>o</sup>. viaje desde el puerto de Acapulco, a donde afixé tres agujas de marear por el orden y secreto que me dió Luiz de Fonseca por mandado de Su Mag<sup>d</sup>. Y toqué otra para que mostrase la longitud del este a oeste por sus reglas, y nos hiçimos a la vela jueves a 24 de março, llevando dos instrumentos para el efeto dho., quera demarcar el aguja y ver si era fixa y comparar la de la longitud para por su bariación conocella.

março 24 Salimos gobernando aquel día y viernes y sávado, bariación del aguja domingo y lunes siguiente al sudeste disminuyendo la altura para yr a buscar las briças con bonanças, que llevamos muchas.

— Y el domingo en la tarde, al poner del sol, demarqué el aguja, púsose el sol en el instrumento por dos grados 40 m. vien asgurado, estos grados fueron de oeste al norte, tenía de anplitud ortiva conforme las tablas que me invió S. Mgd. en 7 g<sup>o</sup>s de aries, 2 g<sup>o</sup>s 53 m. setentrionales, la diferencia son 13 minutos, juzgué estar el aguja fixa por no ser muy sensible esta diferencia.

A 28 y 29 andubimos mui poco, a 30 y 31 de março con raçonable viento governamos al sudueste quarta al oeste, hallámonos este día en altura setentrional de 22 g<sup>o</sup>s y m<sup>o</sup>.

Abril A primero, 2 y 3 de abril navegando al mismo rumbo eché punto desquadria y halléme 150 leguas de camino más oçidental quel puerto de Acapulco. — 150

Este día demarqué el aguja con mi instrum<sup>o</sup>, el sol estava en 14 g<sup>o</sup>s escasos de aries, tenía de grandeça ortiva 5 g<sup>o</sup>s 15 m. setentrionales // mostró el aguja salir el sol en el instrum<sup>o</sup>. Por tres g<sup>o</sup>s, la diferencia son 2 g<sup>o</sup>s 15 m. que noruesteava. — 150

Conparé la aguja regular ques la que avía de mostrar la longitud y siempre la llamaré regular, que así la llama su dueño, estubo en una misma línia con la fixa.

A 4 de abril navegamos al oeste sudueste. 150

A 5, al mismo runbo. 150

Variación	Este día demarqué el aguja al salir el sol, estando en 16 g <sup>o</sup> s escasos de .V., tenía de grandeça ortiva 6 g <sup>o</sup> s 23 mi., y vamos por 10 g <sup>o</sup> s 1/2 de altura, el aguja mostró 3 g <sup>o</sup> s y m <sup>o</sup> . La dif <sup>a</sup> son 3 g <sup>o</sup> s escasos de variación al nurueste. Comparé con ella la regular, estubo en una misma línea con ella.	
3 g <sup>o</sup> s		
	A 6, navegamos al oeste quarta al norueste.	25
	A 7, al mismo runbo.	16
	A 8, al oesnorueste.	30
	A 9, al mismo runbo.	25
5 g <sup>o</sup> s 12	Este día observé la aguja en altura de 11 g <sup>o</sup> s 1/2, tenía el sol de grandeça oriva 7 g <sup>o</sup> s 12 m., salió el sol por el instrumento por dos g <sup>o</sup> s setentrionales, y la diferencia son 5 g <sup>o</sup> s 12 m.	
	A 10, andubimos al oeste quarta al nurueste.	36
	A 11, al mismo runbo.	30
	A 12, al mismo runbo.	30
	A 13, al mismo runbo.	40
Variación	Este día demarqué el aguja, tenía el sol 9 g <sup>o</sup> s 23 m. de grandeça ortiva en 11 g <sup>o</sup> s 1/2 de altura, salió por el instrumento por un g <sup>o</sup> s del este al norte. La dif <sup>a</sup> son 8 g <sup>o</sup> s 23 m. que noruestearía. Pose ya el sol 23 g <sup>o</sup> s 1/2. Comparada con el regular, con ella no tenía dif <sup>a</sup>	
8 g <sup>o</sup> s 23		
	A 14 y a 15 caminamos	80
	A 16, al oeste navegamos	40
	A 17, al mismo runbo	35
	A 18, al mismo runbo	25
	En todos estos días no se pudo demarcar el aguja por no ver el sol al salir ni ponerse.	

	Este día demarqué el aguja, con poca satisfacción porque valañeava mucho el navío, en altura de 10 g <sup>o</sup> s 1/2, estando el sol en 28 g <sup>o</sup> s 1/2 de .V., tenía de grandeça ortiva 11 g <sup>o</sup> s 2 m. setentrionales, salió por el instrumento por dos g <sup>o</sup> s, la variación son 9 g <sup>o</sup> s 2 m., presumo que en estos días que no se pudo tomar llegó a variar el aguja una quarta, y esto es ya disminuir.	
9 g <sup>o</sup> s 2		
Abril	A 19, al norueste	40
Variación	A 20, al mismo runbo	48
	Este día demarqué el aguja, salió el sol 30 g <sup>o</sup> s de .V., tenía de grandeça ortiva 11 g <sup>o</sup> s 43 m., la dif <sup>a</sup> son 8 g <sup>o</sup> s 43 m.	
8 g <sup>o</sup> s 43	El aguja regular con ella no hiço diferençia. El aguja ordinaria mostró la misma variación.	
	A 21, al mismo runbo	40
	A 22, al mismo runbo	30
	A 23, al mismo runbo	30
	A 24, al mismo runbo	30
	A 25, al mismo runbo	40
	Este día demarqué el aguja, que por el tiempo no se avía podido demarcar, en altura de 11 g <sup>o</sup> s, estando el sol en 5 g <sup>o</sup> s 1/2 de 8, tubo de grandeça // ortiva 13 g <sup>o</sup> s 35 m. Mostró en el instrumento 10 g <sup>o</sup> s setentrionales. La variación son 3 g <sup>o</sup> s 35 m.	
Variación		
3 g <sup>o</sup> s 35	A los 26, al oeste quarta al norueste	36
	Este día en la tarde, al ponerse el sol, demarqué el aguja en altura de 12 g <sup>o</sup> s, su anplitud oçidua o grandeça era, estando entonçes en 6 g <sup>o</sup> s y m <sup>o</sup> de 8, 13 g <sup>o</sup> s 58 m. La variación es un grado a la misma parte.	
1 g <sup>o</sup> s		
	A 27, al oeste	30
	A 28, al oeste	30

	Este día demarqué el aguja, estaba el sol en 9 g <sup>o</sup> s 1/2 8, tenía de grandeça oçidental 14 g <sup>o</sup> s 58 m., mostró por el instrum <sup>o</sup> 13 g <sup>o</sup> s. La dif <sup>a</sup> son dos g <sup>o</sup> s escasos que nordestea ya el aguja.	
nordestea 2 g <sup>o</sup> s	A 29	30
	A 30	30
	Esta tarde demarqué el aguja al poner del sol, estaba en 10 g <sup>o</sup> s 1/4 8, tenía de grandeça oçidental 15 g <sup>o</sup> s 15 m., mostró por el instrumento 12 g <sup>o</sup> s. La dif <sup>a</sup> , 3 g <sup>o</sup> s 15 m.	
3 g <sup>o</sup> s 15		
Mayo	Primero de mayo al mismo runbo	30
	A 2, al mismo runbo	36
	A 3, al mismo runbo	36
	Al salir del sol demarqué el aguja, estando en 13 g <sup>o</sup> s 8, tenía de grandeça ortiva 16 g <sup>o</sup> s 8 m., mostró el instrumento 20. La variación son 4 g <sup>o</sup> s 8 m.	
4 g <sup>o</sup> s 8		40
	A 4 de mayo	
	A 5 de mayo	35
//	Este día al salir del sol demarqué el aguja, mostró en el instrum <sup>o</sup> 22 g <sup>o</sup> s setentrionales, estaba en 15 g <sup>o</sup> s 8, tenía de grandeça ortiva 16 g <sup>o</sup> s 44 m. La variación son 5 g <sup>o</sup> s 1/4.	
5 g <sup>o</sup> s 1/4		40
	A 6 de mayo	40
	A 7 de mayo, al mismo runbo oeste	35
	A 8, al oeste quarta al norueste	25
	A 9, al mismo runbo	
	Este día tomamos el altura en 12 g <sup>o</sup> s y m <sup>o</sup> setentrionales.	
	A 10, al mismo runbo	35

	A 11, al mismo runbo	40
	Saltamos en 13 g <sup>o</sup> s y 1/3 de altura.	
	A 12	25
9 g <sup>o</sup> s	Este día demarqué el aguja estando el sol en 22 g <sup>o</sup> s 50 m. 8, tenía de grandeça ortiva en 12 g <sup>o</sup> s 1/2, 19 g <sup>o</sup> s escasos, mostró el instrum <sup>o</sup> 20 g <sup>o</sup> s, la dif <sup>a</sup> son 9 g <sup>o</sup> s	
	A 13 de mayo	25
	A 14 de mayo	25
	A 15 de mayo	25
	A 17	30
	Este día demarquée el aguja, tenía el sol 26 g <sup>o</sup> s 1/2 8, tenía de grandeça ortiva, quera por la mañana y estábamos en altura de 15 g <sup>o</sup> s 1/2, tenía 9 g <sup>o</sup> s 9 m., mostró el instrumento 32 g <sup>o</sup> s. La diferencia son 12 g <sup>o</sup> s menos 9 m.	
	A 18, al oeste quarta al norueste	25
	A 19	25
//Variación 10 g <sup>o</sup> s 48	Este día demarqué el aguja, allé que nordesteava por las reglas pasadas 10 g <sup>o</sup> s 48 m.	
	A 20, andubimos	25
	A 21	30
	A 22	26
	A 23	25
	Este día demarqué el aguja estando el sol en 2 g <sup>o</sup> s 20 H, tenía de anplitud ortiva por la mañana en 17 g <sup>o</sup> s de altura, 21 g <sup>o</sup> s 39 m., mostró al ynstrumento 31 g <sup>o</sup> s,	

UNA NAVEGACIÓN DE ACAPULCO A MANILA EN 1611...

9 g <sup>o</sup> s 22	la diferencia son 9 g <sup>o</sup> s 22 mi, La aguja regular no hiço con ella ning <sup>a</sup> dif <sup>a</sup> , ni la ordinaria.	
	A 24 de mayo	35
	A 25 de mayo	33
	A 26 de mayo	30
	A 27 de mayo	30
Variación	Este día demarqué el aguja al salir el sol, estando en 6 g <sup>o</sup> s 10 m. de H, tenía de grandeça ortiva 22 g <sup>o</sup> s 19 mi., mostró el instrum <sup>o</sup> 28 g <sup>o</sup> s 1/2. La diferençia son 6 g <sup>o</sup> s 11 mi. en 17 g <sup>o</sup> s.	
6 g <sup>o</sup> s 11		
	A 28, al mismo runbo	30
	A 29, al oeste quarta al norueste	30
	Este día vimos las islas de los Ladrones, y este día demarqué el aguja por la tarde, tenía el sol 8 g <sup>o</sup> s H, y de grandeça oçidental 22 g <sup>o</sup> s 34 mi., mostró el instrumento 16 g <sup>o</sup> s 30 mi. La diferençia son 6 g <sup>o</sup> s 11 m., de manera que en estas islas la aguja varía media quarta larga.	
	A 30, al mismo rumbo	25
	A 31, al mismo runbo	30
Junio	A primero de Junio, al sudueste	30
	A 2, al mismo runbo	30
	A 3, al mismo	25
	A 4, al mismo	25
Variación	Este día demarqué el aguja, que no se avía podido demarcar, estando el sol en 13 g <sup>o</sup> s 51 m. H, tenía de grandeça ortiva 23 g <sup>o</sup> s 14 m., en altura estimatoria de 14 g <sup>o</sup> s, mostró el sol por el instrumento 25 g <sup>o</sup> s. La dif <sup>a</sup> son 2 g <sup>o</sup> s 14 m.	
2 g <sup>o</sup> s 14		

ALFONSO CEBALLOS-ESCALERA GILA

	A 5, al oes sudueste	30
	A 6, al mismo runbo	18
	A 7, al mismo runbo	20
	A 8, al mismo runbo	15
1 g°s	Este día demarqué el aguja estando el sol en 17 g°s 38 m. H, tenía de grandeça oçidental 23 g°s 33 m., en altura de 13 g°s. La diferençia es un grado, porque mostró el instrumento por 22 y m°.	
	A 9 de junio	25
	A 10 de junio	20
	Este día vimos el Cavo del Espiritu St°. Otro día, estando dentro dél con calma, demarqué el aguja por las reglas dichas, hallé questava fixa. Desde aquí la buelta del oeste navegamos asta la Çiudad de Manila, que ay 80 leguas de camino.	