

64

Julio-Diciembre, 2015

VOL XXXIII

ISSN: 1315-9496

Centro de Investigaciones Históricas Mario Briceño Iragorry

TIEMPO Y ESPACIO

Geniber Cabrera
Rafael I. Dávila P.
Laura I. Snijder Ruan
Alejandro Cardozo U.
Ebert Cardoza Sáez
Vanessa Ávila Sánchez
Adriam Camacho Domínguez
Andrea Noria
Eder Antonio Gallegos Ruiz
María C. Viana del B.
Gerardo Vivas Pineda
José Miguel Arias Neto
Cristina Roda Alcantud

Xochitl Martínez González
Germán José Guía Caripe
Valentina Verbal Stockmeyer
Argenis Agüero
Alexandra Romero
Víctor M. Pineda
Arturo Martínez Martínez
Sindy Pérez Guette
Alexis Palencia Hernández
José Gregorio Maita Ruiz
Luis Alberto Buttó
María Eugenia Arias Gómez
Rodrigo Lazo

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
Depósito Legal pp198402DC2832. ISSN: 1315-9496

RECONSTRUCCIÓN DEL TERCER VIAJE DEL NAVÍO SAN IGNACIO DE LA COMPAÑÍA GUIPUZCOANA (1738)

Reconstruction of the course of the ship San Ignacio of the Guipuzcoa Company (1738)

Laura I. Snijder Ruan Licenciada en Estudios Liberales de la Universidad
Metropolitana. Candidata a Magíster en Historia de la
Universidad Católica Andrés Bello-Venezuela. Correo
Electrónico: lisr28687@gmail.com

Recibido: 25/06/2014

Aprobado: 28/07/2014

Resumen: en esta investigación, se ha reconstruido en Google Earth el rumbo seguido en el tercer viaje del navío San Ignacio de la Compañía Guipuzcoana desde el puerto de Pasajes hasta el puerto de La Guaira, que se extendió desde el 20 de julio hasta el 3 de septiembre de 1738. Para ello, se ha tomado como base el diario de navegación del piloto Joseph de Ugalde. El objetivo de la investigación es determinar la exactitud de las estimaciones de coordenadas, latitud y longitud, que están reflejadas en el diario de navegación. Se tuvo que hacer una corrección de la longitud, ya que ellos se basaban en el Meridiano de Tenerife y no en el Meridiano de Greenwich, como se hace en la actualidad. Debido a que no se consiguieron referencias de la diferencia exacta de ambos meridianos en grados, minutos y segundos, se tuvo que estimarla basándose en una observación que hizo el piloto del cabo oeste de Madeira el 3 de agosto de 1738. Una vez que se hubo aplicado la corrección a las coordenadas del diario, se ploteó cada punto en Google Earth y se les unió con una línea recta. La derrota estimada del buque es lógica, aunque sea evidente que tiene un margen de error. Se concluye que las mediciones del piloto son considerablemente exactas. Sin embargo, los detalles de los métodos de observación astronómica que utilizaban los marinos de la Compañía Guipuzcoana para determinar la latitud y longitud del punto donde se encontraban será objeto de ulterior estudio. De esta forma, se podría explicar el porqué de la exactitud de las observaciones pertinentes.

Palabras clave: diario de navegación, coordenadas, latitud, longitud.

Abstract: in this research, we reconstructed in Google Earth the course followed by the ship San Ignacio of the Guipúzcoa Company in its third voyage, from the port of Pasajes to the port of La Guaira, which lasted from July 20th to September 3rd 1738. To achieve this, we have relied on the ship log of the pilot Joseph Ugalde. The goal of the research is to determine the accuracy of the estimates of the coordinates, latitude and longitude, which are reflected in the log. We had to make a correction of longitude, as it was based on the meridian of Tenerife and not on the Greenwich Meridian, as it is done today. Because we did not get the exact references of both meridians difference in degrees, minutes, and seconds, we had to estimate it based on an observation made by the pilot of the west cape of Madeira on August 3rd, 1738. Once we had corrected the coordinates of the log, we plotted each point in Google Earth and joined them with a straight line. The estimated path of the ship is logical, even when it is obvious that it has a margin of error. We conclude that measurements of the pilot are considerably accurate. However, the details of astronomical observation methods used by the sailors of the Guipuzcoa Company to determine the latitude and longitude of the point where they were is for further study. This way, we could explain the accuracy of the relevant observations.

Key words: ship log, coordinates, latitude.

1. Introducción

En la presente investigación, se ha propuesto reconstruir el tercer viaje del navío *San Ignacio de Loyola* de la Compañía Guipuzcoana en Google Earth, basándose en el diario de navegación del piloto Joseph de Ugalde. Este trayecto desde el puerto de Pasajes hasta el puerto de La Guaira se extendió desde el 20 de julio hasta el 3 de septiembre de 1738.

El primer capítulo describe el contexto histórico del navío San Ignacio: las funciones que ejercía la Compañía Guipuzcoana, propietaria del mismo, y un breve recuento de los cinco viajes que hizo el buque entre 1730 y 1742. Desgraciadamente, el buque naufragó en su último viaje en la isla de La Anegada, cercana a Puerto Rico.



El segundo describe brevemente algunas nociones básicas de astronomía que se deben considerar para comprender el principio básico de funcionamiento de los instrumentos que se utilizaban en la época para medir las coordenadas, y con ellas, la posición del buque en el globo terráqueo.

En el tercero, se ofrece un panorama de los instrumentos utilizados por los navegantes europeos para calcular las dos coordenadas de posicionamiento: latitud y longitud en los dos siglos anteriores al viaje del navío *San Ignacio*.

El último capítulo es quizás el más importante, ya que constituye el aporte original de esta investigación: la reconstrucción de la derrota del buque. No bastó con plotear en *Google Earth* las coordenadas de cada día, debido a que ellos tomaban como meridiano de referencia uno que pasa sobre Tenerife, y no el que se usa hoy día, que es el que pasa por Greenwich, Inglaterra. Una vez que se tuvieron las coordenadas de cada día, se unieron con una línea recta para que fuera visible la derrota del barco.

Finalmente, se evaluaron los resultados de la investigación y se propusieron conclusiones con respecto a la exactitud de los cálculos de navegación astronómica.

2. La Compañía Guipuzcoana y el navío San Ignacio De Loyola

El rey de España, Felipe V, consideró en 1728 la necesidad de fundar una Compañía debido a la escasez de cacao en su reino¹. La Real Cédula de erección de la Compañía Guipuzcoana establecía en su primera cláusula:

Que los naturales de la provincia (Guipúzcoa), disponiendo compañía formal a este fin, han de enviar a Caracas dos navíos de registro cada año, de cuarenta a cincuenta cañones montados, y bien tripulados en guerra, cargando en ellos frutos de estos reinos, y otros géneros con que permutar el cacao y los demás de aquellos parajes...²

¹ Arráiz Lucca, Rafael. "La Compañía Guipuzcoana." En *Venezuela: 1728-1830. Guipuzcoana e Independencia. Breve historia política. m.*, de Rafael Arráiz Lucca, 21-41. Caracas: Editorial Alfa, 2011.

² Vivas Pineda, Gerardo. "La resurrección del navío San Ignacio: utilidad historiográfica de un naufragio del siglo XVIII." En *Actas del IV Simposio de Historia Marítima y Naval Iberoamericana*, 547-562. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1999.

La Compañía tenía el monopolio para intercambiar productos españoles por los frutos de cacao que irían con destino a la Península. Los productores de cacao no estaban autorizados a vender sus frutos a contrabandistas extranjeros, y al mismo tiempo, la Compañía era el único importador autorizado de productos europeos. El medio coercitivo que tenía esta corporación vasca para evitar el comercio ilícito era tener potestad para corsear en las costas desde el Orinoco hasta la Guajira.

A la Compañía Guipuzcoana “le han sido conferidos poderes de corso marítimo”, con los que hará valer los derechos del rey en los espacios acuáticos que pretendan vulnerar las embarcaciones dedicadas al comercio ilícito”.³

El doctor Gerardo Vivas Pineda relata la historia del navío *San Ignacio de Loyola*. El primer navío homónimo de la Real Compañía Guipuzcoana de Caracas integró la primera expedición enviada a Venezuela en 1730, y realizó un total de cinco viajes hasta 1742. En los últimos tres viajes del buque, se temió por la vida de los tripulantes, y finalmente, naufragó, cobrando de la vida de casi 300 personas.⁴

El navío *San Ignacio de Loyola* fue construido según las proporciones del constructor vasco Antonio de Gastañeta. Tenía 579 toneladas de arqueo o capacidad. Seguramente medía entre 28,7 y 29,8 metros de quilla, 34,4 a 35,6 de eslora, 10,3 a 10,6 de manga y 4,8 a 5,1 de puntal. El buque podía llevar al menos 50 cañones montados.⁵

Los buques de la Compañía acostumbraban a viajar sobrecargados, con el fin de aumentar las ganancias que provenían del monopolio del cacao. La altísima rentabilidad del negocio y la sobreexplotación de la capacidad de carga del buque permitían que las tripulaciones incurrieran en contrabando.⁶

³ Arráiz Lucca, Rafael. «La Compañía Guipuzcoana.» En Venezuela: 1728 - 1830. Guipuzcoana e Independencia. Breve historia política. m, de Rafael Arráiz Lucca, 21-41. Caracas: Editorial Alfa, 2011.

⁴ Vivas Pineda, Gerardo. “La resurrección del navío San Ignacio: utilidad historiográfica de un naufragio del siglo XVIII.” En *Actas del IV Simposio de Historia Marítima y Naval Iberoamericana*, 547-562. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1999.

⁵ *Ibíd.*

⁶ *Ibíd.*



El mencionado navío *San Ignacio* fue sobreexplotado por dos razones: la Compañía necesitaba recuperar la inversión con el mayor margen de ganancia posible, y la Corona requería que éste fuera una herramienta de guerra. “El único que tenía las de perder era el propio buque, sometido a las más difíciles exigencias que amenazaban con quebrantar la resistencia de sus materiales y afectar la integridad del casco”.⁷

En junio de 1733, el *San Ignacio* se alistaba para su regreso a Pasajes desde La Guaira. Regresó con una sobrecarga de cacao 5,5% mayor a su capacidad real, sin contar el espacio ocupado por otros efectos, como comida, agua, municiones, etc. Realizó su viaje en 76 días, casi 10 días más que el promedio de los barcos de la Compañía.

Desde mayo de 1735, el navío *San Ignacio* se preparaba en Pasajes para su segundo viaje a Venezuela. Zarpó el 21 de agosto. En mayo de 1736, se hallaba cargando cacao, tabaco y otros frutos en Puerto Cabello cuando recibió permiso del gobernador Martín de Lardizábal para cargar en él el cacao que le sobrara a otro buque. El *San Ignacio* llevó un exceso de 21% en fanegas de cacao, dejando por fuera los quintales de tabaco. La navegación del viaje de regreso duró 76 días, igual que el primer viaje.

El mencionado navío entró en Cádiz el 26 de octubre de 1736. Pasó casi un año y medio en obras intensivas de reparación. Seguramente había sufrido daños considerables por la sobrecarga en los dos primeros viajes.

El apresto para el tercer viaje del navío comenzó en mayo de 1738. Tuvo problemas para zarpar de Pasajes, por lo que fue remolcado a San Sebastián. Una vez superados estos inconvenientes, el navío zarpó el 20 de julio y atracó en el puerto de La Guaira el 3 de septiembre, según consta en el diario de navegación de este viaje⁸. A partir de este documento, se ha reconstruido la derrota en Google Earth.

Luego hizo una travesía de ida y vuelta a Puerto Cabello. El regreso a La Guaira se debía hacer con el viento y las contras en contra, “ciñendo el viento”, navegando en zig-zag. Normalmente el viaje Puerto Cabello-La Guaira se hacía en tres días, pero el buque ignaciano tardó siete días.

⁷ *Ibíd.*

⁸ Ugalde, Joseph de. «Diario de Joseph de Ugalde, piloto del navío San Ignacio de Loyola perteneciente a la Compañía de Caracas». AGS Marina 395, 1738.

El cuarto viaje de ida del *San Ignacio* comenzó el 15 de septiembre de 1739. Empezaría su viaje de regreso el 20 de septiembre del año siguiente. Zarpó con 56 toneladas de exceso. Sufrió muchos problemas en su viaje de regreso, y la Compañía encomendó el buque a su santo patrono. Finalmente pudo atracar en el puerto pasitarra. La Compañía, en agradecimiento a San Ignacio de Loyola, le ofrendó una estatua de plata tamaño natural.

A finales de 1741, comenzó a prepararse el quinto y último viaje del navío *San Ignacio*. Este, a pesar de su deterioro acumulado por sobreexplotación durante cuatro viajes previos de ida y vuelta, tuvo que llevar seis compañías del regimiento de Portugal. Integraría un convoy de cinco buques para una expedición militar al Caribe.

Los efectivos que iban a bordo del buque, más la tripulación sumaban 760 hombres a bordo. A eso habría que sumarle las bombas, balas de cañón, pólvora, municiones y comida. Al salir del puerto de Pasajes, se retrasó y tuvo que navegar solo al Caribe, porque el comandante del convoy se cansó de esperarlo.

Cuando el buque llegó al Caribe, intentó sin éxito apresar a una balandra inglesa cerca de las islas Vírgenes. Una noche, los marineros vieron la superficie. Era la espuma sobre los arrecifes de la isla de La Anegada. No pudieron evitar que el *San Ignacio de Loyola* cayera sobre estribor. En esta tragedia murieron alrededor de 300 personas. Así naufragó el *San Ignacio*.

3. Nociones básicas de astronomía para la navegación

Este capítulo, necesariamente breve, revisa ciertos conceptos fundamentales de Astronomía Observacional para la navegación. Esta rama de la astronomía estudia la ubicación de cuerpos celestes en el firmamento, los mapas celestiales, y el uso de instrumentos para observarlos. De esta forma, se puede comprender cuál es el principio de instrumentos tales como el astrolabio o el sextante.

En primer lugar, uno debe imaginar que la Tierra es una esfera en el centro de otra esfera de magnitudes indefinidas, que es la esfera celeste. Los Polos Norte y Sur de la Tierra se proyectan sobre esta, al igual que el Ecuador.



El horizonte es el límite entre la porción del cielo que es visible a los ojos del observador, y aquella que está bloqueada por la Tierra y que no es visible. El zenit es el punto que está justo por encima de la cabeza del observador.

El meridiano local es un gran círculo que pasa por los polos y el zenit del observador. Por esta razón, a cada ubicación le corresponde un meridiano diferente. La longitud es el ángulo existente entre un meridiano de referencia y la posición del observador, asumiendo que el vértice sea el centro de la Tierra. Por conveniencia, hoy en día el meridiano cero universal es el Meridiano de Greenwich.

Los astros visibles para un observador cambian de acuerdo al día y a la hora. Según su ubicación, el observador sólo podrá ver las estrellas que estén comprendidas en su horizonte. Debido a la rotación de la Tierra, el cielo tiene un movimiento aparente durante la noche: las estrellas salen por el Este, y se ocultan por el Oeste. Por ejemplo, la constelación de Orión parecerá moverse de Este a Oeste durante la noche.

Se debe relacionar la ubicación de un astro en el cielo con el lugar donde sea visible desde la Tierra, y en qué momento. Para describir la ubicación de una estrella, el observador debe medir la altura de ésta, que es el ángulo con respecto a su horizonte. Asimismo, debe medir el azimut, que es el ángulo con respecto al punto cardinal norte en sentido horario. El meridiano que se puede observar pasa por el zenit del observador y por los Polos.

La latitud del observador es equivalente al ángulo entre su horizonte y el Polo celestial que sea visible. Mientras más alta sea la latitud, más alto estará este en la esfera celeste. En el Hemisferio Norte, se puede ver la estrella Polaris, muy cercana al Polo. En el Hemisferio Sur no existe tal cosa, pero sí un grupo de estrellas que conforman la Cruz del Sur, la cual facilita los cálculos de geolocalización.

Se podía usar el Sol para medir la latitud. Para ello, se mide la altura del astro sobre el horizonte al mediodía. La altura del Sol varía a lo largo del año, debido a que la Tierra gira con una inclinación de $23,5^\circ$. La trayectoria aparente que describe el Sol en la esfera celeste se denomina eclíptica. Este fenómeno es lo que determina los equinoccios, los solsticios, y por ende, las estaciones. Por esta razón, se hace necesario el uso de tablas para poder determinar la latitud.

El cálculo de coordenadas a partir de estos principios fundamentales y utilizando sextante y reloj, es un proceso muy complejo que sería prolijo explicar en este trabajo. Pero sí es importante señalar que existen publicaciones anuales llamadas almanques náuticos, que contienen tablas necesarias para la navegación astronómica.

4. Instrumentos de medición de coordenadas utilizados en la época

El conocimiento de la utilidad de la ciencia astronómica para la navegación era conocido desde mucho antes de la creación de la Compañía Guipuzcoana. Desde el siglo XV existían tablas y almanques destinados a este fin. Merecen mención especial las tablas de Alfonso X el Sabio, impresas por primera vez en 1483, así como las tablas de declinación solar de Abraham Zacut, impresas en 1496⁹.

Si bien se conocían los principios para determinar la latitud, no se habían desarrollado instrumentos lo suficientemente exactos para calcular esta coordenada. Los portugueses del siglo XV observaban la estrella Polar, el Sol y otros astros. Se podía observar la altura en grados de la estrella Polar, o bien, la altura de una estrella a su paso por el meridiano en el punto de partida, volverla a tomar durante el viaje y calcular la diferencia. Desde finales del siglo XIII, se utilizaba el astrolabio náutico para medir la latitud. Consistía de un disco metálico que se colgaba de un anillo para mantener su verticalidad. Tenía diámetros perpendiculares que dividían la circunferencia en cuatro cuadrantes de 90° cada uno.

El cuadrante de Davis fue el instrumento más utilizado durante el siglo XVII para tomar la altura de los astros en la mar, y así calcular la latitud¹⁰. Este aparato servía para observar el sol de espaldas, y constaba de dos sectores de 25° grados cada uno. Con la llegada al trono del rey Felipe V, el primero de la Casa

⁹ González González, Francisco José. “Del ‘Arte de marear’ a la navegación astronómica: Técnicas e instrumentos de navegación en la España de la Edad Moderna.” *Cuadernos de Historia Moderna*. 2006. <http://revistas.ucm.es/index.php/CHMO/article/view/CHMO0606220135A/22023> (último acceso: 10 de febrero de 2014).

¹⁰ *Ibid.*



de Borbón, España empezó a recuperarse social y económicamente. En este contexto, la Real Armada Española experimentó una mejoría técnica, operativa y funcional especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XVIII.¹¹

Desde hacía siglos se sabía que la diferencia de longitud entre dos lugares se deducía de la diferencia de horas en que se hubiera observado determinado fenómeno celeste. En 1610, Galileo había descubierto con su telescopio cuatro lunas de Júpiter, cuya observación permitía una referencia para calcular la longitud.¹² Un proyecto basado en este principio se le propuso al rey Felipe III de España, pero los consejeros de éste lo desecharon, ya que los marinos no podrían observar los satélites si el cielo no estaba despejado.¹³

Hasta bien entrado el siglo XVIII, la única manera posible de estimar la longitud en que se hallaba un buque era estimando la velocidad del mismo. El primer instrumento utilizado para estos cálculos fue la *corredera de barquilla*, cuya primera descripción data de 1577. Consistía de una tabla de madera atada a un cordel que se arrojaba desde la popa del barco.

Como bien lo explica el capitán Reyes Fuentes en su sitio web:

Se largaba la barquilla al agua por la popa, amarrada a un cordel adecuado y previamente mojado, que tenía un nudo cada 15,43 metros. Un reloj de arena de 30 segundos de duración completaba el equipo. El número de nudos que pasaban por la mano del marinero en dichos 30 segundos es la velocidad estimada del buque por la siguiente y sencilla razón: 1 milla náutica son 1.852 metros. En un segundo el barco recorre 1.852:3600 y en 30 segundos $(1.852:3600) \times 30 = 15,43$ m. De ahí que para referirse a la velocidad de un buque sea indistinto decir nudos o millas por hora.

Todo marino sabe que una milla náutica es un minuto de arco y equivale a 1.852 metros, puesto que el círculo máximo del globo terrestre que pasa por los polos tiene 360 grados = 21.600 minutos = 40.000 kilómetros de circunferencia. Un cuadrante del mismo (desde el

¹¹ De Bordejé y Morencos, Fernando. "Cartografía y navegación españolas en el siglo XVIII." Vers. PDF. *Militaria: revista de cultura militar*. 1991. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=909700> (último acceso: 10 de febrero de 2014).

¹² *Ibid.*

¹³ Reyes Fuentes, Julio. «Memorias sobre la situación de los buques en el mar.» 8 de mayo de 2007. http://www.grijalvo.com/Julio_Reyes_Fuentes/Memorias_situacion_buques/1aa.htm (último acceso: 11 de febrero de 2014).

ecuador al polo) son 90° ó 5.400 minutos = 10.000 kilómetros. Luego 1 minuto de arco equivalente a 1 milla náutica = $10.000 : 5.400 = 1,852$ kilómetros = 1.852 metros.¹⁴

No fue sino hasta la segunda mitad del siglo XVIII cuando se inventó un cronómetro mecánico de precisión que permitiera medir la longitud. El gobierno británico estableció el Comité de la Longitud, que prometió otorgar un premio de £20,000 a quien lograra un método exacto para calcular la longitud luego de un viaje a las Indias Occidentales. John Harrison completó su primer cronómetro en 1735 y se postuló para recibir el premio. Después él construyó tres cronómetros más, cada uno más pequeño y más exacto que el anterior. El dinero del premio le fue pagado en una parte 1763, y el monto restante en 1773¹⁵.

En 1667, se fundó el Observatorio de Paris, por lo que los franceses empezaron a utilizar el meridiano de Paris como referencia. Más tarde, en 1675, se fundó un Observatorio en Greenwich, lo cual estimuló el uso del meridiano de esa ciudad como meridiano cero. Sin embargo, continuó el uso de otros meridianos, como el de Tenerife, las Azores o Cabo Verde. En 1884, se reconoció el uso internacional del Meridiano de Greenwich, que permanece vigente¹⁶.

El renacer de la navegación española se produce en 1717, cuando José Patiño, intendente general de la Armada, creó una Compañía de Guardiamarinas en Cádiz, con el objetivo de mejorar la formación práctica, científica y técnica de los oficiales de la institución. Los oficiales españoles Jorge Juan y Santacilia y Antonio Ulloa formaron parte de la Misión Geodésica Francesa (1735) para medir el arco de un meridiano cerca de Quito. Las mediciones geodésicas determinaron que la tierra no es perfectamente esférica y está achatada en los polos.

¹⁴ *Ibíd.*

¹⁵ Encyclopædia Britannica. "John Harrison." *Encyclopædia Britannica*. 26 de septiembre de 2013. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/256006/John-Harrison> (último acceso: 10 de febrero de 2014).

¹⁶ Bruyns, Willem F.J. Morzer. *Sources of Knowledge: Charts and Rutters*. Vol. 2: The Eighteenth Century and The Classic Age of Sail, cap. 7 de *Maritime History*, editado por John B. Hattendorf, 69-85. Malabar, Florida: Krieger Publishing Company, 1997.



En el siglo XVIII, se inventaron instrumentos ópticos de reflexión para medir el ángulo de ciertos fenómenos celestes desde el horizonte y así calcular la latitud: el octante y el sextante. El primero de ellos fue inventado por John Hadley en 1731. Constaba de un arco de 45°, o la octava parte de un círculo, de ahí su nombre “octante”. Permitía medir distancias de hasta 90°.

A finales del siglo XVIII, se inventó el sextante, que consta de un arco de 60°, y está provisto de un anteojo y dos espejos. Permite medir distancias de hasta 120°. Se utiliza “bajando” el astro con el espejo hasta la línea del horizonte para así calcular el ángulo. Los sextantes modernos cuentan con micrómetros para medir minutos y fracciones de minutos. Con ellos se puede saber la latitud aplicando unas fórmulas matemáticas para corregir el error del sextante.

5. Reconstrucción del tercer viaje del navío San Ignacio

Para que sea posible plotear las coordenadas de cada día de viaje en el programa Google Earth, primero se deben convertir las coordenadas utilizadas del diario de navegación¹⁷ al sistema actual. La latitud es aproximadamente la misma, porque se mide al norte o al sur del Ecuador, utilizando alguno de los instrumentos apropiado para tal fin, ya descritos anteriormente. No tenemos información sobre cuál instrumento utilizaron para calcular la latitud. Si se considera que el viaje fue en 1738, puede haber sido un astrolabio mariner o un cuadrante de Davis. El octante de Hadley se había inventado apenas siete años antes.

En cuanto a la longitud, éste problema no se había resuelto del todo en 1738. Apenas tres años antes, John Harrison había presentado su primer modelo de cronómetro, por lo que hasta los momentos no hemos encontrado evidencia de que se haya utilizado en el navío *San Ignacio*. Si se tiene en cuenta que el diario de navegación tiene triángulos para calcular la distancia navegada, lo más probable es que hayan utilizado un sistema similar a la corredera de

¹⁷ Ugalde, Joseph de. “Diario de Joseph de Ugalde, piloto del navío San Ignacio de Loyola perteneciente a la Compañía de Caracas”. AGS Marina 395, 1738. Las coordenadas están señaladas en grados y minutos.

barquilla. En todo caso, se sabe que el piloto Joseph de Ugalde tomaba el Meridiano de Tenerife como referencia¹⁸.

Se convirtieron las coordenadas siguiendo los pasos a continuación. Más adelante, se explicará cómo se obtuvo la cifra que hay que sumarle a la latitud, y la que hay que sumar (o restar) a la longitud.

Convertir las coordenadas en grados y minutos a grados decimales, para hacer posible las operaciones matemáticas en Excel.

- La latitud siempre es Norte. A cada latitud reflejada en el diario se le suma 0,034589.
- Si la longitud está al Este del Meridiano de Tenerife, se le resta 16,455975.
- Si por el contrario, está al Oeste del Meridiano de Tenerife, se le suma 16,455975.
- Hay días de navegación que no señalan alguna de las coordenadas, o ambas. Esto se debe a que tenían algún avistamiento de tierra. En este caso, se toma como referencia, la distancia y el ángulo que el piloto indique con respecto a determinado punto.
- Una vez obtenidas todas las coordenadas en una tabla de Excel, se procede a plotear los puntos en Google Earth.

La longitud presentó un problema adicional. No se encontraron referencias acerca de la distancia exacta entre el Meridiano de Greenwich actual y el Meridiano de Tenerife que utilizaban ellos como referencia para calcular la longitud. Entonces se tuvo que calcular una diferencia estimada, sujeta a margen de error. Se tomó como referencia la ubicación del navío el día 3 de agosto, hallándose “al amanecer (...) distante de dicha isla (Madeira) al SE 1/4 al E distante 13 a 14 leguas”¹⁹, y se compararon las coordenadas del diario con la que arrojaba Google Earth. A lo largo de la investigación, se ha tomado la equivalencia de 5,55 km = 1 legua.

¹⁸ En el día 21 de julio, Joseph de Ugalde anota que están tomando por meridiano la isla de Tenerife.

¹⁹ Ugalde, Joseph de. «Diario de Joseph de Ugalde, piloto del navío San Ignacio de Loyola perteneciente a la Compañía de Caracas». AGS Marina 395, 1738.



5.1. Conversión de latitud y longitud del diario al sistema actual

Corrección de coordenadas	
Latitud	0,034589
Longitud	16,455975

Día	Latitud del diario	Norte o Sur	Latitud corregida	Longitud del diario	Este u Oeste del Meridiano de Tenerife	Longitud corregida	Este u Oeste del Meridiano de Greenwich
20 de julio	En blanco	Norte	43,596883	En blanco	Este	-3,226824	Oeste
21 de julio	43,916667	Norte	43,951256	13,750000	Este	-2,705975	Oeste
22 de julio	44,366667	Norte	44,401256	11,466667	Este	-4,989308	Oeste
23 de julio	44,333333	Norte	44,367922	9,166667	Este	-7,289308	Oeste
24 de julio	44,166667	Norte	44,201256	7,416667	Este	-9,039308	Oeste
25 de julio	43,266667	Norte	43,301256	4,216667	Este	-12,239308	Oeste
26 de julio	41,083333	Norte	41,117922	2,416667	Este	-14,039308	Oeste
27 de julio	40,166667	Norte	40,201256	1,783333	Este	-14,672642	Oeste
28 de julio	39,050000	Norte	39,084589	2,000000	Este	-14,455975	Oeste
29 de julio	38,083333	Norte	38,117922	2,033333	Este	-14,422642	Oeste
30 de julio	37,200000	Norte	37,234589	1,250000	Este	-15,205975	Oeste
31 de julio	35,616667	Norte	35,651256	0,216667	Este	-16,239308	Oeste
1 de agosto	34,083333	Norte	34,117922	0,650000	Este	-15,805975	Oeste
2 de agosto	33,250000	Norte	33,284589	-1,783333	Oeste	-18,239308	Oeste
3 de agosto	33,316667	Norte	33,351256	-1,250000	Oeste	-17,705975	Oeste
4 de agosto	32,166667	Norte	32,201256	-1,150000	Oeste	-17,605975	Oeste
5 de agosto	31,266667	Norte	31,301256	-2,850000	Oeste	-19,305975	Oeste
6 de agosto	29,833333	Norte	29,867922	-2,300000	Oeste	-18,755975	Oeste
7 de agosto	27,833333	Norte	27,867922	-3,116667	Oeste	-19,572642	Oeste
8 de agosto	26,133333	Norte	26,167922	-6,516667	Oeste	-22,972642	Oeste

Tiempo y Espacio. Nº 64. Julio-Diciembre, 2015. Laura I. Snijder Ruan . *Reconstrucción del tercer viaje del navío San Ignacio de la Compañía Guipuzcoana (1738)*, pp. 72-93.

9 de agosto	24,633333	Norte	24,667922	-9,633333	Oeste	-26,089308	Oeste
10 de agosto	23,566667	Norte	23,601256	-11,733333	Oeste	-28,189308	Oeste
11 de agosto	22,650000	Norte	22,684589	-12,250000	Oeste	-28,705975	Oeste
12 de agosto	21,866667	Norte	21,901256	-14,750000	Oeste	-31,205975	Oeste
13 de agosto	21,166667	Norte	21,201256	-16,883333	Oeste	-33,339308	Oeste
14 de agosto	20,200000	Norte	20,234589	-18,650000	Oeste	-35,105975	Oeste
15 de agosto	19,283333	Norte	19,317922	-20,533333	Oeste	-36,989308	Oeste
16 de agosto	18,066667	Norte	18,101256	-23,616667	Oeste	-40,072642	Oeste
17 de agosto	17,433333	Norte	17,467922	-24,433333	Oeste	-40,889308	Oeste
18 de agosto	16,650000	Norte	16,684589	-26,933333	Oeste	-43,389308	Oeste
19 de agosto	15,866667	Norte	15,901256	-27,533333	Oeste	-43,989308	Oeste
20 de agosto	15,300000	Norte	15,334589	-30,716667	Oeste	-47,172642	Oeste
21 de agosto	13,866667	Norte	13,901256	-32,966667	Oeste	-49,422642	Oeste
22 de agosto	12,716667	Norte	12,751256	-33,283333	Oeste	-49,739308	Oeste
23 de agosto	12,316667	Norte	12,351256	-35,583333	Oeste	-52,039308	Oeste
24 de agosto	12,083333	Norte	12,117922	-37,900000	Oeste	-54,355975	Oeste
25 de agosto	11,950000	Norte	11,984589	-38,750000	Oeste	-55,205975	Oeste
26 de agosto	11,866667	Norte	11,901256	-39,550000	Oeste	-56,005975	Oeste
27 de agosto	11,850000	Norte	11,884589	-40,650000	Oeste	-57,105975	Oeste
28 de agosto	11,566667	Norte	11,601256	-40,150000	Oeste	-56,605975	Oeste
29 de agosto	11,466667	Norte	11,501256	-42,650000	Oeste	-59,105975	Oeste
30 de agosto	11,550000	Norte	11,584589	-44,616667	Oeste	-61,072642	Oeste
31 de agosto	11,666667	Norte	11,701256	En blanco	Oeste	-61,670190	Oeste
1 de septiembre	11,500000	Norte	11,534589	En blanco	Oeste	-63,894921	Oeste
2 de septiembre	10,683333	Norte	10,717922	En blanco	Oeste	-64,996183	Oeste
3 de septiembre	10,683333	Norte	10,717922	En blanco	Oeste	-66,702893	Oeste



5.2. Conversión de latitud y longitud de grados decimales a grados, minutos y segundos. Viaje del navío San Ignacio desde pasajes hasta La Guaira (1738)

Notas:

1. Los números enteros de los decimales están separados por puntos, a la manera norteamericana. Esto tiene como finalidad facilitar el proceso de copiado y pegado de cifras a y desde las calculadoras de conversión de grados y Google Earth.

2. Para convertir de grados decimales a grados, minutos y segundos, se ha utilizado la calculadora disponible en el sitio web <http://transition.fcc.gov/mb/audio/bickel/DDDMMSS-decimal.html>.

3. Todas las latitudes corregidas son Norte (signo positivo) y todas las longitudes corregidas son Oeste (signo negativo).

Día (año 1738)	Latitud corregida en grados decimales	Latitud corregida en grados, minutos y segundos	Longitud corregida en grados decimales	Latitud corregida en grados, minutos y segundos
20 de julio	(En blanco) 43.596883	43° 35' 48.7782"	(En blanco) -3.226824	-3° 13' 36.5664"
21 de julio	(En blanco) 43.951256	43° 57' 4.5216"	(En blanco) -2.705975	-2° 42' 21.5094"
22 de julio	44.401256	44° 24' 4.521"	-4.989308	-4° 59' 21.5088"
23 de julio	44.367922	44° 22' 4.5192"	-7.289308	-7° 17' 21.5088"
24 de julio	44.201256	44° 12' 4.5216"	-9.039308	-9° 2' 21.5088"
25 de julio	43.301256	43° 18' 4.5216"	-12.239308	-12° 14' 21.5082"
26 de julio	41.117922	41° 7' 4.5192"	-14.039308	-14° 2' 21.5088"
27 de julio	40.201256	40° 12' 4.5216"	-14.672642	-14° 40' 21.5106"
28 de julio	39.084589	39° 5' 4.5204"	-14.455975	-14° 27' 21.51"
29 de julio	38.117922	38° 7' 4.5192"	-14.422642	-14° 25' 21.5106"
30 de julio	37.234589	37° 14' 4.5198"	-15.205975	-15° 12' 21.51"
31 de julio	35.651256	35° 39' 4.521"	-16.239308	-16° 14' 21.5088"
1 de agosto	34.117922	34° 7' 4.5192"	-15.805975	-15° 48' 21.51"

2 de agosto	33.284589	33° 17' 4.5198"	-18.239308	-18° 14' 21.5088"
3 de agosto	33.351256	33° 21' 4.521"	-17.705975	-17° 42' 21.5094"
4 de agosto	32.201256	32° 12' 4.5216"	-17.605975	-17° 36' 21.51"
5 de agosto	31.301256	31° 18' 4.521"	-19.305975	-19° 18' 21.51"
6 de agosto	29.867922	29° 52' 4.5192"	-18.755975	-18° 45' 21.5094"
7 de agosto	27.867922	27° 52' 4.5192"	-19.572642	-19° 34' 21.5106"
8 de agosto	26.167922	26° 10' 4.5192"	-22.972642	-22° 58' 21.5112"
9 de agosto	24.667922	24° 40' 4.5192"	-26.089308	-26° 5' 21.5082"
10 de agosto	23.601256	23° 36' 4.521"	-28.189308	-28° 11' 21.5088"
11 de agosto	22.684589	22° 41' 4.5198"	-28.705975	-28° 42' 21.5094"
12 de agosto	21.901256	21° 54' 4.5216"	-31.205975	-31° 12' 21.5094"
13 de agosto	21.201256	21° 12' 4.5216"	-33.339308	-33° 20' 21.5088"
14 de agosto	20.234589	20° 14' 4.5198"	-35.105975	-35° 6' 21.51"
15 de agosto	19.317922	19° 19' 4.5186"	-36.989308	-36° 59' 21.5088"
16 de agosto	18.101256	18° 6' 4.521"	-40.072642	-40° 4' 21.5112"
17 de agosto	17.467922	17° 28' 4.5192"	-40.889308	-40° 53' 21.5082"
18 de agosto	16.684589	16° 41' 4.5198"	-43.389308	-43° 23' 21.5082"
19 de agosto	15.901256	15° 54' 4.5216"	-43.989308	-43° 59' 21.5088"
20 de agosto	15.334589	15° 20' 4.5198"	-47.172642	-47° 10' 21.5112"
21 de agosto	13.901256	13° 54' 4.5216"	-49.422642	-49° 25' 21.5112"
22 de agosto	12.751256	12° 45' 4.521"	-49.739308	-49° 44' 21.5088"
23 de agosto	12.351256	12° 21' 4.521"	-52.039308	-52° 2' 21.5082"
24 de agosto	12.117922	12° 7' 4.5192"	-54.355975	-54° 21' 21.51"
25 de agosto	11.984589	11° 59' 4.5198"	-55.205975	-55° 12' 21.51"
26 de agosto	11.901256	11° 54' 4.5216"	-56.005975	-56° 0' 21.5094"
27 de agosto	11.884589	11° 53' 4.5204"	-57.105975	-57° 6' 21.51"
28 de agosto	11.601256	11° 36' 4.521"	-56.605975	-56° 36' 21.51"
29 de agosto	11.501256	11° 30' 4.521"	-59.105975	-59° 6' 21.51"
30 de agosto	11.584589	11° 35' 4.5198"	-61.072642	-61° 4' 21.5112"
31 de agosto	11.701256	11° 42' 4.5216"	(En blanco) -61.670190	-61° 40' 12.6834"
1 de septiembre	11.534589	11° 32' 4.5204"	(En blanco) -63.894921	-63° 53' 41.715"

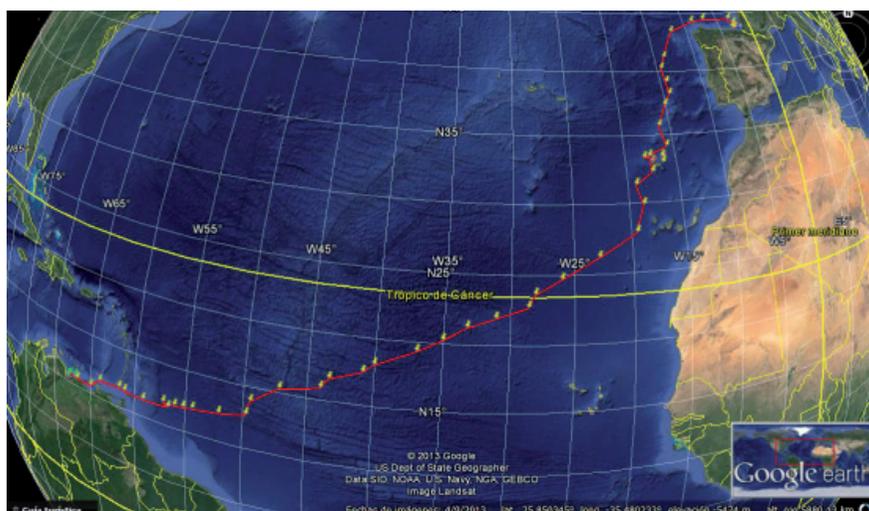


2 de septiembre	10.717922	10° 43' 4.5186"	(En blanco) -64.996183	-64° 59' 46.2588"
3 de septiembre	10.717922	10° 43' 4.5186"	(En blanco) -66.702893	-66° 42' 10.4148"

5.3. Imágenes de la derrota del barco

A continuación, una imagen panorámica de la derrota del navío *San Ignacio de Loyola*:

A primera vista, pareciera que la derrota es lógica. Hace un recorrido desde las costas de Guipúzcoa hasta La Guaira. Si los métodos de medición

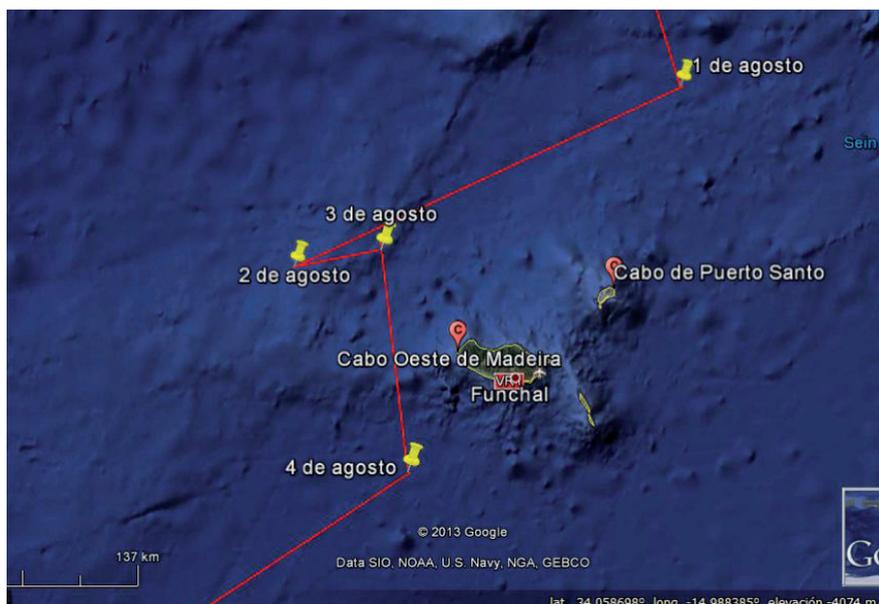


Fuente: elaboración propia.

de coordenadas del piloto hubieran sido muy inexactos, no se tendría como resultado esta derrota, aunque sea evidente que es artificial, ya que se sabe que los buques a vela usualmente no navegan en línea recta.

A continuación, se ampliarán los recorridos con avistamientos a tierra de Madeira, Tobago, Grenada, La Sola, Margarita, La Tortuga y las costas de tierra firme venezolana.

Se comenzará con los avistamientos a las islas de Porto Santo y Madeira. Esta parte de la derrota pareciera ser improbable. El 2 de agosto, el piloto anota en el diario: “Día 1º que es ayer avistamos tierra al SE $\frac{1}{4}$ al S distante 15 leguas y según la observación afirmé ser la isla de Puerto Santo”²⁰. Si una legua equivale aproximadamente a 5,55 km, entonces el marinero habría avistado la isla a 83,25 km, lo cual no es muy factible. Del mismo modo, puede notarse que el buque hace un “retroceso” el 3 de agosto. Esto sí concuerda con el diario de navegación, ya que señala que el 3 de agosto tiene 32 minutos menos de longitud que el 2 de agosto. Ambos días tienen apenas 4 minutos de diferencia en cuanto a la latitud observada.



Entonces, se ha planteado una derrota alternativa, que puede verse en la siguiente imagen. Se colocó el avistamiento de Porto Santo a 15 millas náuticas, en vez de 15 leguas. La coordenada del 2 de agosto está ubicada “distante del

²⁰ *Ibíd.*



cabo de Oeste de la Madera (Madeira) como 5 leguas, el cual relevé al Sur 3° más al Sureste”²¹. Es muy problemático reconstruir esta parte de la ruta, pero se puede asumir que esta es la derrota más probable.



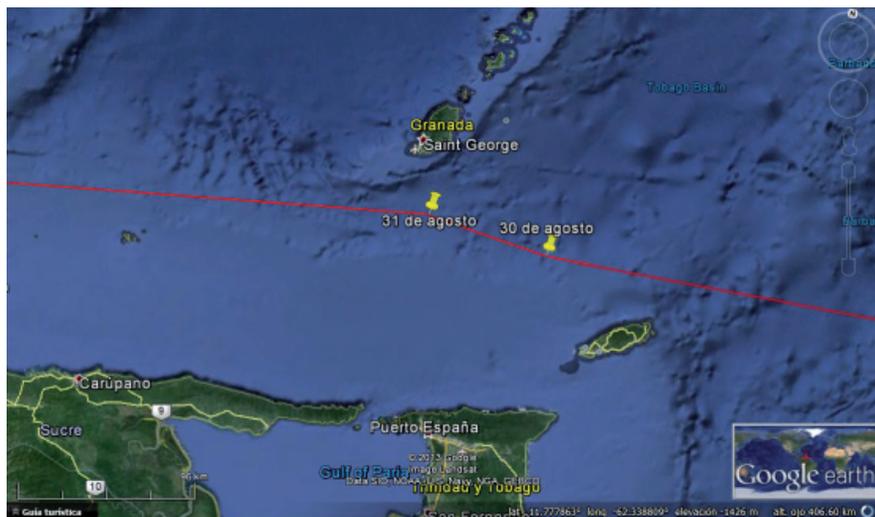
Por otra parte, los avistamientos a Tobago y Granada son consistentes con las coordenadas corregidas y con lo que afirma el diario de navegación.

- 30 de agosto: “Hoy día 30 a las 6 de la tarde avistamos la isla del Tabago (Tobago) al OSO...”
- 31 de agosto: “Hoy a mediodía observé el sol a la parte del SSE de la isla de Granada como a 5 a 6 leguas en los 11° 40’ de este paraje goberné en los rumbos de enfrente en demanda de Los Testigos” (ver imagen de la siguiente página).

Por último, se describirán los avistamientos a La Sola, Margarita, La Tortuga y tierra firme:

- 1° de septiembre: “Hoy amanecemos en vista de La Sola, el cual (sic) se me demoraba al SE ¼ al E entre ¼ y ½ y ¿? Distante 7 a 8 leguas (...) Observé

²¹ *Ibíd.*



a medio día estando N y S con la dicha Margarita distante como 7 a 8 leguas en los 11° 30’”.

- 2 de septiembre: “Amanecemos hoy dicho con la isla de La Tortuga la que se me demoraba al NO distante 5 a 6 leguas y a vista de toda la tierra firme”.

- 3 de septiembre: “Hoy a medio día estaba distante de La Guaira como 5 leguas, el cual se me demoraba al OSO. A las dos estábamos sobre Macuto (...) A las 3 de la tarde llegamos a fondear en el dicho puerto en 6 ½ brazas de agua”.

Las coordenadas de estos días en Google Earth son consistentes con los avistamientos de tierra descritos en el diario de navegación (ver imagen en la página siguiente).

6. Conclusiones

Se puede concluir que el diario de navegación es muy preciso en lo que se refiere a coordenadas. Por ello fue posible sumar o restar, según fuera el caso, para poder reconstruir la derrota del navío *San Ignacio de Loyola* en Google Earth. La travesía propuesta para este buque parece lógica, al menos

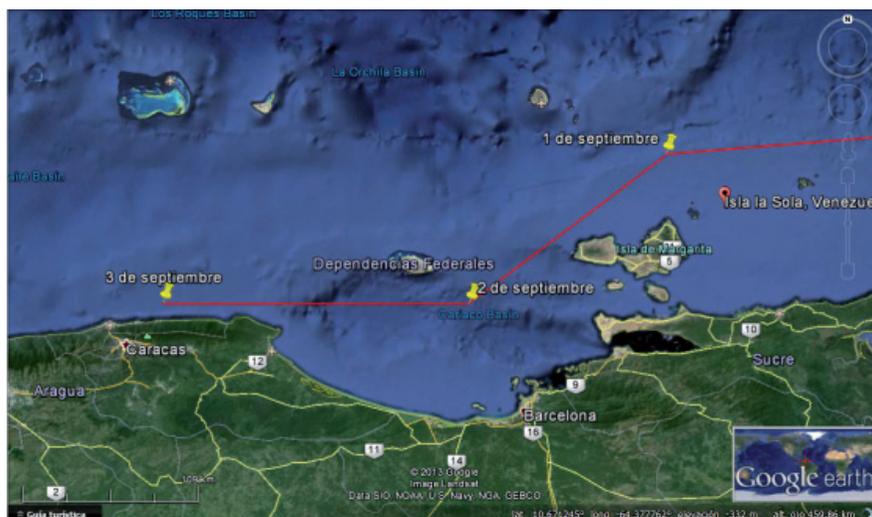


si se observa el ploteo de las coordenadas de cada día en el mencionado software.

Ciertamente, se presentaron problemas para recrear la travesía del buque cercana a las islas de Madeira y Porto Santo. Esto puede deberse a las dificultades que, como se vió, tenían los marineros de principios del siglo XVIII para calcular la longitud. O bien, a la imprecisión de la distancia estimada con respecto a determinado punto de tierra, particularmente el cabo de Porto Santo.

Por otra parte, los días de navegación en los que no hay avistamiento de tierra, no se puede saber con certeza si las coordenadas son consistentes con la derrota del barco, pero como se pudo ver en la imagen panorámica de la derrota que se ha propuesto, dichas coordenadas son factibles.

Afortunadamente, la derrota propuesta en esta investigación para los días comprendidos entre el 30 de agosto y el 3 de septiembre, coincide con las coordenadas y los avistamientos descritos en el diario de navegación. En este recorrido, el navío pasa cerca de Tobago, Granada, La Sola, Margarita y La Tortuga, hasta que los tripulantes avistan tierra firme venezolana y finalmente, atracan en el puerto de La Guaira.



La profundización en el conocimiento de los instrumentos y métodos utilizados por el piloto de este navío, y por los marinos de la Compañía Guipuzcoana en general, serían objeto de ulterior estudio. Una vez que la investigación alcanzare este nivel, se podría explicar el porqué de la exactitud de las observaciones.

