



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE HISTORIA

CAMBIOS Y PERMANENCIAS EN LAS TÉCNICAS Y PRÁCTICAS NAVALES HISPANAS EN CASOS PARADIGMÁTICOS
EN EL PACÍFICO. SIGLOS XVI, XVII Y XVIII

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIADO EN HISTORIA

PRESENTA:
ISAAC ISRAEL CORTÉS SÁNCHEZ

TUTOR:
LUIS ABRAHAM BARANDICA MARTÍNEZ

CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE DEL 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice.

Introducción. I

Capítulo 1. Las técnicas y prácticas en la navegación transpacífica durante el siglo XVI.

- 1.1. Práctica, técnica y tecnología. 1.
- 1.2. Un escenario para la historia. 2.
- 1.3. Las técnicas de la primera navegación transpacífica. 9.
- 1.4. En aguas conocidas. La expedición del tornaviaje. 25.
- 1.5. Los trabajos y los días. Las prácticas en la navegación. 31.
- 1.6. Las técnicas aplicadas en las primeras expediciones sobre del Pacífico. Algunas consideraciones finales. 36.

Capítulo 2. Periodo de transición. Cambios y continuidades en las prácticas, técnicas y tecnologías en la navegación hispana transpacífica (1591 – 1700).

- 2.1. La ruta marítima y la ruta comercial. 38.
- 2.2. Las prácticas navales realizadas sobre el Pacífico durante el siglo XVII. 41.
- 2.3. La exploración de las Californias. El viaje de Sebastián Vizcaíno en 1602. 41.
- 2.4. La navegación Acapulco – Filipinas. La experiencia dejada por Fray Domingo Fernández de Navarrete (1648). 49.
- 2.5. La más terrible y larga navegación que se hace en el mundo. El viaje de Giovanni Francisco Gemelli Careri (1696 – 1697). 55.
- 2.6. Un siglo de pocos cambios. 68.

Capítulo 3. Las prácticas y técnicas en la navegación hispana por el Pacífico. Transformaciones hacia el siglo XVIII.

- 3.1. Modernización de la técnica naval bajo la administración borbona. 71.
- 3.2. En búsqueda de una nueva ruta transpacífica. El viaje de *Nuestra señora del Rosario*. 77.
- 3.3. Viejas exploraciones, nuevos resultados. La navegación del puerto de San Blas a San Lorenzo de Nutka. 82.

- 3.4. El viaje transpacífico de la expedición político - científica de Alejandro Malaspina. 89.
- 3.5. Transformaciones aplicadas en las prácticas y técnicas navales sobre el Pacífico durante el siglo XVIII. 101.

Conclusiones. 106.

Fuentes y bibliografía consultada. 109.

Introducción.

Este trabajo de investigación explora las prácticas y técnicas navales hispanas realizadas por los navíos que surcaron la ruta del galeón de Manila en su travesía transpacífica, tomando como inicio las primeras experiencias en el siglo XVI y como límite el fin de la ruta de la nao de China a comienzos del siglo XIX. Lo extenso de la temporalidad planteada, de tres siglos, llevó a que se realizaran ajustes primero temáticos y luego metodológicos. Abriendo preguntas cómo ¿Cuáles fueron las prácticas y técnicas navales utilizadas para hacer funcionar una embarcación? ¿En dónde es posible revisar documentación que permita sacar a la luz dichas prácticas? En los materiales ¿es posible encontrar mención del cómo se realizaban las técnicas o prácticas? ¿las técnicas y prácticas siempre fueron las mismas? Y ¿Cómo llevar adelante una investigación de esta amplitud?

Como primer paso para responder estas interrogantes y poner a la luz la aplicación práctica de las técnicas necesarias para llevar un navío, se propone el uso de las experiencias dejadas por aquellos que participaron activamente en las navegaciones. Esto significa que se analizarán las fuentes producidas desde el momento en que una embarcación salió del puerto de origen hasta la llegada a su destino final. Por lo tanto, se recurrirá a los derroteros o diarios de la navegación, las relaciones circunstanciales y los diarios de viaje.

El diario de navegación era un documento producido por el piloto de una nave con la intención de generar información que sirviera para realizar anotaciones más precisas en las cartas de marear, pormenorizando día con día la distancia recorrida, la posición de la embarcación, los accidentes geográficos, las condiciones climatológicas y cualquier detalle que sirviera para hacer más seguras las navegaciones posteriores. Por su parte la relación circunstancial y el diario de viaje son documentos producidos por viajeros u otros miembros de la tripulación, donde se puede encontrar crónicas de las experiencias y acontecimientos vividos durante un viaje.

Una de las principales dificultades que enfrentó esta investigación radica en que cada navegación tuvo condiciones singulares, en vista de que los alcances y

objetivos de los recorridos no siempre fueron los mismos y de que las prácticas desarrolladas por los tripulantes estaban condicionadas por las tareas que se tenían que realizar durante el viaje o la ruta a transitar. Así mismo, por la amplia temporalidad que se pretende abarcar, resultan muy numerosos los viajes que se realizaron con éxito en el Pacífico. Siguiendo a Pierre Chaunu, el discurso histórico debe ser fraccionado y necesita puntos de referencia, ya que no se puede abarcar del todo,¹ por lo tanto, para la realización de este trabajo se hará una selección de las travesías ejecutadas sobre el Pacífico que serán utilizadas como casos paradigmáticos, debido a que, cómo cada viaje tuvo singularidades en su realización también existieron prácticas comunes en todos ellos.

Para la selección de los viajes que se analizarán, se tomaron en cuenta tres criterios: el primero es la existencia y posibilidad de obtención de documentación producida durante una travesía; a pesar de que dentro de las tripulaciones existía personal que llevaba registro de algunos sucesos dentro de un viaje, no todas han llegado hasta nuestros días. Seguido de la trascendencia de la navegación, como ya se mencionó, no todos los viajes sobre el Pacífico tuvieron los mismos objetivos, por lo que se utilizaran travesías que hayan tenido importancia en la formación de rutas marítimas o en procesos de descubrimientos. Finalmente, la diversidad de las fuentes, dentro de la información producida durante los viajes usualmente se encontraban los diarios de navegación; no obstante, las crónicas de viajeros, al ser agentes externos, permiten observar las prácticas desde otro punto de vista.

Para lograr este trabajo de investigación, se dividió la temporalidad planteada en tres periodos identificables tanto en la continuidad en el uso de ciertas prácticas y técnicas, como en la disponibilidad documental. De esta forma, una primera etapa es la que va desde el primer viaje ordenado por la corona castellana que alcanzó el Pacífico en 1521 hasta el establecimiento de un conjunto de reglas y normas para los navíos que recorrían la llamada “ruta de la nao de china” en 1593. La segunda iría de 1593 a 1700, buscando cómo se realizaron las prácticas y técnicas navales

¹ Pierre Chaunu, *Historia, ciencia social: La duración, el espacio y el hombre en la época moderna*, Madrid, Encuentro, 1985, p. 124.

bajo la monarquía de los Austria y el entramado institucional correspondiente para controlar las rutas y los avances náuticos y el tercer periodo está ubicado enteramente en el siglo XVIII terminando en 1815, con el cierre oficial de la ruta de comercio, a partir del cambio de la casa gobernante y su afectación, si es que la hubo, en las técnicas navales hispanas por el Pacífico.

El objetivo principal de este trabajo es esclarecer a través del análisis documental las técnicas y prácticas navales de un periodo determinado, induciéndolas a partir de los casos particulares. Teniendo como segundo objetivo determinar los posibles cambios en las técnicas y prácticas navales. Para ello fue necesario establecer una distancia cronológica entre el estudio de una navegación a otra, ya que, al ser un fenómeno de lentas transformaciones, no sería posible observar cambios en navegaciones realizadas en años consecutivos en dado caso de existir dichos cambios no ocurrirían de un viaje a otro, debido a que fue un proceso paulatino.

Esta investigación se inserta en la historia de la ciencia y técnica naval. Este tema ha sido ampliamente desarrollado por la historiografía. En libros como *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas* de Martín Fernández de Navarrete publicada originalmente en 1846 y disponible para su consulta en formato digital. La obra está dividida en tres partes, donde se hace un recuento de los conocimientos hispanos sobre la navegación y la aplicación de las matemáticas y la geometría y como a partir del siglo XV la introducción de novedades como la brújula o la carta plana influyeron en los progresos de la náutica. Para la tercera parte, Navarrete introduce los primeros tratados de náutica españoles, textos que enseñaron las reglas, técnicas y oficios necesarios para realizar una navegación, especificando que estas obras de carácter teórico tuvieron como “maestras” a la “práctica, la observación y la experiencia”. Dio noticia de algunos cosmógrafos productores de tratados de náutica como Martín Fernández

de Enciso, Francisco Faleiro, Pedro Medina, Martín Cortés, Rodrigo Zamorano entre otros.²

Otro texto que analizó la ciencia y la técnica naval fue *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América* (1970) de Julio Rey Pastor, esta obra abre estableciendo que no es posible hablar de la ciencia “como algo orgánico y bien definido” a fines de la edad media. Sin embargo, a partir del siglo XV aumentó la obra de creación y descubrimientos de novedades que suministro a la inteligencia, nuevos y poderosos estímulos que aceleraron “el progreso de las ciencias” dando pie a un “espíritu de rebeldía contra la autoridad de los antiguos”, además escribió sobre la cartografía y las técnicas e instrumentos náuticos que fueron utilizados durante los descubrimientos de Cristóbal Colón y Fernando de Magallanes.³

Además existe el texto *El observatorio de Cádiz (1753 – 1831)* (1988) de Antonio Lafuente y Manuel Sellés, en el que, a través del estudio de la creación de un establecimiento de carácter científica como lo fue el observatorio de Cádiz, se explora desde el punto de vista institucional los diversos proyectos de modernización tanto de los conocimientos astronómicos como su aplicación práctica obedeciendo a los requerimientos propios de la expansión económica y comercial europea, permitiendo políticas más audaces de intervención sobre el espacio nacional, oceánico y colonial.⁴

Por mencionar otros trabajos sobre la ciencia y la técnica naval están las obras de José María López Piñero, dentro de su amplia producción bibliográfica sobre la historia de la producción científica en España está la obra *El arte de navegar en la España del renacimiento* (1979), *Ciencia y censura. La inquisición española y los libros científicos en los siglos XVI y XVII* (1991) de José Pardo Tomás

² Martín Fernández de Navarrete, *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas que han contribuido a sus progresos entre los españoles*, Madrid, Imprenta de la viuda de Calero, 1846. Consultado en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/disertacion-sobre-la-historia-de-la-nautica-y-de-las-ciencias-matematicas-que-han-contribuido-a-sus-progresos-entre-los-espanoles--0/>

³ Julio Rey Pastor, *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*, 4a. ed., Madrid, Espasa Calpe, 1970, pp. 14, 23, 57 – 73.

⁴ Lafuente, Antonio y Manuel Sellés, *El observatorio de Cádiz (1753 – 1831)*, Madrid, Ministerio de Defensa, 1988, p. 8.

o la bibliografía producida por Víctor Navarro Brotons en libros como *Mas allá de la leyenda negra. España y la revolución científica* (2007) o *Disciplinas, saberes y prácticas: filosofía natural, matemáticas y astronomía en la sociedad española de la época moderna* (2014).

Del mismo modo está el texto de María Portuondo, *Ciencia secreta. La cosmografía española y el nuevo mundo* (2013) donde se estudió el esfuerzo científico de los cosmógrafos españoles, por hacer una imagen del nuevo mundo que se les presentó, dejando de lado la visión cualitativa del mundo, para dedicarse únicamente a cuantificar cuanto había en él⁵ y como el estudio y desarrollo de la cosmografía, por sus implicaciones económicas y militares, durante la época de Felipe II se convirtió en un trabajo secreto.

Existe un trabajo con temática similar escrito por Isabel Vicente Maroto titulado “El arte de navegar en el siglo de oro” (2003) se abordó las técnicas navales y el uso de instrumentos aclarando la diferencia entre el “arte” y el “oficio” de navegar, siendo el arte el uso de reglas, técnicas e instrumentos para lograr una navegación y este se aprendía por medio de los tratados de navegación, mientras que el oficio tenía que ver con las prácticas realizadas por los marineros, como el amarre de jarcias y cabos, el mantenimiento de la nave o el izar y bajar el velamen, conocimientos que eran aprendidos por la práctica.⁶

Un texto de interés, útil para esta investigación, es *Instrucción nautica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México* de Diego García de Palacio publicado en 1587, esta obra utilizó recursos diferentes a otros tratados para transmitir el conocimiento náutico, ya que además de enseñar el “arte de navegar”, fue desarrollado bajo un marco cultural donde los conocimientos prácticos obtenidos por la experiencia fueron la base para producir dicho tratado,⁷ describiendo equipos tales como bombas, anclas o cables, además

⁵ María M. Portuondo, *Ciencia secreta. La cosmografía española y el Nuevo Mundo*. Madrid, Iberoamericana; Frankfurt am Main, Vervuert, 2013, p. 79.

⁶ María Isabel Vicente Maroto, “El arte de la navegación en el Siglo de Oro” en *Cátedra Jorge Juan: ciclo de conferencias*, Ferrol, curso 2000-2001, Jesús Victoria Meizoso (director del congreso), 2003.

⁷ Flor de María Trejo Rivera, “El libro y los saberes prácticos: Instrucción náutica de Diego García de Palacio (1587)”, Tesis para obtener el grado de Maestría en Historia, F.F. y L., UNAM, México, 2009.

de dar recomendaciones, con base en el conocimiento empírico, de los bastimentos y menudencias necesarias para realizar un viaje, del mismo modo escribió sobre los deberes y cualidades de los oficiales y la tripulación,⁸ además de un vocabulario de los nombres y las “voces de mar” que utilizan los miembros de la tripulación para realizar su oficio. Este texto tiene un gran valor para su estudio, ya que incluyó un tratado sobre construcción naval.⁹

Los trabajos antes citados estudiaron las técnicas y prácticas navales, desde “el arte de navegar” dicho de otro modo y recuperando lo escrito por Vicente Maroto, desde el conjunto de reglas, técnicas e instrumentos para lograr un viaje transmitidas por medio de los tratados de navegación, así mismo, textos como el de Portuondo y Lafuente estudian la transmisión de conocimientos condicionados por un entramado constitucional complejo y textos como el de Rey Pastor o Navarro Brotons exploran el progreso de los conocimientos científicos.

Con toda esta producción, ¿cuál es el aporte de este trabajo de investigación? A través del análisis a profundidad de los viajes se propone visibilizar las técnicas y prácticas, dicho de otro modo, las operaciones, maniobras y todas las actividades variadas que realizaba una tripulación para completar un viaje, todo esto, desde el punto de vista de aquellos que participaron directamente en las navegaciones. Así mismo, algunas de las fuentes propuestas para el análisis permiten observarlas desde el punto de vista de aquellos que no fueron expertos navegantes.

La hipótesis propuesta es el establecimiento de los supuestos cambios o permanencias en las técnicas y prácticas navales hispanas realizadas en el Pacífico, planteando la existencia de un fenómeno de transformación intelectual radical en el sistema técnico, donde se dejó atrás la tradición empírica, entendida

⁸ Erika Laanela, “Diego García de Palacio and the *Instrucción náutica* of 1587” en Filipe Viera de Castro y Katie Custer, *Edge of Empire*, Portugal, Caleidoscopio, 2008, pp. 153 – 176.

⁹ La obra de García de Palacio fue analizada en la tesis de maestría titulada “El libro de los saberes prácticos: Instrucción Náutica de Diego García de Palacio (1587)” (2009) realizada por Flor de María Trejo Rivera. Así mismo, existen los textos de Erika Elizabeth Laanela “Diego García de Palacio and the Instrucción náutica of 1587” que se publicó en el libro *Edge of Empire* (2008) e “Instrucción náutica by Diego García de Palacio: And early nautical handbook from México” para obtener el grado de maestría en arte de la Universidad de Texas A&M (2008). Así mismo, fue mencionada en la obra *Biblioteca Marítima Española* (1851) de Martín Fernández de Navarrete y existe una traducción de este texto realizado por J. M. Bankston en 1986.

como los conocimientos adquiridos, transmitidos y mejorados por medio de la práctica para intentar crear una navegación moderna a través de nuevas metodologías apoyadas en la resolución de problemas con el uso de conocimientos matemáticos y comprobados por medio de nuevos instrumentos de gran precisión,¹⁰ generando así, una competencia continua entre una serie de concepciones distintas de la realidad.¹¹

Podría parecer ocioso el trabajo de repasar de nueva cuenta las navegaciones, ya que es un tema muy trabajado; sin embargo y citando a Fernández de Navarrete “siempre será tan útil como curioso y filosófico un examen de esta naturaleza en cualquiera de las ciencias o artes que se intente analizar históricamente: porque las huellas que dejaron señaladas los hombres grandes en la carrera de sus estudios e investigaciones podrán tal vez conducirnos a nuevos descubrimientos y resultados”.¹²

En el primer capítulo titulado “Las técnicas y prácticas en la navegación transpacífica durante el siglo XVI”. Se presenta una somera reflexión de la práctica, la técnica y la tecnología, para seguir con el estudio de dos de las navegaciones transpacíficas más importantes, determinando así, las primeras prácticas y técnicas navales realizadas sobre el Pacífico. Se seleccionaron como fuentes de análisis, el diario de navegación llevado por el piloto de la Nao *Victoria* Francisco Albo y la relación circunstancial producido por Ginés de Mafra, marinero de la Nao *Trinidad*, como hombres experimentados en el mar nos permiten observar las prácticas y técnicas marineras utilizadas en el siglo XVI, se cotejarán con el *Primer viaje alrededor del Mundo*, escrito por Antonio Pigafetta quien nos da el punto de vista de aquel que no está familiarizado con la actividad naval. Del mismo modo, se analizará la documentación producida durante el viaje que logró establecer el tornaviaje Filipinas – Acapulco en 1565, haciendo uso de los diarios de navegación de los

¹⁰ Alexandre Koyré, Estudios de historia del pensamiento científico, México, Siglo XII, 27° ed., 2007, p. 54.

¹¹ Thomas Kuhn, *Las estructuras de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013, p. 105.

¹² Fernández de Navarrete, op. cit., introducción punto 4°, consultado en: http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/disertacion-sobre-la-historia-de-la-nautica-y-de-las-ciencias-matematicas-que-han-contribuido-a-sus-progresos-entre-los-espanoles--0/html/fefa7d50-82b1-11df-acc7-002185ce6064_35.html#I_1

pilotos Esteban Rodríguez y Rodrigo de Espinoza, además de la documentación producida durante el tornaviaje del patache *San Lucas* comandado por Alonso de Arellano y pilotado por Lope de Martín.

El segundo capítulo titulado “Periodo de transición. Cambios y continuidades en las prácticas, técnicas y tecnologías en la navegación hispana transpacífica (1591 – 1700)”. Se explica la formación de un aparato legal para el control de la ruta marítima y se analizan tres navegaciones realizadas sobre el Pacífico la realizada en 1602, comandada por Sebastián Vizcaíno hacia la costa de California, la navegación transpacífica del Patache *Buen Jesús* relatada por el fray Domingo Fernández de Navarrete y la navegación del *San Juan* de Manila al puerto de Acapulco recuperada por el viajero Francisco Gemelli Careri. Como ocurrió en el caso de Pigafetta, se escogieron navegaciones que contaron con cronistas ajenos a la práctica naval, debido a que, en los diarios de navegación, al ser producidos por oficiales de las embarcaciones evitan escribir algunas prácticas por considerarlas comunes y serán utilizadas como puntos de comparación de las navegaciones estudiadas del siglo XVI.

Finalmente, en el tercer capítulo “Las prácticas y técnicas en la navegación hispana por el Pacífico. Transformaciones hacia el siglo XVIII”. Se analizan otras tres navegaciones realizadas bajo el contexto de la modernización del estado español y sus repercusiones sobre las técnicas navales sobre el Pacífico. Se analizó el diario llevado por José Antonio Vázquez, entre 1780 y 1781, en el viaje de transpacífico de la fragata Nuestra Señora del Rosario, además del viaje comandado por Esteban Martínez de San Blas a San Lorenzo de Nutka, finalmente, se estudió la documentación producida durante la navegación transpacífica de Acapulco a Filipinas durante la expedición científica alrededor del mundo entre 1789 a 1794 comandada por Alejandro Malaspina (1754 – 1808).

Capítulo 1. Las técnicas y prácticas en la navegación transpacífica durante el siglo XVI.

1.1. Práctica, técnica y tecnología.

Antes del estudio de las prácticas y técnicas navales, es necesario determinar qué es la práctica y en cuál es su diferencia con la técnica y su relación con la producción y uso de la tecnología. Según el diccionario de la Real Academia Española, la palabra práctica tiene como origen el latín *practicus* que significa “activo” o aquel “que actúa”, por lo tanto, se puede definir la palabra práctica como toda acción o actividad humana realizada con el fin de alcanzar un objetivo específico. La experiencia brindada por medio de la acción recurrente de una actividad permite el mejoramiento y posterior maestría de la misma.

Por su parte, la técnica supone un conjunto de saberes que permiten realizar una acción determinada de forma adecuada, puede estar constituido por un plan de actividades, operaciones, procedimientos o destrezas que permiten satisfacer las necesidades humanas. El origen de la técnica coincide con el origen del hombre, desde como encender un fuego y la crianza y domesticación de animales hasta la producción de cerámica y el uso de textiles, el desarrollo de la técnica fue de vital importancia para la humanidad.

Sin embargo, para el filósofo José Ortega y Gasset, la técnica va más allá de satisfacer las necesidades biológicas, porque existe una relación directa entre la técnica la vida del ser humano, ya que “se ha insertado entre las condiciones ineludibles de la vida humana de suerte tal que el hombre actual no podría, aunque quisiera, existir sin ella”. El humano, por medio de procedimientos y operaciones es capaz de producir “lo que no estaba en la naturaleza”, por lo tanto, cuando el humano necesita calentarse, produce fuego o si necesita refugio construye uno. Existe diferencia entre calentarse y producir fuego o alimentarse y cultivar, los primeros son actos que satisfacen nuestras necesidades biológicas, mientras que los segundos permiten al hombre “desprenderse transitoriamente de esas urgencias

vitales, despegarse de ellas y quedar franco para ocuparse en actividades que, por sí, no son satisfacción de necesidades”, dando un sentido de bienestar.¹

La tecnología es la aplicación de los conocimientos técnicos o científicos en forma de artefactos que faciliten la práctica, estos artefactos están limitados a las posibilidades físicas que dictan las técnicas o las leyes naturales; sin embargo, no determinan la forma final del instrumento.²

1.2. Un escenario para la historia.

En el siglo XV inició un proceso de cambio en los conocimientos sobre el mar, los mitos y relatos extraordinarios fueron contrastados con las experiencias de los navegantes. Los objetivos eran concretos, establecer rutas comerciales a lugares conocidos donde se pudieran obtener bienes, alianzas políticas y abrir la posibilidad de encontrar zonas ricas en recursos naturales no explotados.³ La búsqueda de un paso al continente asiático se volvió necesaria debido al desabasto de especias en Europa por las guerras en el Mediterráneo. Portugal tomó la delantera al establecer la ruta del Cabo de Buena Esperanza en 1495, llegando hasta el sudeste asiático a través del Océano Índico, iniciando su participación en el comercio con China y las Molucas.⁴

Los reyes castellanos se sirvieron de Cristóbal Colón para buscar una ruta al continente asiático por el oeste, viaje que concluyó con el descubrimiento europeo del continente que fue nombrado como América. Con el descubrimiento, España y Portugal firmaron los tratados de Tordesillas, un acuerdo fechado el 7 de junio de 1494. En este se marcó una línea divisoria que debía de pasar a 100 leguas al occidente y al sur de las Azores y de Cabo Verde, al oriente de esta línea las tierras

¹ José Ortega y Gasset, *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Madrid, Revista de Occidente, Alianza, 1982

² William González y Luis Humberto Hernández, “Tecnología y Técnica: Tres Perspectivas”, en *Revista Energía y Computación*, Volumen IX (No. 1, Primer Semestre del 2000), Colombia, Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Valle Cali, 2000, pp. 6 – 19.

³ John H. Parry, *El descubrimiento del mar*, México, Grijalbo, 1991, p. 10.

⁴ *Ibíd.*, p. 317.

descubiertas y por descubrir serían portuguesas y al occidente españolas.⁵ A pesar de ello, el objetivo principal de la empresa marina castellana fue encontrar una ruta a “las Especierías”.⁶

En marzo de 1501 Rodrigo Bastidas realizó una expedición al mar caribe, en dicha expedición se unió el extremeño Vasco Núñez de Balboa. Núñez fracasó en distintas empresas en la Isla Española,⁷ endeudado, escapó como polizón en una expedición con rumbo a San Sebastián de Urabá (actual Colombia) comandada por el bachiller Martín Fernández de Enciso en 1509.⁸ Núñez de Balboa convenció a Fernández de fundar el pueblo de Santa María de la Antigua del Darién, gracias al apoyo de los colonos que llegaron con él, destituyó a Fernández obteniendo el título de gobernador⁹ y posteriormente de adelantado.¹⁰

El extremeño continuó con su empresa de descubrimiento y conquista, realizando alianzas y actividades bélicas con los nativos, gracias a estos contactos se enteró de la existencia de otro mar.¹¹ El primero de septiembre de 1513 Núñez

⁵ Tratado de Tordesillas I – II, Edición facsimilar digitalizada por el Departamento de Ciencias Histórico – Jurídicas de la Universidad de Alicante. Consultado en: <http://www.artic.ua.es/biblioteca/u85/documentos/1828.pdf> [20/02/2017].

⁶Según J.H. Parry el término general de “las Especierías”, como se ocupaba en Europa del siglo XVI, englobaba una región amplia donde tenía cabida el Maluco, que son el conjunto de las cinco islas de las especierías (Ternate, Tidore, Motir, Makian, y Bachan) y la isla de Halmahera, China, Japón y las Filipinas. En Parry, op. cit., p. 316 – 317.

⁷ Kathleen Romoli, “El hombre Vasco Núñez de Balboa” en *Boletín Cultural y Bibliográfico*, Vol. 6, No. 9, 1963, pp. 1336 – 1342.

⁸ Martín Fernández de Enciso nació en Sevilla en 1470, obtuvo el grado de bachiller y se trasladó a las Indias instalándose en la isla La Española. En 1508, a cambio de ser nombrado alcalde mayor de Urabá financió la empresa descubridora de Tierra Firme comandada por Alonso de Ojeda. Durante el proceso de descubrimiento y conquista se vio envuelto en rencillas políticas por lo que fue apresado y embarcado a España. Regresó a América juntó con la flota de Pedro Arias Dávila. Fernández murió en Sevilla en 1528. En Armando Melón Ruiz de Gordejuela, “El primer manual español de geografía” en *Estudios geográficos*, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), vol. 38, No. 146-147, 1977, pp. 225-242.

⁹ Gonzalo Hernández Muro, “Vasco Núñez de Balboa”, en *Alcántara: revista del Seminario de Estudios Cacerreños*, No., 77, 2013, pp. 63 – 70.

¹⁰ El cargo de adelantado mayor fue un puesto originalmente propuesto en las Siete Partidas de Alfonso X. El puesto otorgó a su portador la administración de un territorio y el poder de hacer justicia. Posteriormente en la *Recopilación de las Leyes de los Reynos de las Indias*, el puesto de adelantado fue un cargo militar que brindó el permiso de descubrir, poblar y pacificar una provincia determinada. Podía nombrar capitanes y llevar navíos libres de impuestos para la pacificación y puestos públicos para la administración. Libro IV, Título III, Ley III. En *Recopilación de leyes de los reinos de la Indias*, Tomo III, 5ta Ed., Madrid, Boix editor, 1841.

¹¹ Bartolomé de las Casas, *Historia de las Indias* (edición, prólogo, notas y cronología por Andre Saint-Lu), Volumen 3, Caracas, Venezuela, Biblioteca Ayacucho, 1986, p. 155.

de Balboa dispuso ciento noventa hombres, un bergantín y diez canoas cargadas con alimentos y armas para ir en búsqueda de “la otra mar”. Avanzaron sobre el bergantín hasta tocar tierra cerca de los dominios de un rey nativo que “tenía por amigo”, después continuó su camino por las montañas, guiados por indígenas, Vasco Núñez de Balboa y su compañía atravesaron las “más altas sierras”, el 25 de septiembre, el adelantado mandó a su compañía detenerse para que subiera “él solo la cumbre de la sierra”, convirtiéndose así en el primer español en observar “la Mar del Sur”.¹²

El avistamiento del mar del sur abrió la posibilidad para nuevas exploraciones y lograr el objetivo principal, llegar al continente asiático. Posteriormente en 1519 se despachó una flota comandada por Fernando de Magallanes para el descubrimiento de un estrecho por el sur del continente americano, con el fin de establecer una ruta marítima a la especiería.¹³

Fernando de Magallanes (1480 – 1521) era parte de una familia de la baja nobleza de Portugal, recibió educación en Lisboa. Se enlistó en una armada formada para someter a los señores del continente asiático que se negaban a estar bajo el control portugués, estos viajes que le fueron útiles para obtener conocimientos prácticos de la navegación y del continente asiático. Al no obtener el reconocimiento y empleo que deseaba, paso al servicio de España a lado de los hermanos, matemáticos y cosmógrafos, Rodrigo y Francisco de Falero.¹⁴

Gracias a sus experiencias en el continente asiático, Magallanes ofreció a Carlos I¹⁵ mostrar que las islas del Maluco y otras demarcaciones pertenecían a los dominios de Castilla, según lo dispuesto en el tratado de Tordesillas. Lo hizo a través de una carta náutica,¹⁶ además, abrió la posibilidad de la existencia de un

¹² *Ibíd.*, p. 178.

¹³ Parry, *op. cit.*, p. 321.

¹⁴ Diego Barros Arana, *Vida y viajes de Magallanes*, prólogo de Ernesto Morales, Buenos Aires, Futuro, 1945, p. 19.

¹⁵ Carlos I de España y V del Sacro Imperio Romano Germánico, nació en 1500 y gobernó desde 1516 hasta 1556. Fue el primero en gobernar todos los reinos y territorios hispanos, incluyendo las coronas de Castilla, Aragón, Navarra, las Indias, Sicilia y Nápoles.

¹⁶ Bartolomé de las Casas escribió que para demostrar la existencia de un estrecho Magallanes contó con un “globo bien pintado” con la forma de la tierra dibujada, en donde señaló al monarca y a su corte la ruta que seguiría. En Casas, *op. cit.*, p. 368.

estrecho del Mar Océano al Mar del Sur, basándose en un globo terráqueo producido por Martin Behaim.¹⁷ Para que se le autorizara semejante empresa, el portugués fue examinado por los oficiales de la Casa de Contratación,¹⁸ para hallarlo con los conocimientos necesarios para realizar la travesía.¹⁹

La flota formada por cinco barcos y doscientos treinta y nueve tripulantes, zarpó el 10 de agosto 1519 de Sevilla rumbo hacia el suroeste. El 21 de octubre de 1520 se encontró el estrecho al extremo sur del continente. Tres meses navegaron en el mar que el mismo Magallanes nombró Pacífico hasta el 16 de marzo de 1521, día en arribaron a las costas del archipiélago que denominaron San Lázaro. El 27 de abril Magallanes pereció y fue sustituido por Juan Serrano y posteriormente por Duarte Barbosa; finalmente fue elegido para comandar la expedición a Juan Sebastián Elcano, que con la nao *Victoria*, regresó a costas españolas el 9 de septiembre de 1522 con otros diecisiete tripulantes,²⁰ dando así un avance importante para el establecimiento de la ruta transpacífica hispana.

Con la posibilidad española de llegar a la Especiería, se volvió a replantear la partición del mundo. El 22 de abril de 1529, por medio de los Tratados de Zaragoza,²¹ Carlos I vendió sus supuestos derechos sobre las Molucas, con la

¹⁷ También conocido como Martín de Bohemia, (1457 – 1507) fue un navegante, comerciante y astrónomo de Nüremberg al servicio de la corona portuguesa. Conocido por ser el constructor del globo terráqueo más antiguo que se conserva. El globo tiene 50 cm. de diámetro y está dibujado con una gran cantidad de colores diferentes. Mantiene la representación ptolemaica del mundo con la incorporación de los descubrimientos portugueses de la costa africana. Tiene indicado el nombre de más de mil lugares, además de cuarenta y ocho banderas, mismo número de miniaturas de reyes y gobernantes y quince escudos de armas. En Rui Manuel Loureiro, “Buscar el levante por el poniente: Martín Behaim revisitado” en *Cuadernos hispanoamericanos*, No. 824, 2019, pp. 41 – 58.

¹⁸ La Casa de Contratación de Sevilla, fundada el 20 de enero de 1503, administró y fiscalizó el comercio y la navegación entre España y las Indias, tuvo las atribuciones de gestionar y cobrar los impuestos sobre la recepción y envío de mercaderías de los territorios de ultramar. Además, se encargó de equipar y proveer a los barcos de todo lo necesario para los viajes, de escoger a la oficialidad y se le asignó el trabajo de proporcionar los conocimientos de todo lo relacionado con la navegación. En José Veitia y Linaje, *Norte de la contratación de las Indias Occidentales*, Sevilla, Libro I, impreso por Juan Francisco de Blas, 1672, p. 2 y Luisa Marín – Merás, “Las enseñanzas náuticas en la Casa de Contratación de Sevilla” en Antonio Acosta Rodríguez et al., *La Casa de la Contratación y la navegación entre España y las Indias*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2003, p. 676.

¹⁹ Martín Fernández de Navarrete, *Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde el siglo XV*, Tomo IV, Madrid, Imprenta Nacional, 1837, p. XXXIX.

²⁰ *Ibíd.*, p., 28 – 109.

²¹ Edición facsimilar de Documentos para el quinto centenario de la primera vuelta al mundo. La huella archivada del viaje y sus protagonistas, Transliteración de documentos originales a cargo de

condición de quedarse con el dominio del archipiélago filipino. La siguiente expedición fue encomendada a Frey García Jofre de Loaysa, comendador de la orden de San Juan. Para esta ocasión se preparó una flota aún más numerosa que la del viaje magallánico donde también participó Juan Sebastián Elcano. Con siete barcos y cuatrocientos cincuenta hombres, zarparon de la Coruña el 24 de julio de 1525. La flota de Loaysa logró cruzar el estrecho, sin embargo; los naufragios, las deserciones y los extravíos terminaron por disminuir la flota. Por el hambre y las enfermedades Loaysa murió el 30 de junio de 1526 y posteriormente el 30 de agosto, falleció Elcano, que se había quedado al frente de la expedición, ciento cinco tripulantes lograron llegar hasta Mindanao para dirigirse a las Molucas, donde se enfrascarían en un conflicto que duraría varios años con los portugueses en Ternate y Tidore.²²

El patache *Santiago*, extraviado de la expedición de Loaysa, logró llegar a las costas novohispanas. El conquistador Hernán Cortés, dispuso una flota para auxiliar a la fallida expedición de Loaysa. Cortés financió la expedición y el encargado fue su primo Álvaro Saavedra y Cerón, llevándose a cabo el primer viaje rumbo a Asia desde las costas novohispanas. La expedición que constaba de 3 buques y dejó valiosas lecciones sobre el clima, determinando el momento propicio para zarpar. La flota dejó el puerto de Zacatula el 31 de octubre de 1527 una vez que la temporada de lluvias terminó. Después de poco más de 200 leguas navegando en dirección oeste-sur-oeste, la quilla de la carabela *Florida* sufrió una ruptura, al no encontrar donde estaba el desperfecto, se decidió continuar el viaje ayudándose de la bomba de achique para drenar el barco. Tras una tormenta la flota se dispersó quedando la *Florida* sin apoyo. En el mes de enero de 1528 falleció el piloto por lo que la carabela navegó sin alguien capacitado con rumbo al oeste, la nave llegó a Mindanao donde fue reparada, gracias al rescate de tres marineros castellanos. La *Florida* puso rumbo a las Molucas después de 95 días de navegación, reforzando a

Cristóbal Bernal consultado en: [http://civiliter.es/biblioteca/ICSevilla2019_Tratado%20de%20Zaragoza%20\(a15\).pdf](http://civiliter.es/biblioteca/ICSevilla2019_Tratado%20de%20Zaragoza%20(a15).pdf) [20/02/2017].

²² José Luis Martínez, "Las primeras expediciones a Filipinas" en Fernando Benítez, et al., *El galeón del Pacífico: Acapulco-manila, 1565-1815*, México, Instituto guerrerense de cultura, Espejo obsidiana, 1992, p. 74.

los hombres de la fallida expedición de Loaysa. En dos ocasiones intentaron regresar a la Nueva España por el Pacífico, pero las condiciones climáticas del año propiciaron su fracaso, sumado a eso la muerte de Saavedra hizo que la expedición encontrara su final.²³ Los castellanos que se mantuvieron vivos regresaron por la ruta del Cabo de Buena Esperanza a España dando informe de lo ocurrido.²⁴

Una nueva expedición se despachó de la Nueva España, el Virrey Antonio de Mendoza puso al frente a su familiar Ruy López de Villalobos, salió el primero de noviembre de 1542 del puerto de Navidad y llegó al archipiélago de San Lázaro el 2 de febrero del año siguiente, recorrió el archipiélago y posteriormente pasó a las Molucas donde tuvo un conflicto con los portugueses. Villalobos murió en 1547 y de nueva cuenta hubo intentos fallidos por regresar a la Nueva España por el Pacífico, finalmente los sobrevivientes regresaron a España por la ruta portuguesa.²⁵ Los navegantes españoles habían logrado establecer una ruta marítima del continente americano al continente asiático; sin embargo, el proyecto español a la Especiería se pospuso ya que el tornaviaje a la Nueva España parecía irrealizable.

En 1557 el rey Felipe II ordenó al virrey de Nueva España, Luis de Velasco, organizar un viaje al archipiélago filipino con dos objetivos, la conquista y el descubrimiento de la ruta de vuelta por el Pacífico a la Nueva España. Se despachó la flota con Miguel López de Legazpi como capitán general y Andrés de Urdaneta como piloto y principal cosmógrafo.²⁶ Urdaneta había sido parte de la expedición de

²³ Luis Abraham Barandica, "En busca de la ruta occidental hacia el oriente. La expedición de Álvaro Saavedra y Cerón". Tesis para optar el grado de licenciatura en Historia, UNAM, F. F. y L., 2001, pp. 107 – 137.

²⁴ Martínez, op. cit., p. 82.

²⁵ *Ibíd.*, p. 84.

²⁶ En una Real Cédula enviada al virrey Luis de Velasco fechada el 24 de septiembre de 1559, Felipe II ordenó que: "proveas de traer alguna especiería para hacer ensayo de ellas, y se vuelvan a esa Nueva España (...) para que se entienda si es cierta la vuelta y que tanto se gastara en ella." En la misma cédula se escribe que: "daréis por instrucción a la gente que así enviáredes que en ninguna manera entren en las islas de los Malucos porque no se contravenga al asiento que tenemos tomado con el Serenísimo Rey de Portugal sino en otras islas que están comarcanas a ellas, así como son las Phelipinas y otras que están fuera del dicho asiento dentro de nuestra demarcación que dizque tienen también especiería", finalmente se ordenó que Fray Andrés de Urdaneta fuera en los navíos "por la experiencia que tiene de las cosas de aquellas islas de la especiería". En Archivo General de Indias (en adelante AGI), PATRONATO, 23, R.12.

Loaysa y de Saavedra, además, pasó once años en el archipiélago filipino. Su experiencia lo legitimó para ser parte del viaje.

En 1564 y después de 7 años de preparación, zarpó del puerto de Navidad la armada liderada por López de Legazpi. La flota fue formada por los galeones *San Pedro* y *San Pablo*, los pataches *San Juan de Letrán* y *San Lucas* y el Bergantín *Espíritu Santo*, contruidos en astilleros novohispanos. Se embarcaron trecientos ochenta hombres, de los cuales ciento cincuenta eran marineros, doscientos soldados, cinco frailes agustinos, un intérprete, un médico, oficiales, pilotos y capitanes.²⁷

La expedición se hizo a la mar desde el puerto de Navidad (actual estado de Jalisco) el 21 de noviembre de 1564. El patache *San Lucas*, se separó de la flota el primero de diciembre de ese mismo año llegando al archipiélago de San Lázaro que renombraron como Filipinas, en enero de 1565. El resto de la flota llegó al archipiélago el mes siguiente sin reunirse con el patache. El *San Lucas* al mando de Alonso de Arellano partió en busca de la ruta del tornaviaje el 22 de abril de 1565. Por su parte, Legazpi despachó el *San Pedro* para regresar a Nueva España al mando de Andrés de Urdaneta, zarpando el primero de junio de 1565. La ruta tomada por el *San Lucas* como por el *San Pedro*, consistió en dirigir las naves al Norte, ascendiendo hasta tomar la corriente de Japón o *Kuro Sivo*, la cual impulsó las embarcaciones hacia el rumbo del Este. El mes de agosto llegó al puerto de Navidad el *San Lucas*, logrando así el primer tornaviaje.²⁸ El primero de octubre de 1565 el navío *San Pedro* regresó con éxito al puerto de Acapulco formando la ruta marítima Filipinas – Acapulco.²⁹

²⁷ Jorge Frías Villegas, “Entre Europa, América y Oriente: La expedición de Miguel López de Legazpi a las Filipinas en el marco de los intereses hispano lusitanos del siglo XVI”, Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Historia, F.F. y L., UNAM, 2002, p. 77.

²⁸ Martínez, op. cit., p. 87 – 89.

²⁹ Frías, op. cit., p. 109.

1.3. Las técnicas de la primera navegación transpacífica.

Con la premisa de que ya existía un conjunto de conocimientos, técnicas y prácticas para surcar los mares y recorrer largas distancias sin extraviarse y que ningún grupo de personas puede practicar un oficio sin algún conjunto de creencias heredadas.³⁰ Se abre la interrogante ¿Cuáles fueron las prácticas navales realizadas durante el viaje magallánico?

Para responder a la pregunta se seleccionaron como fuente de análisis, el diario de navegación llevado por el piloto de nacionalidad griega Francisco Albo, la información de su vida es escasa, se embarcó como contra maestre de la Nao *Trinidad* y posteriormente ocupó el cargo de piloto de la Nao *Victoria* para completar la circunnavegación.³¹ Como hombre experimentado en su oficio, nos da una visión de las prácticas de pilotaje utilizadas en el siglo XVI. En su derrotero llevo la anotación de las singladuras realizadas desde el medio día de una jornada hasta el medio día siguiente. Esto significó que llevó día con día el registro de la localización y del camino que recorrió la embarcación.

Se cotejará con el *Primer viaje alrededor del Mundo*, escrito por Antonio Pigafetta.³² Registrado como pasajero con el nombre Antonio Lombardo, Pigafetta da el punto de vista del viajero, ávido observador y humanista, permite mostrar referencias a la práctica naval, tanto de la actividad del piloto y la oficialidad, como de las otras diligencias que se realizan dentro de la flota.

³⁰ Thomas Kuhn, *Las estructuras de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013, p. 106.

³¹ Francisco Albo, *Derrotero del viaje al Maluco, formado por Francisco Albo, piloto de la nao Trinidad y, posteriormente, de la nao Victoria, con indicación pormenorizada de las coordenadas cartográficas en que se encontraba en cada momento de su derrota, con la denominación, características, climatología, habitabilidad, tipo de especiería y otros datos de cada una de las tierras, islas y parajes hallados o descubiertos*. La transliteración del documento archivado con el Código de Referencia ES.41091.AG I/29.2.8.1//Patronato, 34, R.5 es la siguiente: Sevilla 2019-2022 / Documentos para el quinto centenario de la primera vuelta al mundo, La huella archivada del viaje y sus protagonistas (Transliteración por Cristóbal Bernal). Documento obtenido de: http://sevilla.2019-2022.org/wp-content/uploads/2016/03/8.ICSevilla2019_Derrotero-de-Francisco-Albo-f15.pdf

³² Pigafetta fue un noble y erudito italiano que nació en Vicenza hacia 1480, se trasladó a España en 1519 y se embarcó en Sevilla como sobresaliente en la flota de Fernando de Magallanes en el *Trinidad*. Después de la muerte del capitán continuó la travesía en la nao *Victoria*, hasta Sanlúcar de Barrameda. Viajó por el continente europeo y regresó a la península itálica, lugar donde murió en 1534.

Así mismo, se escogió el diario llevado por Ginés de Mafra, quien se embarcó como marinero de la Nao *Trinidad*. Mafra nació en Jerez de la Frontera en 1496 y fue uno de los sobrevivientes de la primera circunnavegación y permaneció en el Maluco hasta su regreso a Europa en 1525, tiempo después se embarcó en la expedición de Ruy López de Villalobos, padeciendo los infortunios del viaje y una captura por portugueses, terminó sus días en el sureste asiático en 1546. Mafra dejó una relación circunstancial del viaje, mostrando algunos trabajos realizados en los barcos y anotaciones sobre el rumbo y la localización.³³

La flota de Magallanes zarpó de Sevilla el 10 de agosto 1519 poniendo rumbo hacia el suroeste. Realizó una escala en las islas Canarias, donde se tomaron bastimentos de carne salada, agua, leña, quesos y otros refrescos necesarios.³⁴ Para las travesías ultramarinas de larga duración contar con alimentos que puedan ser almacenados por tiempos prolongados era obligatorio; no obstante, mientras el viaje se prolongaba más allá de lo esperado, la comida empezó a escasear y los marineros se enfrentaron a situaciones desesperadas, el mismo Pigafetta escribió que las ratas se llegaron a vender hasta por medio ducado.³⁵ Tanto Mafra como Pigafetta hacen mención del escorbuto, uno de los males más comunes en los marineros, las encías se les inflamaban sobre los dientes y les era imposible comer y morían, la enfermedad fue atribuida a la *vascosidad* de las malas comidas, aunque se menciona que encontraron remedio manteniendo limpias sus encías con orines y agua de mar.³⁶

Mientras la flota cruzaba el ecuador Pigafetta describió que “con vientos contrarios, calmas y lluvias sin viento, hasta la línea equinoccial. Lloviendo sesenta días sin pausa, contra la opinión de los antiguos.”³⁷ El italiano hace esta observación porque en textos que mantenían la tradición aristotélica y ptolemaica, como el de

³³ Ginés de Mafra, “La relación de Ginés de Mafra” en *La primera vuelta al mundo. Textos de Juan Sebastián de Elcano... [y otros.]*, Madrid, Miraguano. Polifemo, 1989.

³⁴ *Ibíd.*, p.145.

³⁵ Antonio Pigafetta, *Primer viaje alrededor del Mundo*, Editado por Leoncio Cabrero Fernández para la colección Crónicas de América, Edición especial para ediciones y distribuciones promolibro, 2010, p. 71.

³⁶ Mafra, op. cit., p. 163.

³⁷ Pigafetta, op. cit., p. 49.

Johannes de Sacrobosco *De Sphaera Mundi* donde se escribió que en el ecuador existía una zona tórrida, donde el Sol apuntaba con sus rayos directamente a la Tierra, haciéndola muy calurosa y sin lluvias, por lo tanto, inhabitable.³⁸

En el diario de Ginés de Mafra se señaló que: Los marinos se encontraron en dirección al sudoeste, hasta que encontraron agua “tan blanca que por experiencia quisieron ver que era”, así que se dispusieron a tomar un poco y probarla, “hallaron ser agua dulce”; esto contrarió a los viajeros ya que habían pasado varios días sin ver tierra y estaban en agua dulce, posteriormente “al mediodía con los instrumentos astronómicos que los pilotos usan, tomaron la altura [del Sol] y por ella se hallaron a 34 grados de la banda sur”.³⁹

La obtención de la altura del Sol u otros astros fue una de las prácticas necesarias que se tenían que realizar durante una navegación y servía para determinar la posición. Para saber la ubicación de cualquier punto en la Tierra se tenía que contar con dos coordenadas: la latitud que es la distancia angular entre un punto y el ecuador y la longitud que es la distancia que existe entre un punto de la tierra y un meridiano de referencia. Durante el siglo XVI y hasta el siglo XIX, el meridiano cero grados se determinó según la apreciación de quien estaba realizando las mediciones al no existir una convención sobre su ubicación. Ambas coordenadas se miden en grados, minutos y segundos.⁴⁰

³⁸ Jerónimo de Chaves, *Tractado de la Sphera que compuso el doctor Ioannes de Sacrobvsto con muchas adiciones. Agora nuevamente traducido del latín en lengua castellana por el bachiller Hieronimo de Chaves: el cual añadió muchas figuras, tablas, y claras demostraciones juntamente con unos breves scholios, necesarios a mayor illucidation, ornato y perfection del dicho tractado*, Sevilla, Juan de Leon, 1545, Libro II Fol. LIII.

³⁹ Mafra, op. cit., p. 147.

⁴⁰ El astrólogo, astrónomo, matemático y geógrafo Claudio Ptolomeo, que vivió en la ciudad egipcia de Alejandría en el siglo II d.n.e., fue quien estableció el uso de las coordenadas de latitud y longitud tanto para la creación de mapas como para la localización en la esfera en la obra *Geografía*. La primera traducción del griego al latín que se realizó fue completada entre 1406 y 1409, por el humanista italiano Jacopo Angeli da Scarperia (c.1360 – 1411), una nueva traducción se realizó hasta 1490 por Francesco Berlingheri (1440 – 1500). Ya en el siglo XVI, el cartógrafo alemán Matthias Ringmann (c.1482 – 1511), tradujo la obra e incluyó mapas de Martin Waldseemüller. En 1537 el matemático portugués Pedro Nuñez tradujo a su idioma el primer libro ptolemaico. La obra se difundió en toda Europa, siendo revisada, corregida y aumentada por los cosmógrafos, debido a los descubrimientos europeos.

Ptolomeo fue autor de la obra *Almagesto*, donde se propone el modelo geocéntrico del cosmos, la inmovilidad de la tierra, los diversos movimientos de los planetas y estrellas y muestra las técnicas de medición de la altura de los cuerpos celestes a partir de la trigonometría. Los primeros libros

Como escribió Mafrá, los oficiales encargados de realizar las mediciones latitudinales fueron los pilotos. El piloto era el miembro de la tripulación encargado de dirigir una nave, debía de estar capacitado para llevar una embarcación de un punto a un destino deseado. Tenía la responsabilidad de conocer todas las partes de la embarcación en que se encontraba y era el encargado de ordenar a los marineros la posición idónea del aparejo, es decir el conjunto de jarcias, palos, vergas y velas, para que el barco avanzara con el viento o en contra de él, para que el barco avanzara por el rumbo requerido.⁴¹

En los diarios de navegación no se describe con detalle la operación realizada para obtener la posición latitudinal ya que no se consideraba necesario; pero gracias a los manuales producidos durante el siglo XVI donde se mostraban todas las reglas, técnicas y aplicaciones necesarias para efectuar una navegación denominados como “artes de navegar”, es posible conocer cómo se ejecutaba dicha práctica durante la navegación magallánica. La técnica utilizada para determinar la latitud fue la observación sobre el horizonte del Sol u otros astros a través de instrumentos de navegación, la información obtenida se tenía que cotejar con una serie de tablas llamadas regimientos.

El regimiento solar es un instrumento formado por cuarenta y ocho tablas, cada una indicaba la altura del Sol en grados y minutos, tomando como referencia un meridiano. Para crear este instrumento se tenían que realizar mediciones diarias de la altura del sol partiendo del último año bisiesto hasta el siguiente, cada una con la información del día, mes y año en que se habían realizado las observaciones. El uso del regimiento solar era después de realizadas las mediciones del Sol, tomando

producidos en la península Ibérica con este tipo de conocimientos, se realizaron gracias al intercambio de saberes en zonas comerciales, donde intervenían musulmanes, cristianos y hebreos. Abraham Zacuto fue autor de *El gran tratado*, titulado originalmente Ha-Khibbur ha-Gadol, fue traducido al latín y posteriormente al español por su discípulo Joseph Vezhino. La obra, que tuvo como base las reglas dadas por Ptolomeo en el *Almagesto*, fue un estudio de la medición del tiempo a partir del movimiento de los astros, al mismo tiempo, Zacuto pasó cuatro años realizando mediciones diarias de la posición de los cuerpos celestes usando como referencia el meridiano de Salamanca, organizó los datos obtenidos en sus observaciones en tablas, formando el regimiento solar. En José Chabás y Bernard R. Goldstein, *Abraham Zacut (1452-1515) y la astronomía en la Península Ibérica*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 2009, p. 157.

⁴¹ Veitia y Linaje, op. cit., p. 121.

en cuenta “el meridiano punto de referencia” que fue utilizado para formar las tablas se debía de medir la altura de la misma estrella para obtener la diferencia de la altura entre los dos lugares donde se había realizado la observación.

Por medio de esa diferencia, se podía calcular la distancia navegada hacia el Sur o hacia el Norte.⁴² Siguiendo el texto *Suma de geografía* (1519)⁴³ era necesario conocer la hora del día, la cual se obtenía ajustando la elevación visible del sol, usualmente las mediciones se realizaban a medio día, esta altura se debía de cotejar con el regimiento que especificaba la declinación solar, debiendo sumar o restar al resultado obtenido en la medición con el valor correspondiente según el hemisferio y la época del año en cuestión,⁴⁴ el resultado de la sustracción o adición era la latitud. La principal dificultad de este método, era realizar mediciones precisas en alta mar debido al constante movimiento de los navíos, por lo que usualmente se realizaban en tierra, así mismo, no se obtenían datos de las distancias recorridas hacia el Este u Oeste.

Año. j. despues del bifeito.				
Dias del Mes.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
	Gras. ml.	Gras. ml.	Gras. ml.	Gras. ml.
1	446	656	1729	257
2	423	719	1745	2511

Fig. 1. Fragmento de las tablas del Regimiento Solar.⁴⁵

⁴² Francisco J. Montero Llacer, et. al., *El océano Pacífico. Conmemorando 500 años de su descubrimiento*, Madrid, Centro de Estudios Ramón Arces, 2014, p. 101.

⁴³ La *Suma de geografía*, fue la primera obra sobre conocimientos geográficos escrita originalmente en castellano que se llevó a la imprenta, “para que pudiera ser aprovechada por pilotos y marineros o cualquier persona que quisiera saber de las provincias y cosas del universo”. Fue dedicada a Carlos I rey de Castilla. En la dedicatoria se indicó que mandó a hacer una figura en plano con “todas las tierras y provincias del universo” que hasta ese momento se conocían. Se publicó sin la inclusión del mapa, posiblemente porque toda la información geográfica era valiosa o sensible desde el punto de vista estratégico y sufrió censura. Se reimprimió en 1530 y 1546 sin el mapa. En Martín Fernández de Enciso, *Suma de geographia que trata de todas las partidas et prouincias del mundo, en especial de las Indias, et trata largamente del arte del marear, juntamente con la espera en romance, con el regimiento del sol et del norte; nueuamente hecha*, impreso en Sevilla por Jacobo Cromberger, 1519, a. II.

⁴⁴ María M. Portuondo, *Ciencia secreta. La cosmografía española y el Nuevo Mundo*. Madrid, Iberoamericana; Frankfurt am Main, Vervuert, 2013, p. 70.

⁴⁵ En la tabla de regimiento solar observamos como título que fue creada un año después del año bisiesto, seguido tenemos los meses, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, una columna que

Para la empresa magallánica, los instrumentos de navegación que se obtuvieron para medir la altura del Sol fueron veintiún cuadrantes de madera, seis astrolabios de metal y uno de madera.⁴⁶ En ninguno de los documentos estudiados figuró la adquisición de una tabla de regimiento solar, ni se especificó que los instrumentos fueron destinados para cada nave; no obstante, se infiere que los pilotos debieron de contar con el regimiento ya que, siguiendo la obra de Fernández de Enciso, era necesario para obtener datos útiles al hacer las mediciones.⁴⁷

El astrolabio era una herramienta con forma de disco plano de cobre, latón o madera, tenía un haza y debió de tener el mismo peso en ambos lados, es decir, tenía que estar perfectamente balanceado. Sobre el disco, se grababa un círculo dividido en cuatro partes, que representaban el horizonte y el zenit. Incluía otro círculo más pequeño graduado, comenzando desde las líneas del zenit y del horizonte hasta marcar 90 grados. El instrumento llevaba una alidada, que es una regla del mismo material del astrolabio que pasaba por el centro del círculo, se llamaba línea fiducia. Sobre la alidada se colocaban dos pínulas o láminas en forma perpendicular en los extremos, con dos orificios, uno grande y uno pequeño.⁴⁸ El uso del astrolabio constaba en colgar el haza y colocar la alidada en contra del sol hasta que la luz atravesaba ambas pínulas, después se mira la línea fiducia para determinar la altura del astro.

El otro instrumento de navegación para la medición de la altura de los astros que figuró dentro de las relaciones de compra para la empresa magallánica es el

indica el día del mes, en este caso, el primero y el segundo, después columnas donde se indica la altura del Sol en grados y minutos. Por ejemplo, se observa que el primero de octubre del primer año después del bisesto, el sol se observó a seis grados y cincuenta y seis minutos. En Francisco Falero, *El Tratado del Esphera y del arte de marear: con el regimiento de las alturas: con algunas reglas nuevamente escritas muy necesarias*, Sevilla, 1535.

⁴⁶ Fernández de Navarrete, op. cit., pp. 415 – 420 y 517 – 519.

⁴⁷ Es posible inferir lo anterior debido a que en 1508 la Casa de Contratación se estableció el cargo de Piloto Mayor. El primero en ocupar el puesto fue Américo Vespucio. El piloto mayor se encargaba de examinar a todos los pilotos, inspeccionaba y dictaminaba al catedrático de cosmografía y al cosmógrafo que fabricaba las cartas e instrumentos para la navegación. La existencia del piloto mayor aseguraba que aquellos que pretendieran navegar tuvieran los instrumentos necesarios para poder realizar el trabajo. En José Pulido Rubio, *El piloto mayor de la Casa de la Contratación de Sevilla. Pilotos mayores del siglo XVI (datos biográficos)*, Sevilla, Zarzuela, 1923, p. 7.

⁴⁸ Martín Cortés, *Breve tratado de la sphaera y de la arte de navegar, con nuevos instrumentos y reglas exemplificado con muy subtiles demonstraciones*, impreso en Sevilla en casa de Antón Álvarez, 1551, fol. LXXVII.

cuadrante, este instrumento que podía ser construido en madera o metal, estaba compuesto de un cuarto de círculo, el cual estaba dividido en grados, también contaba con pínulas o anteojos que permitían al usuario observar la altura de los astros, finalmente el cuadrante tenía una plomada, que era una cuerda atada al centro del cuadrante con un peso en una de sus orillas. El uso del cuadrante consistía en observar a través de las pínulas el Sol u otro astro para medir el ángulo que se producía entre el observador y el astro, con la plomada se fijaba este ángulo gracias a la graduación del cuadrante, logrando así, determinar la altura en el horizonte del Sol.⁴⁹

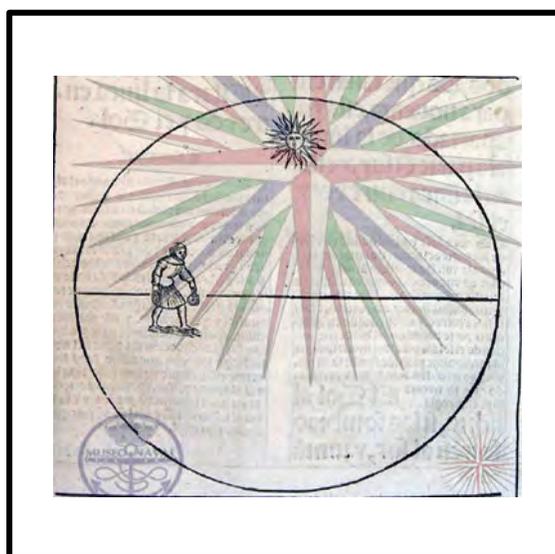


Fig. 2. Uso del astrolabio.⁵⁰

Un instrumento de navegación que tuvo el mismo uso que el astrolabio y el cuadrante, pero que no está en la relación de instrumentos obtenidos para la flota

⁴⁹ En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [25/05/2018].

⁵⁰ Imagen y explicación por medio de un ejemplo del uso del astrolabio. A los once de julio yo tome el sol en mi astrolabio en 68°, tuvo este día declinación 22°, junte el altura y declinación y sumaron 90°, entonces yo era debajo de la línea equinoccial. La razón es porque estando el sol a la parte del norte y yéndome las sombras al sur, yo estaba más al sur que el sol pues tomando 68° de altura yo estaba apartado del sol 22° y en este día tuvo el sol los mismos 22° de declinación, de manera que el sol estaba apartado de la línea 22° y estaba apartado del sol los mismos 22° por lo cual conocí, que estaba debajo de la misma línea, porque cuanto el sol estaba apartado de la línea, tanto estaba yo apartado del sol, para la misma línea. En Pedro de Medina, *Arte de navegar en que se contienen todas las reglas, declaraciones, secretos y avisos a que la buena navegación son necesarios, y se deuen saber hecha por el maestro Pedro de Medina*, Valladolid, en casa de Francisco Fernández de Córdoba, 1545.

comandada por Magallanes fue la ballestilla. La ballestilla consistía en una vara cuadrada, de seis palmos de largo,⁵¹ la cual se debía de graduar en noventa partes iguales, esta vara graduada era atravesada por otra vara horadada llamada martillo. Este instrumento no era útil para la medición del Sol, por lo que su uso era para medir el ángulo sobre el horizonte de la estrella polar o cualquier otra en el cielo nocturno, se tenía que poner el ojo en la orilla de la vara que marca los cero grados e ir subiendo o bajando la vara hasta que la parte baja del martillo se alinee con el horizonte, estando así, el martillo se moverá hasta que en la parte alta se observe la estrella y los grados que indique la vara era la altura de la estrella.⁵²

Retomando el viaje Magallánico, a diferencia de Mafra y Pigafetta, el diario de navegación llevado por Albo inició en el Cabo de San Agustín en las costas brasileñas y concluyó hasta el regreso a la Península Ibérica. Se consideró que el piloto decidió comenzar sus anotaciones en ese lugar, debido a que la posición ya era conocida en sus coordenadas de latitud y longitud. Para iniciar el apunte de las singladuras longitudinales utilizó como meridiano cero grados⁵³ y punto de referencia, el establecido por el Tratado de Tordesillas, que corresponde al actual meridiano 46 grados 30 minutos.

El llevar un diario de navegación o derrotero era una práctica que el piloto debía realizar constantemente, en él se llevaban los registros diarios de la distancia recorrida, la posición y la relación de acontecimientos que podían ser de interés, como el clima o los accidentes geográficos. El diario como instrumento fue un complemento a la carta de marear, ya que podía servir de apoyo para echar punto o a la carta, o como herramienta de comparación, en dado caso de perder el rumbo. Así como se obtuvieron instrumentos para la medición de la altura, la flota contó con instrumentos para el registro y mantenimiento del rumbo, en las relaciones de compras se puede encontrar veinticinco cartas de marear hechas de pergamino,

⁵¹ Un palmo equivale a la distancia que hay entre los cuatro dedos unidos, índice, mayor, anular y meñique. En Ídem.

⁵² Cortés, op. cit., fols. LXXX - LXXXIII.

⁵³ Albo, op. cit., p. 2.

seis pares de compases, treinta y cinco agujas de marear, cuatro cajas grandes para cuatro agujas y dieciocho relojes de arena.⁵⁴

La manera en que un piloto establecía el rumbo a seguir fue a través del uso de la aguja de marear. La aguja de marear eran un instrumento formado por trozos de hierro imantados que, gracias a la piedra imán, adquiría la propiedad de señalar el norte magnético de la tierra, estas agujas se montaban en cajas de tal modo que tuvieran libertad de movimiento, en el exterior o interior de las cajas llevaban grabada la rosa de los vientos, donde se indicaban los los treinta y dos rumbos a seguir.⁵⁵ El instrumento debía de estar bien calibrado, para hacerlo era necesario comprobar durante la noche a través de la observación de la estrella polar que la aguja apuntara “al norte una cuarta al nordeste” de la estrella y que la flor de lis junto con la rosa de los vientos, debieron de corresponder a la dirección correcta.⁵⁶

Así mismo, el uso de la carta de marear o carta en plano, era un conocimiento que tenía que ser aplicado durante los viajes por los pilotos. “Cartear” o “echar punto a la carta” significaba indicar en la carta el camino o derrota que se estaba haciendo o se debía de hacer. Para realizarlo se tenían que establecer las alturas o latitudes del punto de partida y del lugar objetivo. Seguido de establecer el rumbo o viento “que más derecho va”. En dado caso de no encontrarlo, se tenía que buscar con un compás⁵⁷ “el rumbo más conforme que será el que menos se apartare del punto que se va a demandar”. En ese momento se debía realizar una anotación a la carta. El piloto debía de “mudar” constantemente la derrota y “echar un punto” cada vez que cambiara el rumbo hasta encontrar el camino más recto al lugar de destino.⁵⁸

A continuación, se muestra la carta en plano fue producida por Pedro Medina en 1545 e impresa en la obra de Martín Cortés, al centro de la carta se puede

⁵⁴ Fernández de Navarrete, op. cit., pp. 415 – 420 y 517 – 519.

⁵⁵ Cortés, op. cit., fol. LXVIII.

⁵⁶ *Ibíd.*, fol. LXXXI.

⁵⁷ El compás es un instrumento de madera o metal, formado por dos brazos articulados terminados en punta y unidos por un eje en su parte superior, sirve para trazar circunferencias o arcos y tomar distancias. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [24/05/2018].

⁵⁸ Falero, op. cit., p. d. VI.

observar un círculo que representa la rosa de los vientos con la flor de lis, indicando el rumbo norte, la carta está dividida en 16 líneas que indican los diversos rumbos. Debajo del círculo central esta una línea que representa la equinoccial o el ecuador y una línea perpendicular donde se indican los grados de latitud, representando una altura de 65 grados al norte. En la esquina superior izquierda se observa el dibujo de un compás, junto con 4 recuadros que representan la escala presumiblemente de 17 leguas y media, distancia de cada meridiano en el ecuador, se puede observar la representación de América, África y Europa con su toponimia, además de islas y otros sitios de interés como el Mar del Sur. Finalmente podemos observar el dibujo de barcos que indican las rutas seguidas por las flotas.

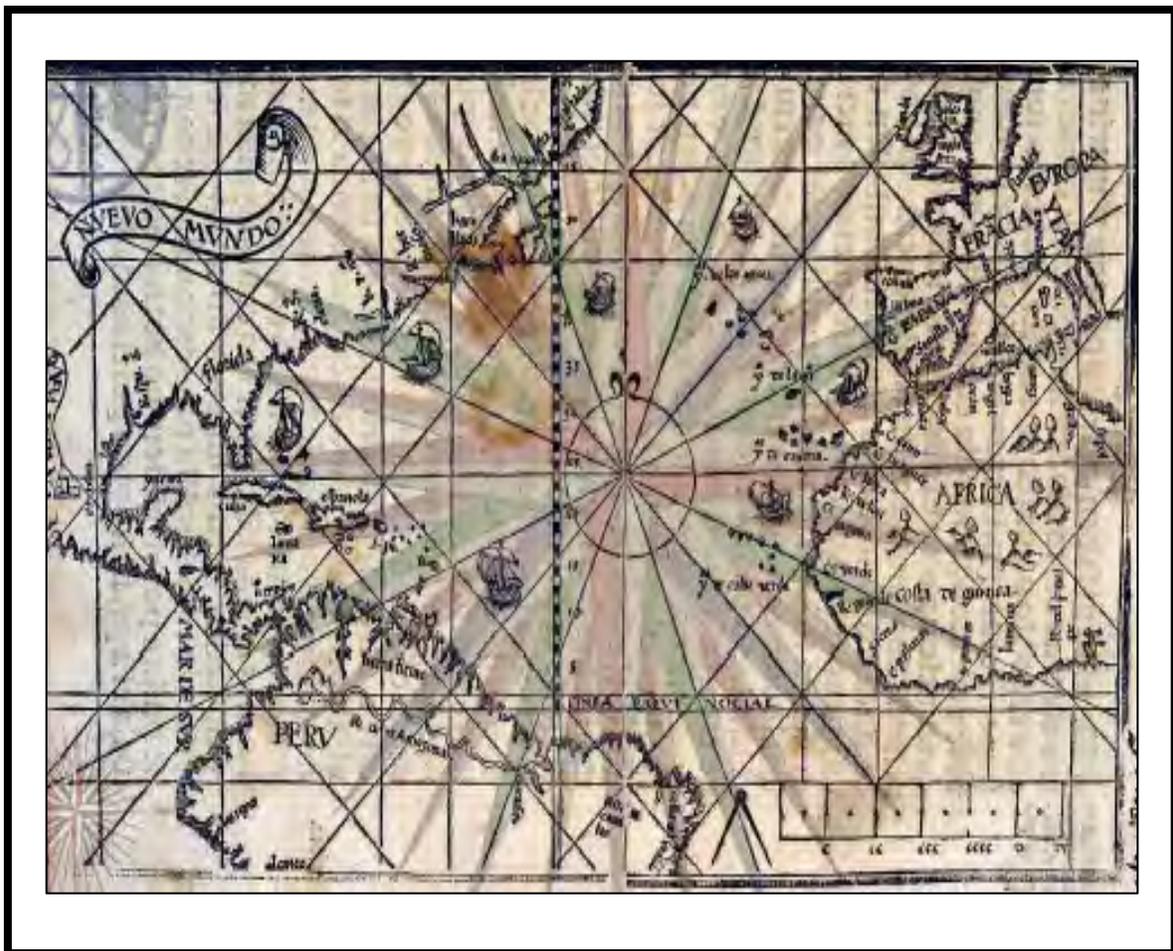


Fig. 3. Carta del mar océano.⁵⁹

⁵⁹ Cortés, op. cit., fol. LXVII.

Pigafetta describió la “aparición del fuego de San Telmo”,⁶⁰ “aparecía el Cuerpo Santo, esto es, Santo Elmo, como otra luz entre las nuestras sobre la noche oscurísima; y de tal esplendor cual antorcha ardiendo en la punta de la gavia; y permanecía dos horas, y aún más, con nosotros, para consuelo de los que nos quejábamos. Cuando esa bendita luz determinaba irse, permanecíamos medio cuarto de hora todos ciegos, implorando misericordia y realmente creyéndonos muertos ya. El mar amainó de súbito”.⁶¹ Este fenómeno se consideró un buen augurio para las tripulantes.

Dentro de los artes de navegar también se escribió sobre la aparición del fuego; Medina lo describió como un fuego que se posa encima del mástil o en otra parte de la nao⁶² y Cortés indicó que cuando los marineros veían el resplandor se arrodillaban, lloraban y repetían que San Telmo se les manifestó. Ambos textos explican que es un fenómeno natural producido por la diferencia de temperatura entre el humo producido en los barcos y por las tripulaciones y la temperatura fría, provocando una exhalación que se aloja en algún lugar con punta de los barcos.⁶³

⁶⁰ En la península ibérica, el santo patrono de los marineros fue el llamado San Telmo, cuyo nombre real fue Pedro González, González nació en Frómista hacia mediados del siglo XII, recibió los llamados estudios generales en Palencia, por intercesión familiar, fue nombrado Deán⁶⁰ de la iglesia del mismo pueblo donde estudió, no obstante; tiempo después renuncia al cargo para entrar a la orden de los dominicos, es parte de la reconquista de Córdoba durante el reinado de Fernando III, y continuó con su predicación. Pedro González ganó notoriedad entre los marineros y pescadores ya que se cuentan varios milagros de su persona. El más significativo, fue el que, al encontrarse la compañía de Fernando III con gente de mar portuguesa, que preguntó por González, debido a que se apareció vestido con su hábito dominico en su embarcación, cargado de abastecimientos y que los había salvado de un temporal, así mismo se le relacionó con un marinero que, al caer por la borda durante una tormenta se encomendó a Fray Pedro, y éste lo ayudo a regresar a la nave. Pedro González murió en 1244. En 1258, el obispo de Tuy, envió a la orden de predicadores reunidos en Toulouse, Francia, una relación con más de 120 milagros atribuidos y comprobados a Pedro González y promover su canonización. Es beatificado en 1252 y fue canonizado hasta 1741 por el papa Benedicto XIV. En José Maria Ainsua, “San Telmo. De la inmensidad castellana a santo patrón de los marinos” en *Peregrino: revista del Camino de Santiago*, No. 99-100, 2005, pp. 58 – 59.

⁶¹ Pigafetta, op. cit., p. 52.

⁶² Medina, op. cit., fol. XV.

⁶³ El fuego de San Telmo se producía cuando una embarcación estaba en medio de una tormenta eléctrica grande. Actualmente se sabe que origina de una acumulación de cargas eléctricas negativas en las nubes, las cuales eran atraídas por las cargas eléctricas positivas en las puntas de los barcos, normalmente esto hace que se produzca un rayo, sin embargo; en ocasiones esto no ocurre, haciendo que las partículas del aire alrededor de la arboladura de los barcos se carguen eléctricamente debido al exceso o falta de electrones, esto se conoce como ionización, esto produce que las temperaturas aumenten a tal grado que se producen descargas eléctricas a manera de chispas que brillan como si fueran velas sobre los barcos. Estas descargas de forma circular

El martes 29 de noviembre, Albo registró la altura del Sol en el paraje de San Agustín “en altura de 7 grados de la parte del sur y apartados del dicho Cabo cosa de 27 leguas al Sudoeste.”⁶⁴ Anotó las latitudes que medía en cada lugar en que se encontró la flota. Haciendo una comparación con lo escrito por Mafra, al navegar sobre aguas que parecían ser de color blanco Albo redactó que iban de un “bordo a otro” hasta que “por allí adelante fuimos todavía por agua dulce, y la costa corre Estesudeste Oesnoroste diez leguas de camino, después corre Nordeste Sudoeste hasta 34 grados 1/3 (sic),⁶⁵ en fondo de cinco, cuatro y tres brazas, y allí surgimos.”⁶⁶ Esto significa que el piloto sólo dio la información necesaria para la navegación, una somera descripción geográfica, el rumbo y el fondo. La palabra “surgir” dentro del léxico técnico naval hace referencia a asegurar cualquier embarcación por medio de anclas al lecho marino,⁶⁷ así mismo, ir de un bordo a otro significaba navegar en un patrón alternado o en *zigzag*.

Uno de los sucesos importantes del viaje fue la navegación a través del estrecho que conecta el Océano Atlántico con el Pacífico. Francisco Albo dejó testimonio del hecho describiendo la forma de cruzarlo. Al adentrarse en un escenario desconocido, fue necesario que toda la tripulación pusiera en práctica todos los conocimientos obtenidos por los años de experiencia. Albo tomó la altura del Sol de forma constante, el 21 de octubre indicó “52 grados limpios” a “cinco leguas de la tierra” embocando en el bautizado “Cabo de las Vírgenes”. Describió las señales que fueran útiles para reconocer la zona, como bajíos, isletas, islas, bahías, sierras y árboles.⁶⁸

siguieron a los barcos mientras duraban las tormentas eléctricas. Este fenómeno, se puede observar en aviones, para – rayos o en los picos de las montañas. En Departamento de Ciencias de la atmósfera de la Facultad de Ciencias de la Universidad Oriental de la República de Uruguay, “Meteoros eléctricos (electrometeoros), Fuego de San Telmo, Auroras boreales y australes, Alta atmosfera: bluejets, sprites, ELVES” en <http://meteo.fisica.edu.uy/Materias/TICA/Teorico2017/TICA2017Meteoros1.pdf> [21/04/2017].

⁶⁴ Albo, op. cit., p. 2.

⁶⁵ Se mantiene la anotación original del piloto. Con 10° 1/3, se refiere a 10° 20' de latitud.

⁶⁶ Albo, op. cit., p. 5.

⁶⁷ *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [26/05/2018].

⁶⁸ Albo, op. cit., p. 8.

Al estar en aguas desconocidas, uno de los mayores peligros que enfrentaron las naves era que encallaran o tocaran fondo, esto significa que quedarán detenidas al impactarse con el fondo marino, arena o piedras, si esto ocurría no era posible continuar con la travesía. Para evitarlo la práctica era “sondar” que consistía en utilizar un instrumento llamado sonda o sondaleza formado de una cuerda de cien o ciento cincuenta brazas⁶⁹ con un peso de plomo atado en la punta para garantizar su efectividad. El peso de plomo se arrojaba por la borda de las embarcaciones para medir la profundidad y tomar muestras del lecho marino.⁷⁰ El uso de la sonda debió ser continuo en un viaje de exploración como el analizado, ya que no al no existir información de los bajos, escollos, arrecifes u otros cambios en el relieve oceánico, los barcos podían quedar inutilizados.

Sondar junto con el envío de un navío de avanzada fueron algunas precauciones que se tomaron al cruzar el estrecho. Albo escribió que al encontrar la embocadura encontraron “muchos bajíos[...] en la parte norte”, por lo que cambiaron el rumbo al Sudoeste, siendo un mejor camino ya que sólo habían “unas bajas a tres leguas de la boca” por lo que pudieron avanzar “a vuestro placer, sin duda”, haciendo constar que no hay que cuidarse de ninguna clase de bajos, tomando rumbo de Este – Oeste y después Nordeste – Sudoeste, al cambiar el rumbo encontraron una isla donde desembarcaron, donde Albo midió de nueva cuenta el sol en “52 grados 1/3”. *La Trinidad*, mantuvo el rumbo hasta que desembocó en el nombrado “Cabo Hermoso o Cabo Deseado” entrando al mar que bautizó Magallanes como “Pacífico” el 1 de diciembre de 1520. La distancia del Cabo de las Vírgenes al Cabo Deseado es de 32 kilómetros; sin embargo, tardaron más de un mes en lograr cruzarlo, ya que lo hicieron obteniendo información del paso día con día hasta asegurarse de que era posible navegarlo.⁷¹

⁶⁹ Una braza es la medida de longitud que se toma a partir de los dos brazos abiertos y extendidos de una persona, es alrededor de 1.80 metros. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [27/05/2018].

⁷⁰ Ídem.

⁷¹ Albo. op. cit., p. 8.

Pigafetta hizo una relación más elocuente del encuentro con el estrecho ya que al haber un cambio brusco en el viento, provocó que se levaran anclas y “las carabelas bailasen por la bahía” y cuando estuvieron seguros de la existencia del paso se atronaron muchas bombardas y dieron gritos; “dando gracias a Dios y a la Virgen María, avanzamos en busca del más allá.”⁷²

Albo mantuvo las mediciones como lo hizo durante todo el viaje, hasta el 16 de febrero 1521 que la expedición llegó al archipiélago que nombraron San Lázaro y de igual manera que con lo apuntado durante el paso por el estrecho, el piloto anotó: “al Oesnoroeste – Estesudeste vais a dar en ellas justamente, y de aquí fuimos a nuestro camino”.⁷³ Con esta anotación el piloto indicó el rumbo que estaba siguiendo y el rumbo al que se dirigía. Según los artes de navegar se tenía que buscar “el rumbo que más derecho va”, esto significó que no “mudaron la derrota” en el resto de la navegación. Se concentró en marcar los lugares y las distancias, en contadas ocasiones hizo descripciones de los recursos de las tierras y de las personas que las habitaban.

El 4 de marzo de 1522, el piloto de *La Trinidad*, registró un cambio de derrota porque la aguja noruesteaba y “tiraban al sur”, esto significa que la brújula no estaba indicando al rumbo correcto “la derrota fue al Oeste 4ª del Sudoeste”.⁷⁴ En el derrotero de Albo, no se profundizó en la técnica aplicada para reajustar la derrota. El mismo Pigafetta lo hizo notar y lo explicó comentando que su brújula se desviaba siempre con aquella proximidad del Polo Antártico, cuya atracción era de gran fuerza.⁷⁵

El fenómeno del nordesteo o noruesteo de las agujas de marear se presentaba constantemente en las navegaciones, por lo que en los artes de navegar del siglo XVI se estudió ampliamente. Pedro Medina,⁷⁶ autor del *Arte de navegar en*

⁷² Pigafetta. op. cit., p. 66.

⁷³ Desde el 4 de diciembre de 1520 hasta el 6 de marzo de 1521, el diario de navegación sólo indicó el rumbo que siguió la nave y la altura, llegando desde 45° ½ de la banda sur al salir del estrecho hasta los 9° ½ al llegar al archipiélago filipino. En Albo, op. cit., pp. 9 – 14.

⁷⁴ *Ibíd.*, p. 22.

⁷⁵ Pigafetta. op. cit., p.72.

⁷⁶ Pedro Medina fue vecino de Sevilla, nació en 1493, poco se sabe de su infancia, se relacionó con Fernando Colón y con personal de la Casa de Contratación. Ganó notoriedad gracias a su *Arte de*

que se contienen todas las reglas, declaraciones, secretos y avisos a que la buena navegación son necesarios, y se deuen saber (1545), señaló tres explicaciones posibles del porqué se producía la variación de la aguja. Una razón fue la desviación del polo, lo que Medina negó escribiendo que eso no era posible ya que “sería desordenar toda la orden de la esfera”. La segunda explicación fue que los distintos materiales con los que se hacían las agujas provocaban el cambio de rumbo; sin embargo, según el autor, era falso, porque era la piedra imán la que brindaba la propiedad magnética al material. Por último, se le atribuía al magnetismo de los distintos lugares por donde se navegaba, el autor refutó este argumento, indicando que habría variaciones en todas partes del mundo. Sin dar una respuesta del porqué se produce el fenómeno, se concentró en mencionar cómo regresar la nave a su curso en dado caso que la aguja cambie su rumbo.⁷⁷ Por su parte, Martín Cortés,⁷⁸ autor de *Breve compendio de la sphaera y de la arte de navegar con nuevos instrumentos y reglas exemplificado con muy subtiles demonstraciones* (1551), escribió sobre el fenómeno del cual “muchas y diversas son las opiniones que he oído en algunos modernos escritores leído sobre el nordestear y noruestear de las agujas y en mí parecer ninguno da en fiel y pocos en blanco”; en contraste con Medina, propuso la existencia de un polo distinto del polo del mundo como explicación del fenómeno, hizo notar que: “pasando de allí adelante quedara el polo del mundo a la mano derecha y el punto atractivo a la mano izquierda”.⁷⁹ En los artes de navegar se mostró que la mejor forma de retomar el rumbo era a través de la observación de las estrellas, en la parte norte se guiaban gracias a la estrella

navegar que dedicó al entonces príncipe Felipe; se le otorgó el permiso de imprimir y vender su libro siendo el único beneficiario. El tratado de Medina fue traducido durante todo el siglo XVI, teniendo ediciones en francés, holandés, italiano e inglés. En María Isabel Vicente Maroto, “El arte de la navegación en el Siglo de Oro” en *Cátedra Jorge Juan: ciclo de conferencias*, Ferrol, curso 2000-2001, Jesús Victoria Meizoso (director del congreso), 2003, p. 202.

⁷⁷ Medina, op. cit., fol. LXXXII – LXXXIII.

⁷⁸ Martín Cortés de Albacar nació en Bujaraloz en el reino de Aragón, en 1510 fue parte del Colegio de pilotos de Cádiz, falleció en 1582. El *Breve compendio de la sphaera...* tuvo difusión en toda Europa, en 1556 se editó por segunda vez en castellano. Richard Eden (c. 1520 – 1576) la tradujo al inglés y se publicó con el título de *The art of navigation* en 1561, en inglés se editó un total de nueve veces, la última en 1630. Cortés formó la hipótesis de la existencia de un polo magnético diferente al polo geográfico.

⁷⁹ Cortés, op. cit., fol. LXXII.

polar que indicaba el rumbo norte y en la parte sur del grupo de estrellas conocidas como la cruz del sur, que mostraba el rumbo del sur.⁸⁰

Por los avatares de la flota, como la deserción del *San Antonio*, la muerte de Magallanes, la pérdida de *La Concepción* y la imposibilidad de *La Trinidad* de continuar el viaje, se tomó la decisión de que Juan Sebastián Elcano tomara el mando del navío *Victoria* para completar el viaje rumbo a la península ibérica. Cabe aclarar que las aguas por las que el navío comandado por Elcano iba navegando ya habían sido exploradas por los marinos portugueses desde finales del siglo XV, teniendo conocimientos de la navegación a la India hasta “las Molucas”, habiendo registrado las alturas de los cabos, puertos y las derrotas para navegar por esos lugares.⁸¹ Contaron con dos pilotos locales que, al “apoderarse de ellos”, los utilizaron como guías por el Maluco. La tripulación continuó por la ruta establecida por los portugueses.

Después de rodear el Cabo de Buena Esperanza y adentrarse en el Atlántico, los navegantes arribaron a la isla de Cabo Verde dieron noticia de que según su propia cuenta del tiempo, iban errados un día, Albo dedujo que esto fue por haber siempre navegado al oeste en el mismo sentido del Sol, perdieron un día, ya que desde su percepción, el sol se había ocultado una vez menos.⁸² Pigafetta, se encontró absorto por el asunto, porque según él, “había escrito cada día sin interrupción”⁸³, para después enterarse del porqué llevaban mal la suma de los días. Francisco Albo terminó su diario el 4 de agosto de 1522, al estar próximos a Sanlúcar de Barrameda, por su parte Antonio Pigafetta lo termina el 8 de septiembre, al echar ancla junto al muelle de Sevilla.

De los documentos producidos durante el viaje comandado por Fernando de Magallanes y concluido por Juan Sebastián Elcano se pudo obtener algunas técnicas llevadas a las prácticas para lograr una navegación exitosa. Por el tipo de

⁸⁰ Medina, op. cit., fol. LXXXIII.

⁸¹ Luis Abraham Barandica, “De la Nueva España a las Islas del Poniente: la organización y viaje de los participantes en la expedición marítima al mando de Ruy López de Villalobos. 1542 – 1549.”, Tesis para optar el grado de Maestría en Historia, F.F. y L., UNAM, México, 2004, p. 12.

⁸² Albo, op. cit., p. 32.

⁸³ Pigafetta, op. cit., p. 156.

fuentes analizadas destacó el trabajo realizado por los pilotos que consistía básicamente en cuatro operaciones: la toma de la altura con instrumentos y la comparación con los regimientos, saber mantener el rumbo con la aguja de marear, realizar anotaciones o “echar punto” a la carta de marear y reflejar todos esos datos en información que pueda ser usada en viajes posteriores.

1.4. En aguas conocidas. La expedición del tornaviaje.

A pesar de que se realizaron diversas expediciones hispanas sobre el Pacífico después del viaje de Magallanes, se escogió para determinar si existieron cambios en las técnicas y prácticas navales en la segunda mitad del siglo XVI, la flota encargada del descubrimiento del tornaviaje comandada por Miguel López de Legazpi realizada de 1564 a 1565. La decisión de tomar en cuenta este viaje como un caso paradigmático para su estudio, fue debido a la lejanía cronológica, ya que pasaron más de cuarenta años entre una navegación y otra. Bajo la premisa de que los conocimientos náuticos parten de un saber tradicional y empírico, existieron resistencias a los cambios,⁸⁴ debido a que las técnicas y prácticas realizadas se consideraban adecuadas además de que eran eficaces, en consecuencia, de existir cambios estos no se verían reflejados, al ser un proceso de lenta transformación.

El viaje de Legazpi trascendió como el que logró determinar el tornaviaje, la importancia que tuvo permite la existencia de una basta documentación y numerosos estudios que permiten reconstruir la expedición, es así que, para continuar con esta investigación analizaré las distintas experiencias dejadas en los

⁸⁴ El tribunal de la Casa de Contratación inició un pleito por los supuestos errores que había en el padrón real, dando paso a una larga controversia. Pedro Medina acusaba a Diego Gutiérrez de hacer cartas con doble graduación sin seguir el padrón real y modelo oficial, Gutiérrez aseguró que el padrón estaba errado y que él se limitaba a corregir sus cartas de acuerdo a los datos que les proporcionaban los pilotos que venían de las Indias, dando prioridad a la experiencia en la navegación sobre la navegación especulativa de Alonso de Chaves, Pedro Mexia y Pedro Medina. Fue una disputa entre los pilotos “que navegan” de una parte, y los cosmógrafos de otra. Se concluyó que en Gutiérrez no podía hacer cartas de dos graduaciones y Sebastián Caboto tampoco podía aprobarlas, reforzando el grupo de cosmógrafos “técnicos” que abogaban por una reforma en las enseñanzas náuticas que permitieran una mejor formación de los pilotos. En la misma polémica entre Pedro Medina y Diego Gutiérrez, se solicitó que dejaran a los pilotos mantener sus costumbres y el uso de lo que sabían y hallaban cierto y seguro y que no se innovara en ninguna cosa. En Pablo E. Pérez – Mallaína et al. *Antonio de Ulloa: La biblioteca de un ilustrado*, Sevilla, Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2015, pp. 33 – 49 y 673 – 674.

derroteros de los pilotos del galeón *San Pedro*, Esteban Rodríguez llevado de Nueva España a las Islas Filipinas y Rodrigo de Espinosa correspondiente al tornaviaje.⁸⁵

Lo único que se sabe de la vida de Esteban Rodríguez es que nació en Huelva, España y murió en alta mar el 27 de septiembre de 1565. Espinosa fue nombrado piloto del navío San Juan y después se embarcó en el San Pedro, cuando se dispuso la expedición del tornaviaje.⁸⁶ Del mismo modo, se hará uso de las relaciones circunstanciales, en este caso, las llevadas por el Capitán General de la armada, Miguel López de Legazpi (1503 – 1572) y por Alonso de Arellano. La vida de Legazpi está ampliamente documentada, es conocido por ser el fundador de las ciudades de Cebú y Manila, por otro lado, no hay fuentes documentales sobre la vida de Arellano, en su nombramiento como capitán, Legazpi lo refirió como hombre de calidad y confianza.⁸⁷

Esteban Rodríguez inició su diario dando información sobre la flota y los tripulantes. Al zarpar inició el diario de navegación el 21 de noviembre de 1564: “martes cuatro horas antes del día, largó la capitana una pieza y juntamente el trinquete, y las demás hicieron a la vela [...] gobernamos aqueste día al sudeste, andaríamos ese día y la mañana hasta el Sol puesto, siete leguas. Hicimos el camino oesudueste por causa de las corrientes que iban luego de la costa por el veste, aquí en este puerto nos noruesteaban las agujas, media cuarta lo que los aceros están apartados de la flor de Lis, venia fija en el norte. Está este puerto de la navidad en 19 grados y un tercio”.⁸⁸ Reflejando el puesto que ocupó, Rodríguez indicó el día y las acciones que se realizaron. Diferente a lo visto con anterioridad, el piloto del *San Pedro* describió el cambio en el aparejo de la nave, cabe recordar

⁸⁵ Estos diarios de navegación fueron editados en el volumen cinco de la *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, obra editada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina de España finalizada en 1947 que recuperó el trabajo realizado por Martín Fernández de Navarrete.

⁸⁶ AGI, PATRONATO, 23, R.16.

⁸⁷ AGI, PATRONATO, 23, R.19.

⁸⁸ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina. *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, Madrid, Instituto Histórico de Marina, 1943, p. 16.

que el piloto era el encargado de dar las ordenes en el cambio de posición del velamen. El barco era una máquina compleja, en él se podían encontrar un conjunto de mecanismos diversos, como tornos atados a cabos que servían para levantar las velas, cada cabo o cable, tenía su nombre y función, si alguna pieza se dañaba, los tripulantes debían de saber cómo repararlas o reemplazarlas.⁸⁹ Las maniobras ordenadas por el piloto y llevadas a cabo por los marineros eran aprendidas únicamente por la experiencia.

Esteban Rodríguez hizo relación sobre los fenómenos del mar, realizó anotación constante sobre la altura obtenida tras la medición de los astros, la derrota y la distancia recorrida. Es similar al diario producido por el piloto Francisco Albo; una diferencia notable es en la manera de indicar las distancias. Rodríguez apuntó día con día las leguas que recorrió la embarcación mientras que Albo escribió de las distancias que había entre un punto a otro a manera de indicación y en pocos momentos señaló la distancia que recorrió la embarcación, destaco lo anterior debido a que llevar una cuenta aproximativa de las leguas era necesario para estimar la longitud.⁹⁰

Como se escribió, la longitud es la distancia que existe entre un punto de la tierra y un meridiano de referencia, esta coordenada indica la posición en el planeta viajando de este a oeste. Para conocer la posición longitudinal de un navío en el mar, era necesario conocer la hora de a bordo y la hora del lugar de partida. Considerando que la tierra tarda 24 horas en girar en su propio eje, una hora es igual a 15 grados, por lo que la diferencia de una hora entre la nave y el puerto de partida, significa un avance de quince grados de longitud.⁹¹ Durante el momento en que se realizó el viaje del *San Pedro*, no existía una forma precisa para determinar

⁸⁹ Montero, op. cit., p. 115.

⁹⁰ En Albo se encuentra el registro realizado de los días 9 al 15 de marzo de 1521 indicando la altura y el rumbo ya que no se mudó de derrota, por su parte en los registros de Rodríguez del 22 al 26 de noviembre de 1564 además de esos datos, se precisa las leguas recorridas, aunque no se haya cambiado el camino. Albo, op. cit., p. 13 y Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., p. 18.

⁹¹ Dava Sobel, *Longitud. La verdadera historia de un genio solitario que resolvió el mayor problema científico de su tiempo*; traducción de Flora Casas, 2da. Ed., Barcelona, Editorial Anagrama, 2012, p. 5.

la longitud. En los artes de navegar se explicó extensamente sobre las diversas maneras de determinar la latitud; no obstante, para la determinación de la longitud, el autor Fernández de Enciso escribió que no era posible determinar la distancia recorrida ya que “la cuenta era incierta” y recomendó que “para seguridad” se agregaran más leguas a la distancia recorrida para que “se hagan con la tierra, antes de que lleguen a ella”.⁹² Esto significa que los pilotos tenían que servirse de su experiencia para estimar la distancia recorrida.

Rodríguez anotó que “hizo junta de pilotos y maestros para ver a donde sería bueno gobernar: fue respondida por todos nosotros que al veste cuarta del sudeste hasta ponernos en su altura y en ponernos en los 12 grados que están las Filipinas”.⁹³ Estas reuniones para comparar derrotas y distancias también fueron recuperadas por Legazpi, según el Capitán las juntas eran necesarias porque “los pilotos [...] siempre diferían unos de otros un cuarto y algunas veces más [...] ni en la altura ni en las singladuras jamás se conformaron y algunos de ellos iban delanteros más de 200 leguas que otros”.⁹⁴

Cada piloto dependía de su habilidad para llevar el conocimiento del arte de navegar a la práctica; pero no todos lograban los mismos resultados. Tomar la medición de la altura del Sol sobre el horizonte mientras se estaba en el mar resultaba más difícil por el constante movimiento de la embarcación. Por ello, los pilotos tomaban ventaja mientras en encontraban en tierra para hacer mediciones fidedignas. El piloto del *San Pedro*, mostró esta práctica escribiendo que “todo el tiempo que aquí estuvimos tomamos en Sol en tierra [...] todos los pilotos, en que por la mar diferenciábamos [...] en un cuarto y tercio; aquí se vino a verificar todo”, además mencionó que se utilizaron regimientos solares producidos en España y en México.⁹⁵

⁹² Fernández de Enciso, op. cit., b. XIX.

⁹³ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., p. 18.

⁹⁴ *Ibíd.*, p. 49.

⁹⁵ *Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las antiguas posesiones españolas de ultramar*, Madrid, Real Academia de la Historia, Tomo II, 1886, p. 391.

La distinta capacidad de los pilotos sale a la luz cuando el patache *San Lucas* dejó el curso el 1° de diciembre de 1564, según el diario llevado por Alonso de Arellano se debió a una tormenta de la cual no pudieron salir.⁹⁶ El día de la pérdida del patache Legazpi se lamentó escribiendo: “no poca pena dio a la armada y al general, mayormente porque se sospechó haberse apartado por culpa o descuido del dicho Lope Martín”⁹⁷ poniendo en duda la habilidad del piloto del *San Lucas*. El navío al mando de Arellano logró llegar a las islas Filipinas el 29 de enero de 1565 mientras que la flota de Legazpi llegó el 20 de febrero, esto fue porque el patache no pasó por las Islas de los Ladrones, ya que se mantuvieron a una altura de 9 grados mientras que las otras naves fueron a 13 grados.

La tripulación de Arellano permaneció en el archipiélago treinta y tres días, esperando al resto de la flota. Sólo les quedaba un ancla y por temor al encuentro con portugueses y al no saber “ningún lugar cierto a donde esperar a la armada” el capitán decidió hacer los preparativos para buscar la ruta de regreso a la Nueva España, después de que Lope Martín le mostrará una carta con las Islas Filipinas y al acercarse el verano “estando en altura de la parte norte” les quedarían “los tiempos” para hacer la navegación.⁹⁸

El piloto era inconstante, sabía utilizar las cartas de navegación, conocía los tiempos para la navegación, sabía dar órdenes para evitar la marea baja⁹⁹ y mantener la derrota sin importar “las grandes cerrazones” que impedían hacer el uso de los instrumentos para navegar.¹⁰⁰ Por otro lado Arellano apuntó que “entre tantos arrecifes que el piloto se vio en gran confusión, tato que no sabía que se hacer, lo uno por ser piedras y no saber dónde dar fondo”.

⁹⁶ Alonso de Arellano, “Narración de Alonso Arellano y Lope Martín de Ayamonte, capitán y piloto del San Juan, extraviado del resto de la Armada que había salido del puerto de Navidad hacia las islas de Poniente”, foja 236 r., Documento original en Archivo Museo Naval de Madrid (en adelante AMN), Ms.0141 AMN Ms.0141_016. Consultado en: <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/118n/consulta/registro.cmd?id=35874> (Enlace permanente).

⁹⁷ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), op. cit., p. 49.

⁹⁸ Arellano, fol. 278 v.

⁹⁹ *Ibíd.*, fol. 281 r.

¹⁰⁰ *Ibíd.*, fol. 283 r.

El 22 de abril el patache se hizo a la vela con “demanda a la Nueva España”¹⁰¹ tomaron el rumbo leste lesnordeste mudando la derrota al nordeste hasta alcanzar los 40 grados de latitud norte, el 16 de junio divisaron las costas del continente americano, el 28 del mismo mes la embarcación alcanzó la punta de California, donde “un golpe de mar” que “entro en todo el navío y dio en la bitácora y echo el aguja y la lumbre y todo lo demás que adentro estaba por la cubierta”,¹⁰² por lo que toda la información generada en el viaje se perdió. El diario de Arellano fue producido después de la navegación. El 9 de agosto de 1565 llegaron al puerto de Navidad, estableciendo el primer tornaviaje.

Legazpi, puso sus esfuerzos en la conquista del archipiélago y despachó al galeón *San Pedro* para la búsqueda del tornaviaje, se encomendó a fray Andrés de Urdaneta como piloto principal de la embarcación. El 1 de junio se hicieron a la vela, tomando rumbo al leste – nordeste hasta alcanzar la altura de 34 grados. El estilo que tuvo Espinoza para llevar las singladuras fue similar al de Rodríguez, anotando que había tomado el sol “en 39 grados y un tercio, y este día hicimos vela y eché singladura al navío 12 leguas. Este día mandaron gobernar al Sueste, en que no fui de parecer que gobernásemos al Lessueste porque yo me hallaba de tierra de 41 grados, 118 leguas por la figura de mi carta”.¹⁰³ Además de registrar la altura y la distancia recorrida, dio sus opiniones sobre la medición de los demás pilotos.

Espinosa hizo relación de la comparación de los datos que había entre los distintos pilotos, escribió “conforme a otra figura que yo había visto del Padre Prior Andrés de Urdaneta me hallaba de tierra de 41 grados [...] en que ambas eran iguales en longitud del puerto de la Navidad hasta el de Zubu.”¹⁰⁴ Se puede deducir que la opinión de un hombre experimentado como lo fue Andrés de Urdaneta era más valiosa y se tenía como cierta, el piloto compara su estima con las anotaciones llevadas por Urdaneta para demostrar que sus mediciones son correctas.

¹⁰¹ *Ibíd.*, fol. 282 r.

¹⁰² *Ibíd.*, fol. 284 r.

¹⁰³ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), op. cit., p. 129.

¹⁰⁴ *Colección de documentos inéditos...* op. cit., p. 444.

Espinosa no se limitó al registro de las alturas y distancias, sucesos importantes presentes en la navegación como la muerte del piloto Esteban Rodríguez que murió en la mañana del 27 de septiembre, ya cercanos a las costas novohispanas, no especificó la causa. Además de la muerte de Rodríguez, hizo alusión de la muerte del maestro. Probablemente estos registros fueron porque ambos eran miembros de la oficialidad.¹⁰⁵ La última anotación que hace el piloto en su diario fue que el primero de octubre llegaron al puerto de Navidad, no obstante: se mandó llevar el galeón hasta el puerto de Acapulco, el viaje concluyó el 8 de octubre de 1565 cuando el *San Pedro* atracó en dicho puerto.¹⁰⁶

1.5. Los trabajos y los días. Las prácticas en la navegación.

Toda empresa marítima debía contar con los elementos tanto humanos como materiales pertinentes y capaces para realizar la navegación. La principal autoridad del barco fue el capitán, oficial con la capacidad de dar las órdenes en la embarcación, era conveniente que aquel que tuviera el cargo fuera un marino con experiencia y conocimiento en todo lo que concierne a la mecánica de las naves, así como su mantenimiento y gobierno,¹⁰⁷ debía de contar con la confianza de la tripulación, ya que, dentro de la embarcación, es el representante de la ley y de Dios.¹⁰⁸

En la cadena de mando, seguido del capitán, se encontró el maestro, oficial encargado de la provisión y distribución de los víveres para los tripulantes, dicho de otro modo, es el encargado del gobierno económico de la nave,¹⁰⁹ el siguiente miembro de la tripulación en importancia era el contra maestro, encargado de ver y revisar que el casco, los mástiles, las velas y las demás partes del barco estuviesen

¹⁰⁵ *Ibíd.*, p. 452.

¹⁰⁶ *Ibíd.*, p. 456.

¹⁰⁷ Anónimo, *Diálogo entre un vizcaíno y un montañés sobre la fábrica de navíos* (Ms. 2593), 1601, 50 folios. Fol. 38 r. Reproducción digital del original conservado en la Biblioteca de la Universidad de Salamanca consultado en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/dialogo-entre-un-vizcaino-y-un-montanes-sobre-la-fabrica-de-navios-ms-2593> [11/07/2017].

¹⁰⁸ Enric García Domingo, *El Hombre y la mar: A través de los siglos*, Madrid, Aguilar, 2005, p. 261.

¹⁰⁹ *Dialogo entre un vizcaíno...* op. cit., fol. 26r.

en buen estado. Después, se destaca la figura del piloto, que tuvo como tarea principal gobernar la nave para llevarla al destino deseado.

El capitán y el piloto eran miembros indispensables dentro de una tripulación. Dependiendo del tipo de nave y su uso, la tripulación podía contar con encargados de dar mantenimiento a las naves, tripulantes especializados en la operación de la artillería y personal para cuidar la salud de los marineros, también figuran miembros del clero.¹¹⁰ Quienes completaban la tripulación eran los marineros, grumetes y pajes encargados de ejecutar todas las órdenes dadas por los oficiales.

El puesto de paje era ocupado por un muchacho de corta edad, de alrededor de 10 años, tenía como tarea principal la limpieza del barco, estaba ahí formarse como marino gracias a la práctica,¹¹¹ cuando alcanza una edad mayor puede tener el grado de Grumete. El Grumete es un ayudante de marinero, se les describe¹¹² como personas con fuerza y de edad de 18 o 20 años, que debían de saber bogar (remar) un remo en la chalupa o batel, hacer estropos¹¹³ y toletes o escálamos¹¹⁴; subir a la gavia o juanetes, cebadera y mesana¹¹⁵ a largarlas y aferrarlas.¹¹⁶

Los hombres que se embarcaban usualmente lo hacían impulsados por la pobreza, ya que ser marino les aseguraba un sueldo e incluso la posibilidad de migración en búsqueda de mejores oportunidades, aunque los había quienes eran llevados por la inquietud y curiosidad. Niños y jóvenes, por lo regular huérfanos, llenaban los puestos de paje dentro de las embarcaciones, para irse formando como marineros expertos o realizar tareas más especializadas como el pilotaje o el uso

¹¹⁰ Fernández de Navarrete, op. cit., pp. 162 – 182.

¹¹¹ Delphine Tempère, "Vida y muerte en alta mar. Pajes, grumetes y marineros en la navegación española del siglo XVII" en *Iberoamericana. América Latina, España, Portugal: Ensayos sobre letras, historia y sociedad. Notas. Reseñas iberoamericanas*, Berlín, Instituto iberoamericano de Berlín, No. 5, 2002, pp. 103-120.

¹¹² *Diálogo entre un vizcaíno...* op. cit., fol. 38 r.

¹¹³ Pedazos de cabo o cable, que sirve para dar vueltas a un objeto y asegurarlo al aparejo de las naves. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [28/05/2018].

¹¹⁴ El tolete o escálamos es una estaca pequeña y redonda, encajada en el borde de la embarcación, a la cual se ata el remo. En ídem.

¹¹⁵ La gavia, cebadera y mesana son el nombre de las vergas que atraviesan los mástiles del aparejo, reciben el mismo nombre las velas que van sobre ellas. En ídem.

¹¹⁶ Acción de desplegar y sujetar el velamen sobre las vergas. En ídem.

de artillería, después de muchos años de práctica y sólo si lograban sobrevivir a las inclemencias del mar.¹¹⁷

Por el tipo de fuentes analizadas las prácticas más visibles fueron las de los pilotos; no obstante, las actividades de los demás miembros de la tripulación se pueden inferir a partir de los materiales obtenidos para las expediciones. Existen registros de los utensilios para la práctica en alta mar que figuraron en las relaciones de compra de útiles variados como: pipas o barriles para almacenar vino y agua,¹¹⁸ clavazón hecha de hierro, los clavos se oxidan rápidamente por el contacto con el agua salada, así que tener una buena cantidad era importante. Estos instrumentos eran principalmente utilizados por los carpinteros y toneleros, que tuvieron como tarea realizar reparaciones al barco y a las pipas.

Otros objetos necesarios para el mantenimiento de los navíos era la estopa y la brea, estos objetos eran utilizados para calafatear la nave. En la relación de Ginés de Mafra se recuperaron estas prácticas que no realizaban los pilotos, por ejemplo: estando en la Especiería preguntó si existía algún betún para brear las naves, a lo que los naturales le mostraron que lo hacían con aceite de coco y cera.¹¹⁹ El calafate era el miembro de la tripulación encargado de brear o calafatear, práctica que consiste en cubrir todas las entradas de agua con estopa y fijarlas con brea conocida como pez, que era una mezcla de resinas de árboles, alquitrán, pez, sebo y aceite de pescado, también era utilizada para pintar las maderas y las jarcias con el fin de aumentar su resistencia. El pez se tenía que calentar, por lo que también figuraron calderas de cobre.

Para la empresa de Magallanes, se adquirieron arrobas de candelas de sebo, cera para encerar el hilo de las velas, pábilo para hacer candelas y linternas, materiales importantes para dar señales a los barcos de la flota y alumbrarse durante las actividades nocturnas en los barcos.¹²⁰ Pigafetta escribió las

¹¹⁷ Montero, op. cit., pp. 115 – 126.

¹¹⁸ Para la expedición de Magallanes se obtuvieron 417 pipas y para el tornaviaje el *San Pedro* fue cargado con 200. En Fernández de Navarrete, op. cit., p. 7 y Frías, op. cit., p. 107.

¹¹⁹ Mafra, op. cit., p.175.

¹²⁰ Fernández de Navarrete, op. cit., pp. 5 – 8.

indicaciones sobre el uso de linternas que por medio de diferentes señales, la nave capitana daría a las otras para que la flota no se separase durante la noche en mar abierto, narró el proceso de encendido de las linternas o como era el cambio en las guardias durante el viaje, práctica necesaria para que la flota no se separara por las noches.¹²¹ Este tipo de prácticas requerían personal siempre atento para evitar perder el rumbo o enfrentarse a cualquier contratiempo, sin importar la hora del día.

Para la flota de Legazpi, el velamen, el clavazón, pernos y linternas fueron traídas desde la metrópoli. Los cables y cabos, cuerdas hechas de cáñamo o de otras fibras, fueron fabricados en Nicaragua, Realejo y la Nueva España. La artillería fue conformada por setenta piezas de diferentes calibres, con sus balas y pólvora para su operación, treinta tipos diferentes de anclas, piedras para afilar, calderas de cobre y hierro para la preparación de alimentos. Se fundió plomo en forma de planchas para proteger el casco de uno de los navíos del molusco xilófago llamado broma. Esa práctica era poco usual porque elevaba el costo.¹²² Los reemplazos de cualquier aditamento del navío eran imprescindibles por lo que era común encontrar

¹²¹ Para que la escuadra marchase siempre en conserva, fijó para los pilotos y los maestros las reglas siguientes. Su nave debía siempre preceder a las demás, y para que de noche no se la perdiese de vista, llevaba en la popa un farol; si además de éste encendía una linterna las demás naves debían hacer otro tanto, a fin de asegurarse de este modo que le seguían. Cuando encendía otras dos luces, sin el farol, las naves debían cambiar de dirección, ya para disminuir su andar, ya a causa de vientos contrarios. Cuando encendía tres, significaba que debían quitarse las velas de ala, que son unas velas pequeñas que se colocan sobre la mayor cuando hace buen tiempo, para encapillar mejor el viento y acelerar la marcha. Se quitan las velas de ala cuando se prevé la tormenta, lo que se hace en ese caso necesario a fin de que no embarquen a los que deben cargar la vela. Si encendía cuatro luces, era señal de que debían recogerse todas las velas; pero cuando estaban apagadas, estas cuatro luces significaban que debían extenderse. Varias luces y algunos tiros de bombardas servían para advertir que nos hallábamos cerca de tierra o de algún bajo, y, en consecuencia, que era necesario navegar con mucho cuidado. En Pigafetta, op. cit., p. 49.

¹²² Frías Villegas, op. cit., pp. 48 – 62.

palos¹²³, hornos de cobre, sebo, zurrones¹²⁴, mangueras, cueros para chapas de bombas,¹²⁵ jarcias,¹²⁶ hilo y aguja para la reparación de las velas.

Otros miembros de la tripulación que, al igual que los pilotos, realizaron actividades especializadas eran los barberos cirujanos. El sangrador o barbero se ocupaba de realizar extracciones de sangre como método de curación, sacaba dientes y cortaba el cabello. Los barberos eran técnicos profesionales, por lo que tuvieron legislaciones para su práctica.¹²⁷ Para el uso de los barberos cirujanos los barcos podían llevar un almirez con su mano¹²⁸ para cosas de botica, muelas y un molejón¹²⁹, botas¹³⁰ y toneles para almacenar líquidos; medicinas, ungüentos, aceites y agua destilada.¹³¹

Prácticas como instalar una vela, largar o amurar el velamen, atar cabos de forma correcta, entre otras, posiblemente sólo se podían obtener por medio de la experiencia, por esa razón los pajes empezaban a temprana edad. Aquel que fuera tripulante de un barco tenía que aprender por su cuenta, desde las partes de la embarcación en que estaban a bordo hasta el cómo realizar las maniobras necesarias para modificar el aparejo de las naves según dispongan los oficiales.

¹²³ Es cada uno de los mástiles puestos de forma vertical sobre la cubierta de un barco, destinado a sostener todos los elementos para sostener las velas. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [29/05/2018].

¹²⁴ Son bolsas grandes generalmente de cuero que se llevan colgadas al hombro. En ídem.

¹²⁵ Los cueros eran parte del mecanismo de las bombas de achique, las bombas de achique eran máquinas que servían para elevar el agua u otro líquido sobre su nivel y darle impulso en dirección determinada. La bomba de cadena estaba formada por discos o chapas de cuero fijos a una cadena continua. En ídem.

¹²⁶ Conjunto de todos, los cables o cuerdas, por lo regular fabricadas de cáñamo o de otras fibras. En ídem.

¹²⁷ La Corona realizó disposiciones para la práctica de médicos y boticarios, en la cédula real de 1535, se prohibió el ejercicio del oficio de médico o boticario a aquellos que no estuviesen examinados por las instituciones pertinentes. Los barberos tenían que probar que eran capaces de realizar la tarea sin poner en peligro la vida de aquellos a los que les realizaban extracciones y sangrías. Raúl Expósito González, "Barberos y sangradores en Iberoamérica" en *Cultura de los cuidados: Revista de enfermería y humanidades*, España, CECOVA, No. 29, 2011, pp. 31 – 46.

¹²⁸ Instrumento de metal o de otro material duro que sirve para moler o machacar. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [30/05/2018].

¹²⁹ Piedras de molienda. En ídem.

¹³⁰ Recipiente flexible de cuero en forma de pera y con un conducto de salida con tapón. En ídem.

¹³¹ Fernández de Navarrete, op. cit., pp. 5 – 8.

Las dificultades y los peligros de la navegación van en aumento en la medida que el viaje se prolongaba. Cuando el marinero que estaba en cubierta sufría las inclemencias del clima, se refugiaba bajo cubierta o en las bodegas; donde se enfrentaron al calor, al hedor humano y al agua podrida, provocando que el lugar fuera insoportable, el espacio del que disponía era limitado y público por lo que no había intimidad.¹³² Las condiciones de hacinamiento en viajes que podían durar de cuatro a seis meses por el Pacífico, junto con la convivencia de animales vivos destinados al consumo e insectos y parásitos de todo tipo provocaban diversas enfermedades dentro de la tripulación, por lo que mantener la cubierta limpia era una tarea diaria.¹³³ El racionamiento de provisiones y agua para consumo era vital para los tripulantes, la única manera de conservar en buen estado los alimentos era por medio de la deshidratación o en salazón y el agua dulce siempre era escasa. Si el viaje se alargaba más de lo previsto, el líquido tendía a pudrirse haciéndola inútil para el consumo humano, por lo que uno de los puestos de importancia era el del maestre que junto con el bodeguero se encargaron de racionar todos los pertrechos.¹³⁴

1.6. Las técnicas aplicadas en las primeras expediciones sobre el Pacífico.

Algunas consideraciones finales.

Salir al mar era y sigue siendo peligroso, los naufragios, las tormentas y un sinnúmero de riesgos eran pruebas que tenían que enfrentar los marineros. Por ello fue imperativo la formación de conocimientos apropiados para realizar una navegación de manera correcta tratando de limitar los peligros al mínimo, dicho de otro modo, se desarrolló la técnica naval. Se puede lograr maestría en una técnica a través de la práctica; sin embargo, no fue suficiente conocer el cómo llevar una embarcación de un punto a otro ya que era necesario determinar posiciones, distancias, señales, etc., por lo tanto, los que quisieran navegar también debieron de poner en práctica un conjunto de conocimientos para realizar la tarea, siendo los más importantes y

¹³² Esteban Mira Caballos, "La vida y la muerte a bordo de un navío del siglo XVI: algunos aportes" en *Revista de Historia Naval*, Madrid, Instituto de Historia y Cultura Naval, No. 108, 2010, pp. 39-57.

¹³³ Montero, op. cit., p. 120.

¹³⁴ *Ibíd.*, p. 121.

necesarios para un piloto el saber mantener el rumbo, tomar la altura del Sol y estimar la distancia recorrida para “echar punto” a la carta de marear, para finalmente, reflejar todos esos datos en información utilizable para próximos viajes.

Destacó que en los viajes analizados se colocó como piloto principal a aquel que se consideró con mayor experiencia para navegar porque no bastaba con saber tomar las alturas o echar punto a la carta para llevar un barco impulsado por el viento. Prácticas que exigían capacidad de mando y conocimiento de las naves también eran indispensables, habilidades que se obtenían por medio de la experiencia, por lo que no es extraño que se optó por el personal considerado más experimentado.

Ejemplificando lo anterior está el caso de las discordancias de las mediciones de la latitud y la distancia recorrida por los pilotos y la práctica de comparar de los datos para generar una convención entre todos los implicados y ajustar las singladuras o la elección de Andrés de Urdaneta como piloto práctico para el viaje que descubrió el tornaviaje, debido a su conocimiento experiencia en la navegación del Pacífico. El conocimiento técnico por parte de los pilotos; a pesar de tener una base común, estuvo lejos de sistematizarse, perviviendo la experiencia como principal reconocimiento de habilidad.

El estudio de las técnicas y prácticas realizadas de dos navegaciones hispanas sobre el Pacífico durante el siglo XVI, tiene un límite, ya que las fuentes analizadas no muestran las diversas actividades realizadas por todos los miembros de la tripulación, por lo que sólo es posible inferirlas.

Capítulo 2. Período de transición. Cambios y continuidades en las prácticas, técnicas y tecnologías en la navegación hispana transpacífica (1591 – 1700).

2.1. La ruta marítima y la ruta comercial.

En 1565 se descubrió el tornaviaje Manila – Acapulco. La ruta marina estableció que los barcos tenían que salir del archipiélago filipino a partir del mes junio y hasta principios de agosto. Navegar la ruta transpacífica dependía principalmente de cumplir con las fechas de salida, esto se debe a que en Filipinas dominaban dos monzones con regularidad. Los barcos que zarpaban de Manila hacia el puerto de Acapulco aprovechando los vientos del monzón del suroeste. Si se despachaban las flotas a tiempo se evitaban huracanes o calmas prolongadas.¹³⁵ Después la embarcación se dirigiría hacia el sur, rodeando el archipiélago posicionándose al este, para continuar el viaje hasta el punto más septentrional del conjunto de islas. Seguido de lo anterior las embarcaciones se internaban en el mar haciendo serpenteos hasta llegar a la altura del actual Japón. Una vez ahí se tomaría dirección sureste y se volvería a ascender hasta llegar al paralelo 44° donde se serviría de la corriente marina de *Kuro Sivo* que impulsaría a la embarcación hasta las costas de California gracias a los vientos alisios. La travesía finalizaría costearo el territorio de las Californias y navegando hacia el sur, hasta llegar al puerto de Acapulco.¹³⁶

Con el descubrimiento del tornaviaje, inició el proceso de asentamiento y colonización. La Corona promovió la llegada de pobladores por medio del otorgamiento de pasaje gratuito y la oportunidad de intervenir en el intercambio, para ello se establecieron capitulaciones a manera de “invitación abierta”¹³⁷ a todo

¹³⁵ William Lytle Schurtz, *El galeón de Manila*, Madrid, Sociedad estatal quinto centenario, 1992, p. 204.

¹³⁶ Manuel Carrera Stampa, “La Nao de la China” en *Historia mexicana*, vol. 9, No. 1 (33), jul.-sept. 1959, pp. 97-118.

¹³⁷ A menudo gobernadores y funcionarios subalternos participaban como empresarios o capitalistas particulares y era común que los costos y gastos fueran absorbidos por ellos y no por el rey. Los nuevos ocupantes, como parte primordial para el mantenimiento de los territorios colonizados e impulsores de la actividad económica, obtuvieron beneficios, dando paso a la creación de sociedades mercantiles con dispensas como la supresión del pago de impuestos sobre los productos,

aquel que tuviera los medios para participar.¹³⁸ La navegación transpacífica era una empresa costosa y peligrosa; aunque redituable, tanto para los que realizaban el viaje como para los participantes del comercio, para los marineros era debido a su larga duración, ya que se podían pasar entre cuatro a seis meses sin tocar tierra y para los comerciantes porque no veían las ganancias, si las había, hasta dos años después.

No todos los aquellos que fueron parte del tráfico tuvieron los mismos riesgos. Desde el punto de vista legal, todos los españoles registrados podían enviar mercaderías en el navío que ponía rumbo a la Nueva España, dentro de los avecindados, existieron individuos que podían obtener beneficios inmediatos, como los boleteros, viudas y cargadores, quienes, al tener permisos de comercio, vendían los espacios de carga destinados para ellos dentro de las naves y así obtener dividendos.¹³⁹

El comercio entre Filipinas y la Nueva España inquietó a las autoridades novohispanas por dos razones, la primera fue por la constante salida de plata de la Nueva España y el Perú provocando que el metal terminara fuera del circuito comercial hispano y la segunda fue porque los comerciantes ibéricos tenían que competir con los productos traídos por las flotas de la Carrera del Pacífico que tenían un costo menor, sumado a ello las irregularidades en el tiempo de salida de los galeones y en el volumen de las cargas¹⁴⁰ provocaron la prohibición del comercio en 1586.¹⁴¹

convirtiéndose en los principales beneficiarios del comercio transpacífico. En Marta Milagros del Vas Mingo, *Las capitulaciones de indias en el siglo XVI*, Madrid, Cultura hispánica, 1986, p. 72. y Silvio Zavala, *Los intereses particulares en la conquista de la nueva España*, México, El Colegio Nacional, 1991, p. 101.

¹³⁸ Carmen Yuste López, *Emporios transpacíficos: comerciantes mexicanos en Manila, 1710 – 1815*, México, UNAM, IIH, 2007, p. 35.

¹³⁹ Vas Mingo, op. cit., pp. 30, 39, 84.

¹⁴⁰ María del Carmen Velázquez, “La navegación transpacífica” en *Historia Mexicana*, México, El colegio de México, vol. 18, No. 2, oct. - dic., 1968, pp. 159-178.

¹⁴¹ A pesar de la prohibición esto no detuvo las flotas. Como ejemplo tenemos la salida de Filipinas del navío Santa Ana que fue capturado en 1587 por el corsario inglés Thomas Cavendish y las naos *Santiago* y *Santa María de Jesús* el siguiente año. En 1589 zarpó el navío *San Martín* mientras que en 1590 salieron del archipiélago el navío de Juan de Gama y el galeón de Juan de Ribera, además del galeón *Santiago*. En 1591 se envió al galeón *San Felipe* y en 1592 se hicieron a la vela una flota de tres embarcaciones. De Acapulco a Filipinas en 1589 se envió una flota que se perdió. En 1590

Las reacciones en el archipiélago como en América fueron desfavorables a la prohibición, generándose un conflicto de intereses entre los comerciantes de la península y los de América y los vecinos de Filipinas. Después de una larga controversia en 1591 se dispusieron regulaciones en el comercio satisfaciendo algunas demandas de los grupos en disputa, dando forma al circuito mercantil cerrado de la “ruta de la nao de china”.¹⁴²

Una ruta marítima es el camino que debe de realizar un barco para ir de un punto a otro, estas rutas dependían de las corrientes oceánicas, el clima o las estaciones del año. Por su parte una ruta comercial o “circuito mercantil cerrado”, hace referencia a la salida de un lugar *A* hacia un destino *B*, y su regreso de *B* a *A*, donde tanto en *A* como en *B* se realizan intercambios buscando beneficios,¹⁴³ en este caso la ruta Manila – Acapulco y Acapulco – Manila, el cual estaba monopolizado por las reglas establecidas por la corona castellana.

El 11 de enero de 1593 el rey Felipe II promulgó la Real Cédula donde se establecieron las reglamentaciones para el comercio en Filipinas. Restringió la navegación a un sólo viaje anual realizado por dos embarcaciones¹⁴⁴ con permiso de comercio, se estableció un límite en las cargas de mercaderías y en la cantidad de pesos permitidos para las negociaciones en todos los barcos y se declaró la política de puerto único para favorecer una aduana exclusiva, esto significó que Acapulco se convirtió en el único lugar donde podían descargar los barcos provenientes de Manila, así se pretendió tener una mejor administración y

salió el navío *San Martín* y el galeón *Santiago*. En 1591 salió otra vez en *Santiago* junto con un navío pequeño llamado *San Idefonso*. El *Santiago* tocó Cavite el 21 de junio de 1591 mientras que el *San Idefonso* se perdió. En Correspondencia de Virreyes en AGI, MEXICO, 22, N.1, N. 11, N.13, N.16, N.24, N.26, N.27, N.35, N.46 y N.113.

¹⁴² Luis Alonso Álvarez, “El daño de la tierra en disfrutarla de plata. La polémica de la desmonetización en la carrera de la Mar del Sur, 1573-1593”, en Guadalupe Pinzón Ríos et al., *A quinientos años del hallazgo del Pacífico: la presencia novohispana en el mar del sur*, México, UNAM, 2016, pp. 277 – 314.

¹⁴³ Fernand Braudel, *Civilización material, economía y capitalismo, siglos XV-XVIII*, Tomo II, Madrid, Alianza, 1984, p. 111.

¹⁴⁴ La orden de que fueran dos navíos los que tendrían que realizar el viaje anual, resultaba más costosa, ya que había que considerar el monto de los navíos y los sueldos de los tripulantes, los comerciantes manileños encargados de absorber esos gastos, no recibieron con agrado esa disposición; no obstante, para 1650 la ruta se recorrió a menudo en un solo barco. En Yuste, op. cit., p. 38.

recolección de impuestos y para protegerse de posibles ataques enemigos.¹⁴⁵ Además se contempló dar beneficios a grupos determinados con la creación de consulados y compañías comerciales.¹⁴⁶ Las ordenanzas dieron inicio formalmente a la ruta comercial monopolizada de la Nao de China o del Galeón de Manila, la cual tuvo vigencia hasta principios del siglo XIX.¹⁴⁷

2.2. Las prácticas navales realizadas sobre el Pacífico durante el siglo XVII.

En el capítulo anterior se analizaron una serie de diarios de la navegación, relaciones circunstanciales y diarios de viaje para estudiar las prácticas navales hispanas sobre el Pacífico. Para este capítulo se abordarán tres navegaciones con el fin de establecer si existieron cambios o permanencias en dichas prácticas.

2.3. La exploración de las Californias. El viaje de Sebastián Vizcaíno en 1602.

No todas las expediciones que se realizaban en el Pacífico tuvieron como destino llegar al archipiélago filipino, estuvieron los viajes que tuvieron como objetivo la exploración, poblamiento y comercio de la costa septentrional de la Nueva España. Sebastián Vizcaíno comandó dos viajes a las costas de California. En el primer viaje de exploración la tripulación alcanzó el Golfo de California a los 27 grados de latitud y se internaron en él hasta alcanzar los 29 grados, por el clima adverso y los daños en las naves se vieron obligados a regresar al puerto de Mazatlán.¹⁴⁸

¹⁴⁵ Se asentaron impuestos a las mercancías traídas de Filipinas, como el almojarifazgo, arancel que se cobraba tomando en cuenta el valor de los productos, determinando el precio de los artículos al salir de Manila y al entrar a Acapulco. En *Ibíd.*, p. 36.

¹⁴⁶ Clarence Henry Haring, *El comercio y la navegación entre España y las indias en época de los Habsburgos*, París, Desclee de Brouwer, 1939, p. 157.

¹⁴⁷ “No puedan ir de Nueva España a Filipinas más que dos navíos cada año de hasta trescientas toneladas de porte, en los cuales se lleven los socorros de gente y municiones, y traiga la permisión, y para esto haya tres navíos, y el uno se quede aderezando en el puerto de Acapulco, entretanto que los dos hacen el viaje, y para seguridad de él, los cuales anden por cuenta de nuestra real hacienda, procurando que la costa se saque de los fletes, y no se lleven de la Nueva España en ellos más que doscientos y cincuenta mil pesos de tipusque en cada un año, y lo que de más se llevare sea perdido y aplicado por tercias partes, cámara, juez y denunciador. Y mandamos al gobernador de Filipinas, que los visite en llegando al puerto y ejecute la pena.” En Libro IX, Título XLV, Ley XV, *Recopilación de leyes de los reinos de la Indias*, Tomo III, 5ta Ed., Madrid, Boix editor, 1841.

¹⁴⁸ Vizcaíno nació presumiblemente entre 1555 a 1560 en Almodovar del Campo, desde muy joven participó en hechos de armas, viajó a la Nueva España en 1583 y tres años después se embarcó a

La amenaza de navíos extranjeros, propició la realización de un nuevo viaje, con la misión de explorar las costas externas y descubrir los puertos, bahías, ensenadas de la costa hasta el Cabo Mendocino a la altura de 42 grados, para establecer poblados y conocer zonas seguras donde se pudieran reabastecer y resguardar los barcos que recorrían la ruta transpacífica provenientes de Manila.¹⁴⁹

Vizcaíno contó con una flota de cuatro embarcaciones, dos navíos el *San Diego* y el *Santo Tomás*, la fragata *Tres Reyes* y un barco luengo,¹⁵⁰ tras dos meses dando mantenimiento o carenando las embarcaciones, estuvieron listas y con todos los instrumentos, enseres y provisiones necesarios para realizar la navegación. En total fueron 126 tripulantes, incluyendo al cosmógrafo mayor Jerónimo Martín de Palacios, los pilotos Francisco Bolaños, Juan Pascual, Esteban Rodríguez y Antonio Flores, capitanes, alféreces y demás gente de mar y guerra.¹⁵¹

Se hicieron a la vela del puerto de Acapulco el 5 de mayo de 1602, una vez en el mar el barco luengo se atrasó por lo que el resto de la flota lo esperó “para darle un cabo y llevarlo por popa”, esto significa que se ataría la embarcación a otra para ser remolcada. Al atar el cable “en la braza de la cebadera”, la cebadera se quebró, por lo que los tripulantes tuvieron que ir a nado al *San Diego*. La cebadera es parte de la arboladura de un navío y ubicada en la proa, usualmente en ella se coloca una vela triangular conocida como bauprés. Con muchos esfuerzos se logró

las Filipinas del puerto de Acapulco, para regresar tiempo después y avecindarse en la Ciudad de México. En 1596 y 1602 zarpó en dos viajes a las Californias. Vizcaíno fue embajador de la corona castellana en Japón y regresó a la ciudad en 1614 para seguir sus actividades de comerciante, falleció en 1628. En María Luisa Rodríguez-Sala, “Sebastián Vizcaíno y fray Antonio de la Ascención, una nueva etapa en el reconocimiento de las Californias novohispanas: estudio socio-histórico” en *Estudios Fronterizos*, México, UABC, No. 35-36, enero – junio, julio – diciembre de 1995, pp. 9-41.

¹⁴⁹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, vol. 4, Madrid, Instituto Histórico de Marina, 1944., p. 41.

¹⁵⁰ El barco luengo o barcolongo es un tipo de embarcación antigua larga y estrecha, de dos palos y manejable en el mar. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [06/06/2018].

¹⁵¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., vol. 4, p. 42.

desatar el barco luengo. La flota siguió avanzando hasta llegar al puerto de Navidad el 19 de mayo.¹⁵²

Tres días después se realizó una junta entre el almirante, el cosmógrafo mayor, los capitanes y los pilotos para determinar el rumbo de la navegación, tomaron la decisión de dirigirse a las islas de Mazatlán, ayudándose de las corrientes a pesar del escaso viento. En las islas, se envió a un pequeño grupo a buscar agua, al no encontrarla regresaron a la flota, Vizcaíno describió la gran cantidad de aves y peces de la zona “en tal cantidad [...] que parecían manada de ovejas”.¹⁵³

Avanzaron doce leguas, de Culiacán hasta Cabo San Lucas, donde surgieron. Pasaron ocho días en tierra, “tomaron pescado” y había “tanta sardina que todos comieron y sobró mucho”¹⁵⁴ El 16 de junio se realizó una junta, donde se determinó el modo en “que se había de tener la navegación desde este paraje (Cabo San Lucas) a Isla de Cerros y se hizo; lo que se acordó se asentó en el Libro de los Acuerdos con mucha conformidad de todos”.¹⁵⁵

En este caso, a diferencia de los viajes previamente analizados, se explicitó la existencia de un acta de consentimiento por parte de todos los implicados. El libro de acuerdos fue producido por el escribano Diego de Santiago. Las actas consistían en la indicación de la fecha, después se indicó la orden de hacer junta “de mar y guerra en las ocasiones y parajes que más convenga a buen acierto del dicho descubrimiento” donde tuvieron participación “el almirante, capitanes y piloto y acompañantes” una vez que todos los participantes estuvieron conformes, concluyó el acta con el nombre de todos los miembros de la junta y dos testigos para dar credibilidad.¹⁵⁶ Las juntas de pilotos eran de importancia, debido a que se organizaba, analizaba y contrastaba la información producida por los pilotos para

¹⁵² Ídem.

¹⁵³ *Ibíd.*, p. 43.

¹⁵⁴ *Ibíd.*, p. 44.

¹⁵⁵ Ídem.

¹⁵⁶ AGI, MP - LIBROS_MANUSCRITOS, 40.

que los capitanes y el almirante Vizcaíno tomaran la mejor decisión sobre el camino a seguir.

La flota tuvo complicaciones para seguir su camino por los vientos contrarios. La fragata *Tres Reyes* se apartó y se envió al piloto Francisco de Bolaños en su búsqueda, pero el clima no le permitió alcanzarla. En la relación, Vizcaíno realizó una descripción de los accidentes geográficos de la zona, dando información de “una gran peña que fue a donde estuvo la gente de la nao *Santa [Ana]* que robó el inglés don Tomás”, encontrando una ensenada donde se sondó hallando “seis brazas de fondo”, una bahía grande que nombró Bahía de Magdalena.¹⁵⁷

Se envió al cosmógrafo mayor Jerónimo Martín de Palacios con el *Santo Tomás* para sondar y demarcar la bahía, Palacios tuvo que determinar la profundidad del agua, describir las señas particulares del lugar y establecer la localización con su latitud y longitud. La información que se tiene de la vida del cosmógrafo Palacios es fragmentaria, en 1595 obtuvo su licencia de piloto en la Casa de Contratación y fue tomado en cuenta para ser parte de la flota de Vizcaíno por su experiencia en el mar, su conocimiento de matemáticas y su capacidad para producir cartas de navegación, fue acusado de falsificación y ejecutado.¹⁵⁸

El cosmógrafo realizó treinta y dos cartas de marear; no obstante, los datos producidos durante la derrota a California fueron transcritos por el impresor y cosmógrafo radicado en la Nueva España Enrico Martínez,¹⁵⁹ donde es posible observar la descripción breve de los puertos, tierras cercanas, ríos, arrecifes, bahías, bajos, ensenadas, islas, orografía, playas y profundidades, además de la

¹⁵⁷ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., vol. 4, p. 45.

¹⁵⁸ María Luisa Rodríguez-Sala, op. cit., p. 30.

¹⁵⁹ Enrico Martínez, nació entre los años de 1550 y 1560 en Hamburgo, a los ocho años se trasladó con su familia a la ciudad de Sevilla, a los veinte años viajó por Europa y realizó estudios de matemáticas en Francia y Polonia. En 1589 se embarcó a la Nueva España con el título de Cosmógrafo del rey. Debido al cargo de cosmógrafo, produjo treinta y dos mapas de las costas y puertos descubiertos por Sebastián Vizcaíno fechados el 19 de septiembre en 1603. A partir de 1599 también fue interprete del tribunal del Santo Oficio, un ilustre impresor y escritor de la obra *Historia Natural desta Nueva España* (1606), Martínez falleció en 1632. En Francisco de la Maza, *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de la Nueva España*, México, UNAM, 1991, pp. 16 – 30, 34, 69.

indicación del rumbo, toponimia con notas descriptivas y la escala o tronco de leguas.¹⁶⁰ No se conservaron las cartas originales.¹⁶¹

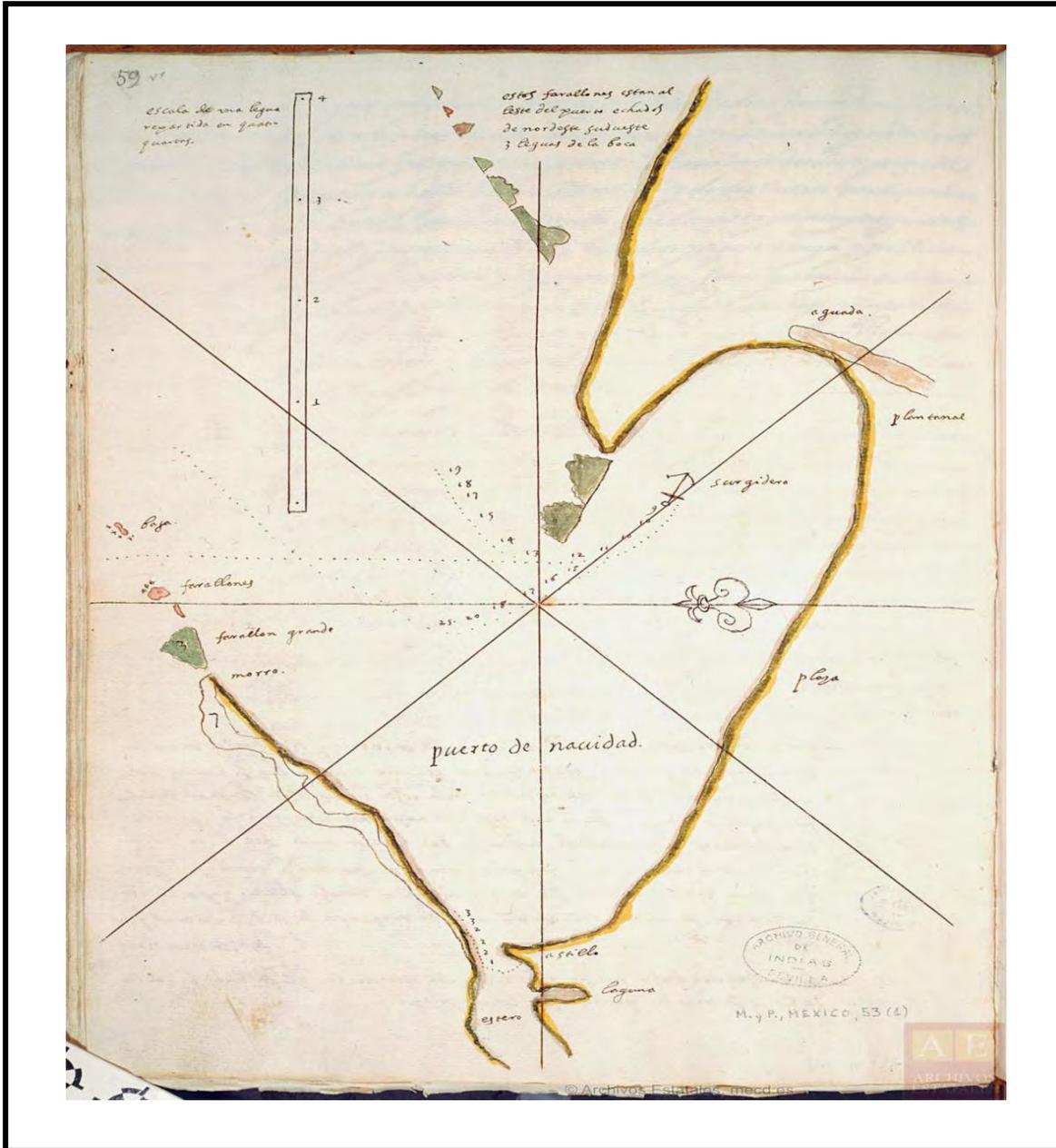


Fig. 4. Puerto de Navidad.¹⁶²

¹⁶⁰ *Ibíd.*, p. 23.

¹⁶¹ William Michael Mathes, *Sebastián Vizcaíno y la expansión española en el océano Pacífico. 1580-1630*, México, UNAM, 1973, p. 74.

¹⁶² Carta plana del puerto de Navidad producida por Enrico Martines basada en la que realizó Jerónimo Martín de Palacios se encuentra en AGI, MP-MEXICO, 53 - F.59V. La carta esta dividida en ocho partes representando los rumbos, se encuentra dibujada la flor de lis como indicación del rumbo

La fragata se incorporó a la flota en la bahía de Magdalena, haciéndose a la vela nuevamente poniendo rumbo norte para seguir con la tarea de descubrimiento. La falta de agua fue un problema constante durante gran parte del viaje. Vizcaíno anotó con alivio que el Alférez Martín de Aguilar, mandó a cavar pozos donde el agua que salía era dulce “por milagro que hizo Dios; hicimos 30 cuartos y 200 botijas”.¹⁶³

El 2 de septiembre de 1602 después de la junta de pilotos, se tuvo como convenio que Jerónimo de Palacios costeara con la fragata la tierra que tenían visible, porque “estaba en duda si era isla ó no”, se piensa que se tomó esta decisión debido a que Palacios era el cosmógrafo mayor y, por lo tanto, el más capacitado en el arte de navegar. Cinco días después el cosmógrafo regresó, después de reconocer y demarcar lo que resultó ser una isla.¹⁶⁴

Jornadas después de seguir navegando, el *Santo Tomás* se alejó porque “no podía reparar por ser navío viejo”.¹⁶⁵ Dentro del léxico o vocabulario que era utilizado en la actividad marinera la palabra reparar podía tener distintos significados. El más común era arreglar algo que estuviera roto o estropeado, otro significado hace referencia a que un navío tocaba fondo para abrigarse en un lugar seguro de forma provisional.¹⁶⁶ Según el autor Diego García de Palacio en su texto *Instrucción nauthica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México* (1587), reparar también podía significar cuando a una nave le anochecía sobre un puerto “y aguardaba al día para entrar, reparando con poca vela”.¹⁶⁷ En este caso, Vizcaíno escribió reparar como abrigarse en un

norte. Se representan los accidentes geográficos como farallones, bajos o peñascos escarpados llamados morros, que sirven como marca para los navegantes, junto con, los indicativos de sitios de importancia como la playa, el surgidero, lagunas o lugares donde hacer aguada. En la esquina superior izquierda se encuentra la escala de una legua dividida en cuatro cuartos.

¹⁶³ La botija era un recipiente de barro de forma esférica con un cuello estrecho y corto. En *Diccionario de la lengua española*, 23a. ed. consultado en <https://dle.rae.es/> [02/08/2018].

¹⁶⁴ Vizcaíno, op. cit., p. 49.

¹⁶⁵ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., vol. 4, p. 51.

¹⁶⁶ *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [07/06/2018].

¹⁶⁷ Diego García de Palacio, *Instrucción nauthica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México*, México, impreso en casa de Pedro Ocharte, 1587, fol. 152 v.

puerto ya que “sobrevino un viento norueste muy recio y con mucha neblina que fue causa de norte”.¹⁶⁸

Sin la almiranta continuó la tarea de descubrimiento, llegando a la nombrada Bahía de San Francisco y a la Isla de las Once mil Vírgenes, sin dejar de lado la descripción de los fenómenos naturales, como los vientos o “una neblina tan oscura (sic) que no nos víamos (sic) unos a los otros”, finalmente lograron salir de la neblina, “no con poca diligencia del piloto mayor y su acompañado”.¹⁶⁹ Vizcaíno informó que el *Santo Tomás* se reincorporó a la flota el 20 de octubre y de los diversos encuentros con indígenas y los recursos naturales que iban encontrando. El 9 de noviembre se encontraron tres islas y dos farallones¹⁷⁰ y es la primera mención que hace de una localización “en altura de 33 grados largos, poco más de dos leguas de la tierra firme”, especificando que no escribió “las derrotas, señas de tierra, ni fondos porque el Cosmógrafo y Pilotos hacen por sí, derroteros conforme a la Arte de la Mar”.¹⁷¹

El viaje continuó con rumbo norte, sin ninguna complicación para la navegación, arribando al puerto de Monterrey el dieciséis de diciembre; sin embargo, debido al clima miembros de la tripulación enfermaron y “ni había regalos ni medicinas con que curallos (sic)”. Es probable que dentro de la flota hubiera un barbero cirujano o personal para aliviar a los enfermos; no obstante, en ningún momento Vizcaíno hace la mención de técnicos especializados en la tripulación. No fue posible recuperar la salud de los enfermos por falta de material para hacerlo.¹⁷²

El 29 de diciembre se envió al *Santo Tomás* como navío de aviso, llevando a los enfermos y con la instrucción de no tocar tierra hasta llegar al puerto de Acapulco. El 12 de enero la flota llegó al Cabo Mendocino “que los pilotos lo pudieron tomar y se hallaron estar en 41 grados”. No avanzaron más por las

¹⁶⁸ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., vol. 4, p. 51.

¹⁶⁹ *Ibíd.*, p. 53.

¹⁷⁰ Masas de tierra que sobresalen del mar cerca de las costas. En *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., consultado en <https://dle.rae.es/> [02/08/2018].

¹⁷¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, op. cit., vol. 4, p. 57.

¹⁷² *Ibíd.*, p. 60.

condiciones de salud de la tripulación y se decidió regresar al puerto de Mazatlán sin tocar tierra. Sin alimentos frescos los tripulantes empezaron a sufrir de escorbuto. Pusieron rumbo al puerto de Mazatlán donde los socorrieron, arribaron al puerto de Acapulco el 21 de marzo, con la noticia desafortunada de que muchos de los que iban en la almiranta fallecieron.¹⁷³

La navegación al cabo mendocino arrojó prácticas no observadas en navegaciones anteriores como dar remolque a un navío que es cuando una barca “equipada de gente” lleva una embarcación atada con una amarra.¹⁷⁴ Dar carena a una embarcación que significaba recorrer un navío de proa a popa, calafateándolo y breándolo para repararlo si tenía alguna filtración, trabajo realizado por los calafates y carpinteros.¹⁷⁵ Se explicitaron acciones como la obtención de alimentos y agua, gracias a la pesca y saber las señales de tierra que permitió cavar pozos, además de maniobras como reparar que no siempre eran posibles ya que dependieron de las posibilidades del navío. Finalmente, gracias a la existencia del libro de acuerdos fue posible dar una visión del funcionamiento de las juntas de pilotos.

En cuanto a las prácticas del piloto destacó el trabajo de Jerónimo de Palacios. El conocimiento de los vientos y mareas junto con la capacidad de demarcar, tomar alturas y determinar posiciones utilizando las coordenadas de latitud y longitud fueron empleadas de forma eficaz, permitiendo la navegación y el cumplimiento de lo encomendado a Vizcaíno. Palacios era capaz de comandar cualquier tipo de embarcación, así mismo, podía producir y utilizar las cartas de marear echando punto en ellas mostrando todos los datos necesarios para que pudieran aprovecharse en viajes posteriores. En este piloto podemos observar a un técnico especializado en el “arte de navegar” que cumplía cabalmente con lo requerido para el puesto de piloto; no obstante, no se encontraron cambios sustanciales en las prácticas de navegación, posiblemente esto se debió a que este

¹⁷³ *Ibíd.*, p. 67.

¹⁷⁴ García de Palacio, *op. cit.*, fol. 153.

¹⁷⁵ *Ibíd.*, fol. 137.

viaje fue a inicios del siglo XVII y como se mencionó con anterioridad, las transformaciones en las prácticas y técnicas navales fueron un proceso paulatino.

2.4. La navegación Acapulco – Filipinas. La experiencia dejada por Fray Domingo Fernández de Navarrete (1648).

Fray Domingo Fernández de Navarrete fue un fraile castellano que nació en 1618 y se ordenó dominico el 8 de diciembre de 1635. En 1646 decidió emprender una misión hacia el continente asiático, se dirigió a la Nueva España para embarcarse a las Filipinas, ese viaje le tomó dos años. En el archipiélago realizó distintas actividades y posteriormente partió hacia China donde fue testigo de la situación de la misión en ese país. Sus experiencias le permitieron llevar noticias a Roma, donde el dominico fue parte activa de una controversia sobre las condiciones en las cuales se estaba dando la evangelización en el país asiático, denominada como querrela de los ritos. Regresó a España donde asistió al padre Vittorio Riccio a producir la obra *Historia de las misiones de los Dominicos en el este de Asia*. Asentado en Madrid, Fernández imprimió el texto *Tratados Históricos, Políticos, Ethicos y Religiosos de la Monarchia de China* (1676), obra conformada por siete tratados. Un año después fue nombrado arzobispo de Santo Domingo, actual Haití y República Dominicana, donde continuaría su obra en torno a las controversias de la misión en China, finalmente murió el 16 de febrero de 1686. En el sexto tratado de la obra *Tratados Históricos, Políticos, Ethicos y Religiosos de la Monarchia de China* escrita por Fray Domingo Fernández de Navarrete, se rememoró el viaje realizado por el fraile del puerto de Acapulco a las islas Filipinas. El texto fue recuperado en una edición moderna en *Viajes y andanzas de un misionero español en Asia en el siglo XVII* (2017).¹⁷⁶

El dominico escribió sobre los viajes y navegaciones que realizó por el continente asiático, viajes que lo llevaron de la península ibérica a la Nueva España para posteriormente dirigirse al puerto de Acapulco, dónde se embarcó recorriendo la ruta transpacífica. En la relación hecha por el fraile Fernández de Navarrete

¹⁷⁶ Luis Abraham Barandica Martínez, *Viajes y andanzas de un misionero español en Asia en el siglo XVII*, México, Palabra de Clío, 2017, pp. 8 - 28.

encontramos a un ávido narrador de todo lo que le rodea y conocedor de algunos aspectos de la navegación, destacan las descripciones y la tarea de recuperar los testimonios y opiniones de aquellas personas que consideró de confianza.¹⁷⁷ El testimonio dejado por Fernández de Navarrete es de gran valor, nos muestra las prácticas navales a mediados del siglo XVII desde un punto de vista diferente del que podría darnos alguien experimentado en el tema.

El fraile partió del puerto de San Lucar de Barrameda en junio de 1646, compró un espacio en el navío llamado rancho de Santa Bárbara o santabárbara. El rancho era el espacio designado en un navío para el alojamiento, se encuentra debajo de la cámara principal de la nave, donde estaba la caña del timón, regularmente era en ese espacio donde residían los artilleros y recibe ese nombre por ser Santa Bárbara la patrona de los hombres encargados de la artillería.¹⁷⁸ Además Fernández describió las actividades religiosas dentro de la embarcación, como las “misas cantadas” “con mucha solemnidad”.¹⁷⁹

Recuperó las palabras del piloto Lázaro Beato quien mencionó que había reparado en navíos portugueses, holandeses y franceses y que “los pilotos navegan con más sosiego y quietud que los nuestros, ni usan los timoneles del rigor de por acá”.¹⁸⁰ El timonel es el miembro de la tripulación encargado de operar el timón, o sea, el dispositivo que sirve para gobernar la nave.¹⁸¹ Al llegar a Veracruz, Fernández de Navarrete viajó por tierra a la ciudad de México y a la ciudad de Puebla, para finalmente llegar al puerto de Acapulco, describiendo el puerto como “el mejor y más seguro del mundo [...] la fuerza es excelente, tiene un apostolado de insignes piezas, no es posible entrar nao en el puerto, sin echarla a fondo”.¹⁸²

El viaje de Fernández tuvo un contratiempo ya que en el año de 1647 no se enviaron navíos a Manila. El siguiente año llegó del Perú el patache *Buen Jesús* y

¹⁷⁷ *Ibíd.*, p. 30.

¹⁷⁸ *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [02/06/2018].

¹⁷⁹ Barandica, *Viajes y andanzas...*, op. cit., p. 46.

¹⁸⁰ *Ídem.*

¹⁸¹ García de Palacio, op. cit., fol. 144.

¹⁸² Barandica, *Viajes y andanzas...*, op. cit., p. 56

se determinó enviarla a “socorrer a las islas”, asegurando el viaje del misionero.¹⁸³ El fraile comenzó a “componer el matalotaje, y hacer agua, que es lo principal, hubo sobrada y sin medida, sólo el embarcarla me costó treinta y seis pesos por el tamaño del barco”.¹⁸⁴ Uno de los aspectos al cual se le debía poner principal atención era la provisión de alimentos y líquidos, estos tenían que ser suficientes para el viaje y debían de poder pasar almacenados durante mucho tiempo sin descomponerse. La dieta en el mar consistía en alimentos secos o salados para su conservación, por ejemplo: arroz, aceite, garbanzos, habas, bizcocho, carne y pescado salados, quesos, pasas, agua y vino, ya que el agua y los productos frescos se pudrían con facilidad y se embarcaban animales vivos para ser consumidos durante el viaje.¹⁸⁵

La nave dejó el puerto de Acapulco el 8 de abril de 1648 “con ser la tierra que dejábamos por popa, bien alta, la perdimos de vista aquella tarde, ocho días paramos esperando viento. El calor que hacía con aquella calma era más que ordinario.”¹⁸⁶ Un fenómeno que atrasaba las embarcaciones eran las “calmas”, García de Palacio las describe como “cuando no hay viento y la mar está muy sosegada”.¹⁸⁷ Para evitar las calmas era de gran importancia obedecer los tiempos de salida para obtener las condiciones óptimas del clima, para la ruta transpacífica la salida del puerto de Acapulco debía ser durante las últimas semanas de febrero o las primeras del mes de marzo. El patache no salió a tiempo y se vio afectado por la falta de vientos. El domingo de resurrección se celebró una misa, el fraile indicó que el patache “no tenía comodidad, ni capacidad para celebrar aquel altísimo misterio, con que fue aquella la primera, y la última”; sin embargo, el rezo de los rosarios, la oración de letanías, el canto del himno *Te Deum Laudamus*, junto con otros ejercicios y pláticas espirituales “jamás faltaron”.¹⁸⁸

Entró un fuerte viento que duró veinticuatro días sin disminuir, las condiciones meteorológicas pusieron en adversidades a la nave, “las mares que herían por el

¹⁸³ *Ibíd.*, p. 56 - 59.

¹⁸⁴ *Ídem.*

¹⁸⁵ Tempère, *op. cit.*, p. 108.

¹⁸⁶ Barandica, *Viajes y andanzas...*, *op. cit.*, p. 60.

¹⁸⁷ García de Palacio, *op. cit.*, fol. 136.

¹⁸⁸ Barandica, *Viajes y andanzas...*, *op. cit.*, p. 60.

costado al patachuelo eran grandes y gruesas, causaban en él, y en nosotros todos, grande inquietud”.¹⁸⁹ La mar gruesa es una voz marinera que hace referencia a un mar muy agitado por las olas, que llegan a la altura de seis metros.¹⁹⁰ Según las legislaciones hispanas, los miembros de la oficialidad tenían que tener experiencia en la ruta para la cual estaban designados,¹⁹¹ por lo que el dominico recuperó las opiniones sobre el clima adverso, “el general que era muy práctico en el viaje, decía, que eran unas corrientes que venían de las Californias”; por otro lado, el piloto “una persona, que se tiene por muy perita en el arte náutica, niega poder ser así”, según las oídas del misionero, aseguró que estas condiciones se debieron a la mala salida del patache.¹⁹²

Una de las condiciones que más afectaba a los hombres del mar, fue la exposición a la naturaleza, particularmente en este viaje, por el tamaño de la nave ningún tripulante ocupó un lugar debajo de cubierta, ya que el interior del barco se encontraba ocupado por raciones y mercaderías, “todos iban al aire, sol y luna”, escribió Fernández, “nosotros teníamos el alcázar que era no pequeño alivio la cámara era muy pequeña, pero también aliviaba mucho”.¹⁹³ El alcázar o tolda es una media cubierta que se encontraba desde el palo mayor hasta la popa, no todos los navíos lo tuvieron.¹⁹⁴

¹⁸⁹ Ídem.

¹⁹⁰ *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [19/01/2018].

¹⁹¹ En 1603 para ocupar el puesto dentro de las flotas oficiales tenía que cumplir los lineamientos establecidos por la Casa de Contratación los cuales eran tener experiencia, conocer y hacer uso de los instrumentos para tomar las alturas, haber cursado la cátedra de cosmografía y someterse al examen marino. Los pilotos pedían licencia para navegar en una ruta marítima determinada, esto significó que no era posible embarcarse hacia cualquier destino, ya que cada ruta tenía sus particularidades, sus tiempos de navegación y sus señales que fijaban la mejor manera de surcarla. Idealmente quienes tendrían que llevar las naves debían que cumplir estos requerimientos y no ser designados por intereses o favores de cualquier autoridad. Para la Carrera de Filipinas se ordenó que no se admitieran pilotos que no fueran prácticos y examinados en las naos y otros bajeles con la precisión de que los pilotos “no tenían que ser criados de los virreyes”. En Libro IX, Tít. XLV, Leyes X y XXXIX. En *Recopilación de leyes de los reinos de las Indias*, Tomo III, 5ta Ed., Madrid, Boix editor, 1841.

¹⁹² Barandica, *Viajes y andanzas...*, op. cit., p. 60.

¹⁹³ Ídem.

¹⁹⁴ *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [19/01/2018].

Después de más de seis semanas en la navegación Fernández nombró al encargado de llevar la nave, el piloto mayor portugués Fulano Antúnez, deduzco aunque no es posible asegurar, que Fulano Antúnez era el piloto examinado Miguel Antúnez quien pidió licencia para servir en la ruta transpacífica en marzo de 1648, porque además de tener el mismo apellido, los tiempos de navegación coinciden, ya que Fernández se embarcó en abril del mismo año.¹⁹⁵ El autor lo describe como “perito sin duda en su oficio”, el piloto tenía habilidad, experiencia en su cargo y cumplía cabalmente sus tareas. “Hacia sus cuentas cada día, y apuntaba las leguas de cada singladura conforme su fantasía navegando de leste a oeste”. Antúnez designó las coordenadas según su propia experiencia por el método de fantasía o estima, donde sólo con base en la experiencia se determinaba la distancia recorrida y la posición sin ningún fundamento matemático. El establecimiento de la longitud siguió siendo un problema para la navegación que, en opinión del fraile dominico, “ha desvelado a muchos, y no falta quien hoy se desvele, para hallarle fijo en este rumbo”.¹⁹⁶

La pericia del piloto es demostrada tras una discusión con los tripulantes y los otros pilotos “que dormían más” al realizar sus singladuras “alargábanse en las leguas”, sobre la posición de las islas de los Ladrones, ya que había quienes afirmaban que ya las habían pasado, a lo que el piloto Antúnez, “juró que hasta el domingo siguiente por la mañana, no se habían de ver.” Suceso que ocurrió justo como el piloto portugués predijo.¹⁹⁷

Tras una escala en los Ladrones siguieron la navegación. Una tormenta que obligo a “calar los masteleros”, con la urgencia el general “quería que se cortasen los árboles”, pero no se hizo por la negativa del contramaestre “que era gran hombre de mar”. Calar o amainar los masteleros es levantar las velas de todos los mástiles o “arboladura” de la nave.¹⁹⁸ A partir de este suceso, es posible inferir que en

¹⁹⁵ Archivo General de la Nación (México) en adelante AGN, Instituciones Coloniales, Indiferente Virreinal, Cajas 1000-1999, Caja 1386, Exp. 006, Fol. 1r.

¹⁹⁶ Barandica, *Viajes y andanzas...*, op. cit., p. 61.

¹⁹⁷ Ídem.

¹⁹⁸ García de Palacio, op. cit., fol. 138.

momentos de crisis, cuando la tormenta era tan fuerte que resultaba imposible calar las velas a tiempo, era necesario romper la arboladura.

La tormenta hizo que la embarcación perdiera el rumbo, al notar lo anterior, el piloto Antúnez mandó poner rumbo a la provincia de Nueva Segovia ubicada al norte de la isla de Luzón. Indicó al timonel de mantener el rumbo y dejó su puesto para descansar. Ya con la tierra visible, el general mandó al timonel que pusiera rumbo directo a tierra, el cambio en las indicaciones estuvo por provocar el naufragio del *Buen Jesús* ya que se acercaron a un bajo “cambiaron el timón y montámosle milagrosamente, rozando casi con él”. Este incidente pudo provocar el naufragio de la embarcación; sin embargo, el piloto volvió a tomar el mando de la nave y “apartose de tierra, hasta ponerse a catorce grados y medio, de aquel modo llegamos seguros la vigilia de San Juan a Casigura de Baler”.¹⁹⁹

Fernández escribió que “el holandés andaba por allí con cuatro navíos, que sino precediera la tormenta, sin género de duda, nos hubiera cogido” y se enteró de los constantes conflictos y “cómo aún andaba por aquellos mares todavía el enemigo”. Al día siguiente y con la ayuda de “dos indios ladinos [...] que sabían muy bien el camino para Lampón”, por la tarde “dieron fondo” en el puerto.²⁰⁰

El viaje del *Buen Jesús* evidenció los problemas de la navegación hispana sobre el Pacífico y realizó una mención sobre los conflictos internacionales que estaba enfrentando el imperio español. La falta de personal capacitado hizo que el piloto mayor de la nave fuera portugués, el desconocimiento de la ruta llevó a que no se obedeciera plenamente los tiempos de navegación, del mismo modo, a que hubiera incongruencias entre los otros pilotos sobre el camino recorrido, el desconocimiento del entorno geográfico marino pudo provocar que el patache encallara y ante una situación de urgencia la incapacidad de acción pudo haber generado otras desgracias, finalmente, la existencia de navíos enemigos que estaban al acecho.

¹⁹⁹ Barandica, *Viajes y andanzas...*, op. cit., p. 62.

²⁰⁰ Ídem.

Por el tipo de fuente analizada, fueron más observables algunos aspectos de la vida cotidiana en el barco que las diferentes prácticas realizadas por el piloto y la oficialidad y la tripulación, por ejemplo, la alimentación, la actividad religiosa, o las características de los espacios que servían de alojamiento a los tripulantes.

Fernández, a pesar de no ser un marinero, nos dio ejemplos de palabras utilizadas en el vocabulario náutico y mencionó el problema del establecimiento de la longitud, que hasta ese momento nadie había logrado resolver. Las palabras del piloto Lázaro Beato, son una muestra de que fuera de las fronteras españolas se estaban desarrollando transformaciones en la navegación y que los españoles no estaban a la par.

2.5. La más terrible y larga navegación que se hace en el mundo. El viaje de Giovanni Francisco Gemelli Careri (1696 – 1697).

Giovanni Francesco Gemelli Careri nació en el año de 1651 en Radicena, hoy Taurianova, territorio que formó parte del Reino de Nápoles mientras estuvo bajo el dominio español. Se graduó en jurisprudencia y desempeño diversos cargos en la judicatura de Nápoles, viajó por Europa recorriendo la península itálica, Francia, Londres, Brujas, Amberes, Ámsterdam. Fue parte de batallas que detalló en la obra *La Campagna d'Ungheria* (1702). Por su actividad militar solicitó el cargo vitalicio de juez de la vicaría en Nápoles; sin embargo, Carlos II únicamente le otorgo merced del puesto de auditor de provincia por cuatro años.²⁰¹

Sin obtener lo que ambicionaba, Gemelli se exilió en 1693 para realizar un viaje por el mundo, visitó Egipto, Tierra Santa y Constantinopla, navegó por el Mar Negro y se adentró en Persia, llegó a las colonias portuguesas de la India y tuvo audiencia con el emperador del imperio Mogol Aurangzeb. Zarpó rumbo a China en un barco portugués tocando puerto en Macao en 1695, después de nueve meses en China se dirigió a las Filipinas, se mantuvo por dos meses en Manila, hasta la salida de la embarcación que recorría la ruta de la Nao de China. Llegó a la Nueva España y tras un año en las tierras americanas, estando en Teotihuacán, Puebla,

²⁰¹ Giovanni Francesco Gemelli Careri, *Viaje a la Nueva España*, estudio preliminar, traducción y notas de Francisca Perujo, México, UNAM, Coordinación de humanidades, 2002, p. X.

Pachuca y la Ciudad de México, salió del puerto de Veracruz el 14 de diciembre de 1697 para regresar a Europa después de un viaje de cinco años, cinco meses y veinte días. Con la llegada de Felipe V al trono de España, el napolitano fue a Madrid y el nuevo rey lo nombró de juez del vicario y auditor real de los escuadrones de las galeras de Nápoles. Gemelli Careri permaneció en dicha ciudad hasta su muerte en 1728.²⁰²

Gemelli escribió la obra *Giro del Mondo* que fue publicada en Nápoles el 14 de agosto de 1699, se tradujo al inglés en 1704 y posteriormente se reeditaré en su idioma original en 1708 con ampliaciones llegando a tener un total de 9 volúmenes. Tuvo reediciones en 1719 y en 1721, en 1727 se hizo una traducción al francés. La obra fue traducida al español directamente del italiano por José María de Agreda y Sánchez (1838 – 1916) del volumen seis de la obra que corresponde a la estancia que el napolitano tuvo en la Nueva España y fue publicado por la sociedad de bibliófilos mexicanos en 1927. La UNAM publicó una edición en 1976 traducida por Francisca Perujo, esta traducción volvió a ser publicada en 2002.²⁰³

Para continuar con el análisis de las prácticas navales sobre el Pacífico se hará uso del libro tercero del volumen quinto de la obra *Giro del Mondo*²⁰⁴ que corresponde a su estadía en el archipiélago filipino y la navegación del *San Juan* que zarpó de Manila el 29 de junio de 1696 con rumbo al puerto de Acapulco. Gemelli la describió como “la más terrible y larga navegación que se hace en el mundo” debido a que las tormentas muy fuertes y continuas. Los tripulantes se enfrentaban a enfermedades mortales por la duración de la navegación, que era de siete a ocho meses, además, porque el clima cambiante y pasaba de ser frío y helado a cálido y templado, finalmente porque el único alimento que se tenía era el que se obtenía del mar o de los alimentos conservados que estaban en mal estado.²⁰⁵

²⁰² *Ibíd.*, p. XIX - XXXII.

²⁰³ *Ibíd.*, p. XLIII - L.

²⁰⁴ Giovanni Francesco Gemelli Careri, *Giro del Mondo. Parte quinta, Contenente le cose piu ragguardevoli vedute nell'isole Filippine*, Nápoles, en la imprenta de Giuseppe Roselli, 1700.

²⁰⁵ *Ibíd.*, p. 255.

Gemelli escribió que a pesar de que se cargaron más de mil toneles de agua, las malas condiciones del clima, “por un vendaval contrario”, provocaron que en cinco jornadas avanzaran únicamente tres leguas, llegando el 5 de julio a la boca de Mariveles en la península de Bataán en la región central de la isla de Luzón. A pesar del poco viento, apoyados por las corrientes el 11 de julio tocaron la isla de la Fortuna, llegaron a la punta de Santiago y pusieron rumbo a la isla de Mindoro; sin embargo, un fuerte viento provocó que regresaran a la punta de Santiago.

El 15 del mismo mes, llegaron al estrecho llamado “el varadero viejo”, donde “todos los buques que van para Acapulco” se detenían para obtener provisiones de agua y madera. Para llegar a mar abierto, se realizaba un rodeo de Manila hasta el Estrecho de San Bernardino conocido como embocadero. Gemelli escribió que el camino “es un laberinto de islas de 80 leguas de largo, muy peligroso”.²⁰⁶ Todas las embarcaciones que costeaban el archipiélago, podían encontrarse con bajos cercanos a los estrechos, corrientes opuestas o cambios en las mareas.

El 27 de julio sopló un viento fuerte y se preparó todo para salir; no obstante, se decidió volver a tocar fondo ya que había discordancia entre el piloto mayor y su ayudante, el primero consideró que el viento no era suficiente. Es la primera vez que Gemelli hace mención del encargado de llevar el barco. Los días posteriores las condiciones climatológicas no permitieron que la nave avanzara. El 9 de agosto comenzó a soplar un fuerte viento del sudeste que superó la fuerza de “las corrientes impetuosas” y permitió al *San Juan* cruzar el embocadero y salir a mar abierto.²⁰⁷

El piloto decidió poner rumbo a las islas de las Marianas, porque a partir de ahí era “más fácil adquirir mayor altura”. El viaje se realizó sin mayores contratiempos, a pesar de que la tripulación se enfrentó a una tormenta. Gemelli realizó su diario de forma similar a como producen información los pilotos. En el tratado de navegación compuesto por José Antonio de Gaztañeta²⁰⁸ titulado *Norte*

²⁰⁶ *Ibíd.*, p. 263.

²⁰⁷ *Ibíd.*, pp. 255 - 269.

²⁰⁸ José Antonio de Gaztañeta e Iturrilazaga nació en 1656, a los doce años se embarcó por primera vez, sirviendo por dieciséis años en distintos navíos de la flota de Indias. A los veintiocho años

de la navegación hallado por el cuadrante de reducción publicada (1696) se abordó la producción y uso del diario de navegación, este instrumento servía como complemento para la carta de marear ya que, según Gaztañeta, todas las cartas planas tenían errores, por no tomar en cuenta la excentricidad y por la deformación que sufre la figura esférica de la tierra al llevarla a un plano,²⁰⁹ previniendo que muchos pilotos “apenas ponen en ellas [las cartas planas] sus latitudes y longitudes y si los ponen son de manera que no distinguen si son halladas por fantasía o por observaciones dejando[...] todas las cosas en distinguir todos los casos que se le ofrecen en la navegación”.²¹⁰

El diario debía de iniciar escribiendo la fecha, la hora de salida, la latitud y longitud del lugar donde se hizo a la vela, una vez iniciado el viaje, día con día se debían de llevar anotaciones como la fecha, el tiempo que se recorrió sin cambiar la derrota y la latitud y longitud, registrando si esas medidas fueron realizadas por estima o por observación, así mismo, se debía de indicar la dirección del viento, el clima, si había variación en la aguja, o cualquier “mención de las cosas fundamentales que puedan servir para la navegación”. El piloto tenía la obligación de llevar su diario para notar si existían errores en la navegación, cometidos por él o por la mala calidad en los instrumentos de medición.²¹¹

ingresó a la Armada del Mar Océano y a los treinta fue nombrado Piloto Mayor y Capitán de Mar. Durante la Guerra de Sucesión Española fue nombrado superintendente de los astilleros de Cantabria donde dirigió numerosas construcciones de barcos, siendo la arquitectura naval su principal preocupación. Posterior al conflicto estuvo al mando de la Flota de Indias hasta su fallecimiento el 5 de febrero de 1728. Escribió un total de cinco obras, *Arte de fabricar reales* (1688), *Proposiciones de las medidas arregladas a la construcción de un bajel de guerra de setenta codos de quilla* (1712) y *Proporciones de las medidas más esenciales para la fábrica de nuevos navíos y fragatas de guerra* (1720), obras que tuvieron como tema principal la construcción naval. Además de *Norte de la navegación hallado por el cuadrante de reducción* publicada (1696) y *Cuadrante geométrico universal para la conversión esférica a los planos, aplicado al arte de navegar* (1697) obras especializadas en el uso y posibilidades del Cuadrante como instrumento de navegación. En Carmen Torres López, “El arte de fabricar reales de José Antonio Gaztañeta e Iturrizalza” consultado en: <https://catedranaval.files.wordpress.com/2014/09/arte-de-fabricar-reales.pdf> [24/01/2018].

²⁰⁹ José Antonio de Gaztañeta e Iturrizalza, *Norte de la navegación hallado por el cuadrante de reducción*, Impreso en Sevilla por Juan Francisco de Blas, Impresor mayor de dicha ciudad, año de 1692, fol. 82 - 83.

²¹⁰ *Ibíd.*, fol. 138 v.

²¹¹ *Ibíd.*, fol. 139.

Dentro del diario de Gemelli, se pueden encontrar anotaciones día con día de las mediciones de la altura del Sol desde los 14 grados y 20 minutos hasta alcanzar la altura de 19 grados y 20 minutos, sin especificar que instrumentos se utilizaron para realizar las observaciones y escribió cuando no fue posible mirar el Sol.²¹²

El diario llevado por Gemelli permitió observar algunos cambios en las prácticas realizadas por la oficialidad del navío. Los pilotos realizaban mediciones con mayor precisión en mar abierto, anotando la posición latitudinal en grados y minutos, algo no observado en navegaciones anteriores. Se infiere que el instrumento utilizado fue el cuadrante de reducción debido a que con el astrolabio las mediciones no eran tan precisas y era muy difícil realizarlas por el movimiento natural del barco. El cuadrante de reducción fue descrito como el instrumento “más apropiado para la navegación por lo universal en sus operaciones, y fácil en sus resoluciones, que sin mucha necesidad de aritmética se resuelven por él, aun las cuestiones más dificultosas de la astronomía y la geometría”.²¹³

El cuadrante de reducción permitía la obtención de la latitud a través de la observación de la altura del Sol, además, con el uso y aplicación de las funciones de la trigonometría era posible determinar la longitud o la distancia recorrida,²¹⁴ así mismo, el instrumento permitía realizar mediciones tomando en cuenta la excentricidad de la tierra, dicho de otro modo, se consideraba que mientras más se alejaba la posición del ecuador, la distancia entre meridianos es más corta.²¹⁵

²¹² Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 277.

²¹³ Gaztañeta, op. cit., fol. 1.

²¹⁴ *Ibíd.*, fol. 4v.

²¹⁵ *Ídem.*

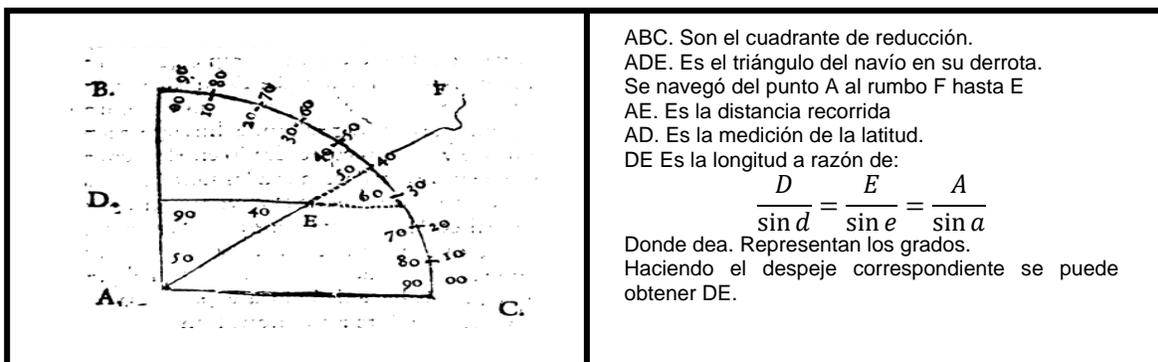


Fig. 5. Uso del cuadrante de reducción por medio de las identidades trigonométricas.²¹⁶

Aunque no se especificó en el diario de Gemelli, presumiblemente tomó los datos de su obra de los diarios llevados por los distintos pilotos de la nave o de otras obras, porque no mantuvo un mismo estilo al reflejar la información, para referirse a la posición del navío en ocasiones escribía “altura” y en otras ocasiones escribió “elevación” o “latitud”.²¹⁷ Describió la práctica llevada a cabo cuando había variación en la aguja la cual se realizó “cuando el sol se está poniendo” ya que indica el “verdadero punto occidental, viendo después, si se corresponde bien”.²¹⁸ Está observación de la amplitud ortiva y occidua del Sol no había sido expuesta en los diarios revisados hasta el viaje del *San Juan*.

Esta práctica fue escrita en el texto *Reparo a errores de la navegación española* (1634) de Pedro Porter y Casanate.²¹⁹ En la obra se dio ejemplo de cómo

²¹⁶ *Ibíd.*, fol. 5.

²¹⁷ Esos cambios de estilo están presentes en todo el libro, para ejemplificarlo se tiene que el sábado primero de septiembre “se encontró sosteniendo el Sol a una elevación de dieciocho grados y cincuenta minutos”, después el jueves 27 escribió “nos encontramos a una altura de treinta grados y 58 minutos”, finalmente el primero de octubre “el Sol tenía una latitud de treinta y dos grados y veintiocho minutos”. En *ibíd.*, pp. 275, 293 y 294.

²¹⁸ *Ibíd.*, p. 289.

²¹⁹ Pedro Porter y Casanate fue caballero de la orden de Santiago, Cabo, Almirante en el Mar del Sur, gobernador y capitán general del reino de Chile. Nació en Zaragoza el 30 de abril de 1611, entró al servicio de la Armada Real a los 16 años. Durante su vida realizó viajes de exploración en el Pacífico, mostró interés por la ciencia náutica, tuvo correspondencia con el piloto mayor de la Casa de Contratación Francisco de la Ruesta. Falleció a los 51 años el 27 de febrero de 1662.²¹⁹ Pedro Porter y Casanate estudió matemáticas y cosmografía. Al considerar que los pilotos españoles tenían poca capacidad escribió *Reparo a errores de la navegación española* publicada en 1634 en Zaragoza y fue dedicada a Don Fadrique de Toledo y Osorio. En Pedro Porter y Casanate, *Reparo a errores de la navegación española. Y Navegación especulativa y práctica Por José González Cabrera Bueno*, introd. y ed. por W. Michael Mathes, Madrid, José Porrúa Turanzas, 1970 p. XXII.

se debería de utilizar la trigonometría para aumentar la precisión en la localización, ya que “por el conocimiento de los triángulos que se forman en la esfera, sabiendo la altura donde está, la declinación que el Sol tiene ese día y por reglas de senos”.²²⁰ Para lograr determinar la latitud con exactitud se necesitaba conocer la amplitud ortiva u occidua del Sol. La amplitud es el ángulo que se crea al mirar el Sol cuando sale por el horizonte.²²¹ Al sumarlo con la medición de la latitud del lugar donde se encuentre es posible triangular la posición para echar punto a la carta. Esto significó que los pilotos debían de tener conocimientos de trigonometría para determinar la posición precisa y no sólo conocer el lugar donde se está a partir de la medición del Sol con los instrumentos y la comparación con el regimiento solar.

Gemelli, al ser de origen italiano y a diferencia de los rumbos propuestos en los tratados de navegación, mantuvo los nombres de los rumbos utilizados tradicionalmente para la navegación sobre el mar Mediterráneo, indicando la dirección que llevaba el viento o rumbo, especificando si era de “siroco a levante” o de “poniente a mistral”.²²²

El 6 de septiembre de 1696 el *San Juan* divisó las islas.²²³ Tras una breve escala en las Marianas la “larguísima y espantosa navegación rumbo al puerto de Acapulco” continuó. El 8 de septiembre tomaron el Sol en 21 grados, la embarcación mantuvo su rumbo hacia el norte ganando altura día con día. Como se estableció en 1565, para realizar la navegación Filipinas - Acapulco era necesario adquirir altura “hasta alcanzar los 40 y 41 grados”, de la parte norte del mundo, hasta alcanzar a mirar las costas de Japón y encontrar “las señas”. Gemelli indicó que era la observación de un tipo de hierbas que eran empujadas por “cientos de leguas”

²²⁰ *Ibíd.*, p. 62.

²²¹ Fernando Atrio Barandela, “Movimientos de la tierra”, en *Física geográfica. Licenciatura de Humanidades*. Febrero - Mayo, 2007. Consultado en http://diarium.usal.es/atricio/files/2013/05/movimientos_tierra.pdf [23/07/2019].

²²² Los 4 rumbos o vientos de la navegación mediterránea son: tramontana (norte), levante (este), mijorno o mediodía (sur) y poniente (oeste), se suman cuatro vientos más que son greco o gregal (Noreste), siroco o jaloque (sureste), lebeche (suroeste) y mistral o maestral (noroeste). En Reyes Arenales de la Cruz, “Vientos, rumbos y direcciones del horizonte. El nacimiento de una terminología científica del Renacimiento”, en *Cuadernos del instituto de historia de la lengua*, España, Cilengua, No. 3, 2009, pp. 165 - 200.

²²³ Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., pp. 271 - 277.

desde el mar de California, además de que los vientos “menos opuestos” permitían realizar el viaje. A diferencia de la navegación Acapulco - Filipinas que partía a una altura de 17 grados y disminuía a 13 grados “manteniendo una línea recta”, con un mar tranquilo y con vientos favorables.²²⁴

Al alcanzar los 36 grados y 42 minutos de altura, se comenzaron a buscar las señas. El 3 de diciembre el *San Juan* alcanzó los 38 grados y observaron “una hierba con raíz muy larga”, lo que llenó de júbilo a los marineros. Al siguiente día se puso la proa a Siroco 4a - Levante “como usualmente se practica al encontrar las señas”.²²⁵ El 12 de diciembre se sacaron las anclas del “fondo del navío” ya que se esperaba ver tierra pronto, dos días después se observó la isla de Santa Catalina que estaba a “doce leguas de tierra”. El 20 de diciembre divisaron las islas de Cenizas y de Guadalupe. El siguiente día se observó el Sol justo a 28 grados. El 6 de enero de 1697 cercanos al puerto de Navidad, se disparó un cañón para indicar “que el navío era amigo”. La embarcación siguió avanzando, con algunas calmas, hasta que dieron fondo en el puerto de Acapulco “a la quinta hora del medio día” del 19 de enero después de doscientos y cuatro días de navegación.²²⁶

Existieron características de la navegación transpacífica Acapulco - Filipinas que sólo se podían aprender a través de la experiencia. Gemelli escribió como las constantes tormentas y fuertes vientos pusieron a la embarcación en peligro y cómo fue que se sortearon. Por ejemplo, el domingo 2 de septiembre de 1696 un fuerte viento del este, que obligó a los pilotos a “bajar de los dos árboles superiores[...] por temor de que se rompieran y se perdiera la esperanza de hacer el viaje”.²²⁷ Así mismo, el 2 de octubre del mismo año se presentó “una gran tormenta”, por lo que el navío se aparejó para que solo fuera impulsado por las velas del palo de proa y

²²⁴ *Ibíd.*, p. 271 - 272.

²²⁵ *Ibíd.*, p. 325.

²²⁶ *Ibíd.*, pp. 287 - 354.

²²⁷ *Ibíd.*, p. 275.

la cebadera,²²⁸ las olas eran tan fuertes que “rompieron el pinzote del timón”,²²⁹ a pesar del cambio en el viento, no mitigó la tormenta, el navío saltaba “sobre altas montañas de agua” y luego caer en “valles profundos y espantosos”.²³⁰

El saber reconocer “las señas” fue un conocimiento que se adquiría con la práctica. Gemelli escribió el caso del galeón *San Joseph*, perdido en 1694 porque el piloto no mantuvo la altura del barco a 35 grados y “no pudo encontrarse con las señas” por lo que “toda la marinería pudo morir” por “la falta de provisiones y agua”, salvándose gracias a que la embarcación “se colapsó en una isla desconocida” donde los sobrevivientes encontraron agua y alimentos.²³¹

Gemelli recuperó distintos tipos de prácticas realizadas durante el viaje. La alimentación era crucial para la tripulación. Durante el tiempo en que tardaron en salir del archipiélago fue constante el desembarco para recolectar recursos, llegando a cargar “veinte cerdos, quinientas gallinas y muchas frutas” regalo del alcalde de Albay.²³² En mar abierto la pesca de *cachorreta* era abundante.²³³ Los marineros utilizaban un anzuelo en forma de “pez volador” hecho de “trapos” y en ocasiones llegaron a pescar tiburones.²³⁴ Cuando la comida fresca comenzaba a escasear, los marineros se tenían que alimentar con conservas como el bizcocho y en el caso del *San Juan*, estaba infestado de “*gorgoxos*”, un insecto que se reproducía muy rápido y que “se adhería fuertemente al cuerpo”.²³⁵

Más importante que la alimentación era la obtención de agua, del mismo modo que con los alimentos, la tripulación bajó constantemente del navío para

²²⁸ El palo de proa es uno de los palos mayores de una embarcación, es el más cercano a la parte delantera del navío y la cebadera es una vela que se montaba sobre un palo inclinado en la proa de la embarcación llamado bauprés. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [16/06/2018].

²²⁹ El pinzote del timón era un palo que estaba enganchado a la caña que tenían los marineros en las manos cuando gobiernan una nave. En García de Palacio, op. cit., fol. 151.

²³⁰ Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 295.

²³¹ *Ibíd.*, p. 303.

²³² *Ibíd.*, p. 264.

²³³ La *cachorreta* era una especie de atún joven que puede alcanzar hasta los 70 cm. de longitud. En *Base de datos terminológicos y de identificación de especies pesqueras en las costas de Andalucía*. Consultado en <http://ictieterm.es> [19/08/2019].

²³⁴ Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 292.

²³⁵ *Ibíd.*, p. 308.

recolectar agua en tierra. Sin embargo; en mar abierto no existía esa posibilidad, por lo que Gemelli describió como durante las tormentas y las lluvias los marineros canalizaban el agua para llenar los recipientes vacíos.²³⁶ Así mismo, cuando el clima era muy frío, tomaban chocolate o “vino de nipa, para calentar los estómagos de los marineros”.²³⁷

Conocer el número de tripulantes en la embarcación era de importancia, tanto para racionar los alimentos como para evitar que algún polizón viajara en la nave. El jueves 26 de julio de 1696, ya cercanos al estrecho, se realizó una relación de las personas que iban a bordo, por si había algún pasajero sin licencia, en dado caso de que lo encontraran, escribió el napolitano, “tenía que pagar veinte piezas de ocho, en dado caso que esa persona no las tuviera era lanzado a tierra”.²³⁸

Dejó testimonio de las prácticas religiosas, en el *San Juan* fueron padres “jesuitas, agustinos y dominicos”. Sin especificar cómo se realizaba, Gemelli escribió que se celebraba la misa siempre que era posible, se entonaba el himno *Te Deum laudamus* y las “novenas”²³⁹ de los oficiales “para pedir por nuestro buen viaje”, donde por las noches “había refrescos, bailes y fiestas”.²⁴⁰ El viernes 26 de octubre de 1696 los pasajeros observaron: “a tres horas de la tempestuosa noche, hubo una luz en la gavia, que los marinos llaman S. Elmo, que fue tomado por todos los pasajeros como anuncio de buen tiempo”.²⁴¹ Al encontrar las señas, el autor narró una actividad realizada por los marineros: se levantó un dosel “para la audiencia marítima de señas”, donde un marino que fungía como el presidente “vestido de forma ridícula” comenzó un juicio en contra de la oficialidad de la nave y con los pasajeros como testigos, se les sentenció a muerte, sentencia que se

²³⁶ Gemelli escribió “el mismo día cayo una gran lluvia y los marineros, todos desnudos, vinieron a recoger el agua, de modo que se llenaron todos los recipientes vacíos, en lugar de comenzar a disminuir la porción de bebida para la gente, después de dos meses y medio de viaje, se amplió”. En *Ibid.*, p. 291.

²³⁷ *Ibid.*, p. 305.

²³⁸ *Ibid.*, p. 265.

²³⁹ La novena es una práctica devocional de oración hechas tanto de preparación, alabanza y gratitud como de intercesión en el caso de los difuntos. Este rezo dura nueve días. En *Novenas ¿cuál es su origen y porqué se han hecho tan populares?* Consultado en <https://es.aleteia.org/> [19/08/2019].

²⁴⁰ Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 288.

²⁴¹ *Ibid.*, p. 306.

cambió por el pago de “bizcocho, azúcar, chocolate, carne, café, vino y más”.²⁴² Este tipo de ejercicios simbólicos y religiosos son reflejos de algunas costumbres entre los marineros.

La mortandad y la enfermedad en el mar eran fenómenos comunes y más en un viaje tan largo, Gemelli indicó que fueron dos enfermedades las que observó en la navegación el “beriben que hace que el cuerpo se hinche y se muera hablando” y el “mal de olanda que afecta a toda la boca, pudriendo las encías y hace que se caigan las muelas y los dientes”.²⁴³ El “beriben” o beriberi, es una enfermedad provocada por la deficiencia de vitaminas, en este caso de vitamina B1 o tiamina, presente en cereales, semillas, carne de puerco y res y algunos tubérculos. Los síntomas de esta enfermedad son debilidad muscular, cardiovascular y neuropatía por lo que si no es tratada a tiempo puede provocar insuficiencia cardíaca y la muerte.²⁴⁴ El mal de holanda corresponde a la candidiasis bucal, que es una infección de la mucosa de la cavidad oral provocada por el hongo del género *Candida* spp. La *Candida* spp es parte de la flora bucal en un total de 25 a 50% de los individuos sanos, sin embargo, si la mucosa es penetrada por la *Candida* spp el hongo se transforma en un agente patógeno, existen diversos factores sistémicos que predisponen la infección, para este caso, se provocó por la desnutrición y la hipovitaminosis.²⁴⁵

Al finalizar el viaje, el autor solicitó a los pilotos el número de leguas y grados que se recorrieron, obteniendo distintas respuestas. El piloto mayor de origen portugués Pedro Fernández aseguró que habían recorrido 125 grados, un total de 2500 leguas, mientras que según el sevillano Isidoro Montes de Oca se viajaron 130 grados con cerca de 3000 leguas.²⁴⁶ Esta discordancia pone en evidencia la dificultad que tuvieron los pilotos para medir las distancias y por lo tanto la longitud,

²⁴² *Ibíd.*, p. 326.

²⁴³ *Ibíd.*, p. 331.

²⁴⁴ Osvaldo D. López Gastón, et al. “Beriberi cardiovascular agudo (Shoshin-Beriberi)”. en *Medicina (Buenos Aires)*, Argentina, vol. 62, No. 4, 2002, pp. 331-334. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v62n4/v62n4a06.pdf>

²⁴⁵ Myriam Pérez Caffarena et al., “Candidiasis bucal” en *Actas odontológicas*, Uruguay, Universidad Católica de Uruguay, vol. 1, No. 1, pp. 53 - 62.

²⁴⁶ Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 352.

Gemelli no mencionó que hubiera un método para estimar la distancia más allá de la experiencia de los pilotos.

El libro quinto de *Giro del Mondo*, fue más allá de la crónica de la navegación transpacífica ya que abordó temas como el descubrimiento y conquista de las islas Marianas y sobre los recursos, religión y algunos hechos sobre las islas. Además dio sus opiniones sobre la inexistencia de islas como la rica en oro y la rica en plata escribiendo que “esas islas son imaginarias, porque ha sido de tanto tiempo y tan continua esa navegación y no se han encontrado”.²⁴⁷ Así mismo, rememoró algunos pasajes de la navegación hispana en el Pacífico, como la accidentada navegación que descubrió la isla de Salomón el viaje de Sebastián Vizcaíno que reconoció la costa del Pacífico novohispano, de ese último, Gemelli indicó que el ayudante de piloto tenía una copia de una carta marítima realizada durante el viaje de Vizcaíno.²⁴⁸

²⁴⁷ *Ibíd.*, p. 296.

²⁴⁸ Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 335.

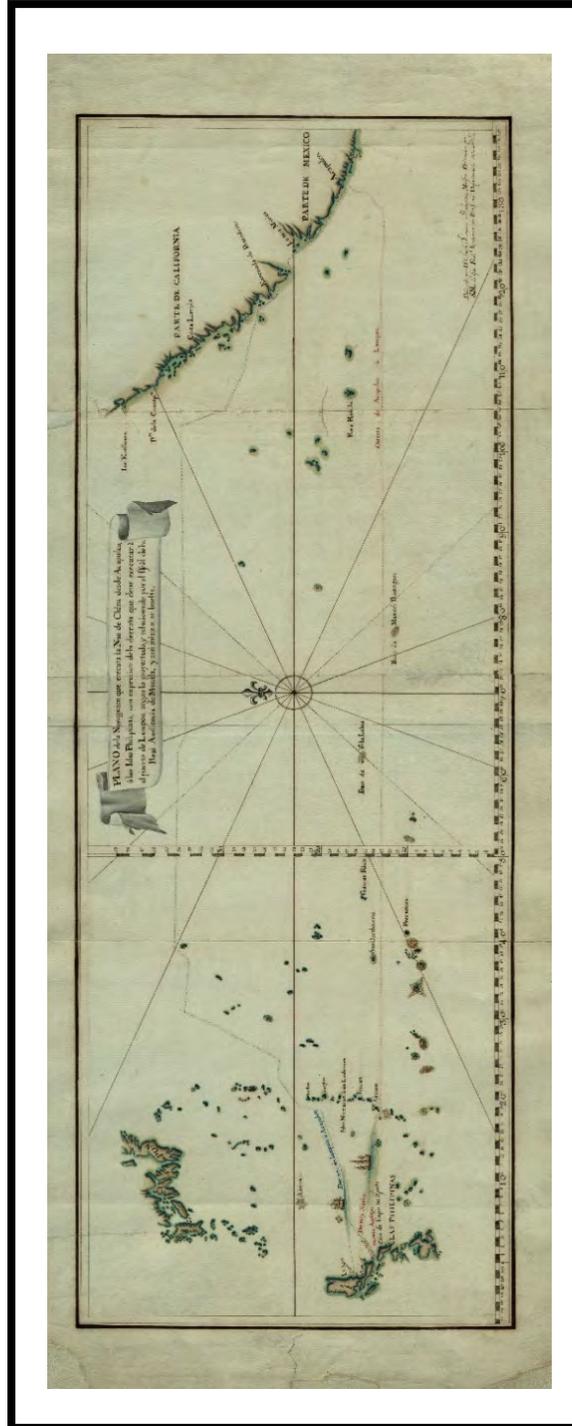


Fig. 6. Plano de la Navegación que ejecuta la Nao de China²⁴⁹

²⁴⁹ Plano de la Navegación que ejecuta la Nao de China desde Acapulco a las Islas Filipinas con expresión de la derrota que debe ejecutar a el puerto de Lampon, según lo proyectado, y relacionado

2.6. Un siglo de pocos cambios.

El establecimiento del circuito comercial de la nao de China y el viaje anual, solidificó la ruta marina que tenían que llevar los navíos tanto en su viaje de Acapulco a Manila como en su regreso de Manila a Acapulco, caminos seguidos por el *Buen Jesús* y el *San Juan* respectivamente, por la misma razón, se organizaron armadas como la comandada por Sebastián Vizcaíno para asegurar la llegada de las embarcaciones a la Nueva España.

El Pacífico recibió poca atención de la administración hispana, a pesar de la prohibición de la participación de extranjeros como pilotos en la ruta transpacífica, fue continua su participación. En el *San Juan* el piloto mayor Pedro Fernández era natural de la isla de Madeira,²⁵⁰ mientras que en el *Buen Jesús* el piloto Antúnez también era portugués e incluso utilizaron a “dos indios ladinos” para completar la navegación. La navegación del Pacífico tuvo sus propias condiciones y fenómenos, existiendo prácticas exclusivas de la navegación transpacífica como el respeto de los tiempos de la navegación y la capacidad de seguir la ruta marítima, además de la observación de las “señas” y la formación de la “audiencia de señas”.

En este capítulo se explicitaron algunas prácticas navales realizadas por los marineros y otros miembros de la tripulación, que, si bien pudieron estar presentes en las navegaciones del siglo XVI, no fueron manifestadas de forma clara en los textos analizados en el capítulo anterior. Por ejemplo, dar mantenimiento o “carena” a la embarcación, atar cabos para remolcar embarcaciones o el constante cambio del aparejo del barco según se requiriera.

por el fiscal de la Real Audiencia de Manila, y así mismo su vuelta. Delineado por Dn. Joseph Francisco Badaraco, Maestro Delineador por S.M. de esta Real Academia de Pilotos, en el Departamento de Cádiz. Este mapa indica la ruta marítima entre Filipinas y México, en su camino de ida y vuelta. Incluye una regla graduada vertical que indica la longitud y una horizontal que indica la longitud. Orientado hacia el norte con una flor de lis que divide la carta en dieciséis rumbos, además de dibujar bajos, farallones y otros sitios geográficos de importancia. Documento original perteneciente al fondo documental del AMN, Ubicación: DE — Signatura: MN-68-15 — Código de barras: 2301935. Consultado en: <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=48861> (enlace permanente).

²⁵⁰ *Ibíd.*, p. 351.

Fue visible la recolección de recursos para el viaje. Los pasajeros tenían que valerse por sí mismos para embarcar todas sus provisiones, compuestas por alimentos que se pudieran conservar y agua, usualmente la tripulación contaba con los alimentos suficientes; sin embargo, el mantenimiento del agua y alimentos frescos era una preocupación constante.²⁵¹ Las tripulaciones encontraron diversas formas para obtener recursos, como el desembarco a tierra siempre que fuera posible o la obtención de agua dulce por medio de la recolección de agua de lluvia y la pesca.

Finalmente, se hizo evidente el uso de una jerga o vocabulario utilizado por los tripulantes y la necesidad de tripulantes especializados en curar a los enfermos; aunque para padecimientos como el mal de holanda, el beriberi o el escorbuto, en palabras del Giovanni Gemelli, el “más potente antídoto era poner pies en tierra firme”.²⁵² Además de otras prácticas más enfocadas a la vida dentro del barco y al ocio de los tripulantes. La exposición al clima hacía de camarotes como el rancho de santabárbara o el alcázar lugares de descanso y alivio; sin embargo, no eran para todos, el marinero común dormía a la intemperie ya que los espacios de las embarcaciones iban ocupados por mercancía o artillería. El tiempo libre era limitado y usualmente era utilizado por los marinos para comer, para actividades religiosas, donde se realizaban fiestas y bailes o para representaciones como “la audiencia de señas”.

En la navegación de la flota de Vizcaíno y el viaje del *Buen Jesús*, no se notaron cambios trascendentes en las técnicas náuticas aplicadas por los pilotos. Tanto Jerónimo de Palacios como el piloto Antúnez, tuvieron los conocimientos y la capacidad de tomar de la altura de los astros con instrumentos y comparar la información obtenida con los regimientos, podían mantener el rumbo de una embarcación haciendo uso de la aguja de marear y retomarlo en dado caso de que existiera variación, “echar punto” a la carta de marear y reflejar todos esos datos en singladuras.

²⁵¹ Tempère, op. cit., p. 108.

²⁵² Gemelli, *Giro del Mondo*, op. cit., p. 331.

Destaco que en el viaje al Cabo Mendocino y a diferencia del viaje de Legazpi, las discrepancias en las mediciones de los pilotos son pocas y se alcanzaron acuerdos sobre el derrotero que llevó la flota, aunque, cabe aclarar que no salieron a mar abierto, por lo que existieron más indicaciones que permitían estimar las distancias. Así mismo, durante el viaje realizado por *Buen Jesús*, Fray Domingo Fernández de Navarrete mostró la diferencia entre las prácticas realizadas por un técnico especializado reflejado en el piloto Antúnez y personal que a pesar de ser “muy práctico en el viaje”, no tuvo la capacidad suficiente para comandar un navío al grado de estar a punto de provocar una tragedia.

Por otro lado, en la navegación del *San Juan*, si fue posible observar algunos cambios en las prácticas navales. Los pilotos lograban realizar mediciones latitudinales con más precisión plasmándolas en grados y minutos, a diferencia de lo visto con anterioridad, donde sólo se mencionaban los grados “limpios” de altura y en dado caso de no ser preciso, se escribía un tercio. No obstante, otros aspectos como la determinación de las distancias, siguieron realizándose por la estima de los pilotos, a pesar de que ya existía un método para determinar la distancia con el uso de instrumentos.

El uso de instrumentos novedosos como el cuadrante de reducción producido durante el siglo XVII, permitieron una mayor exactitud al realizar las mediciones de los astros, aun estando en mar abierto. La introducción de la excentricidad de la tierra permitió que las cartas planas representaran mejor la geografía del planeta. Finalmente se hizo uso de técnicas novedosas como la determinación del “verdadero norte” a través de la medición de la amplitud ortiva y occidua del Sol. Haciendo visible el uso de los conocimientos matemáticos aplicados a la navegación.

Capítulo 3. Las prácticas y técnicas en la navegación hispana por el Pacífico. Transformaciones hacia el siglo XVIII.

3.1. Modernización de la técnica naval bajo la administración borbona.

Con el cambio de casa gobernante en España comenzó un proceso de modernización de la marina española.²⁵³ En 1714 en la Real Cédula del 21 de febrero, se ordenó agrupar todas las escuadras navales para formar la Real Armada,²⁵⁴ se impulsó la compra y construcción de navíos, la creación de arsenales, la mejora en la preparación de los oficiales y miembros de la Marina. Todo esto con el fin de disponer de un ejército eficiente y de una fuerza naval capaz de defender el imperio transoceánico y brindar una mayor seguridad al comercio colonial que era una prioridad.²⁵⁵

De acuerdo con lo anterior y con las tendencias centralizadoras de la dinastía borbón, se crearon instituciones como la Intendencia General de Marina.²⁵⁶ El

²⁵³ El 1 de noviembre de 1700 murió el rey Carlos II, último rey español de la casa de Austria. La muerte del rey centró la atención de las otras potencias en España y desencadenó una crisis general en la península ibérica que ya se venía gestando desde la última década del siglo XVII. La crisis política comenzó debido a que los distintos intentos de mejorar la administración fueron detenidos por un aparato cortesano indispuerto a ceder sus privilegios, además el despilfarro de la Corona y la falta de productividad; fueron factores que provocaron una crisis económica. Las malas condiciones en la península llevaron a una migración masiva de españoles a las colonias.

Con el nombramiento de Felipe de Anjou de la casa de los Borbones y nieto de Luis XIV rey de Francia, como heredero por el testamento de Carlos II, se convirtió el 16 de noviembre de 1700 en Felipe V de España, en detrimento del archiduque Carlos de Austria. La ampliación del poder borbón sobre Europa tuvo como consecuencia la intervención extranjera liderada por Inglaterra en el proceso de sucesión. El conflicto bélico enfrentó a España y Francia en contra de Inglaterra, Provincias Unidas y Austria, naciones que entraron a la guerra en mayo de 1702, con el fin de evitar la posible unión coronas de Francia y España, por lo tanto, se ubicaron a favor del archiduque, justificando sus acciones al posible desequilibrio de poder en Europa, que afectaría directamente los intereses y libertades de Inglaterra ante la potencial formación de una "monarquía universal borbónica". En Emilio Diego García, "La guerra de sucesión española, de conflicto interno a primera guerra mundial. La crisis sucesoria de la monarquía hispánica" en *Cuadernos de investigación histórica*, Madrid, Seminario Cisneros de la Fundación Universitaria Española, No. 24, 2007, pp. 19 – 45 y Joaquim Albareda Salvadó, *La Guerra de Sucesión de España (1700-1714)*, Barcelona, Crítica, 2010, p. 21.

²⁵⁴ Jesús Pradells Nadal, "La formación de la Marina española en el siglo XVIII" en *Canelobre: Revista del Instituto Alicantino de Cultura "Juan Gil-Albert"*, España, Instituto Alicantino de Cultura, No. 51, 2006, pp. 44 - 59.

²⁵⁵ Manuel Bustos Rodríguez, "El traslado de la casa de contratación y el consulado de Indias y sus efectos en el contexto de la nueva planta de la marina y del comercio americano" en *Studia histórica. Historia Moderna*, España, Universidad de Salamanca, Vol. 39, No. 2, 2017, pp. 115 - 152.

²⁵⁶ La intendencia era una institución de origen francés cuyas principales atribuciones fueron administrativas. El intendente era un alto funcionario nombrado por el rey y dependiente del mismo, era el oficial administrativo más importante, por lo que tenía capacidad de decisión en la jurisdicción

puesto de Intendente General de Marina y Guerra fue creado en 1717,²⁵⁷ con las tareas de proveer todo lo necesario para el armamento de los navíos y escuadras, determinar arsenales y almacenes, ver por la construcción de embarcaciones y astilleros. Fue el encargado de formar instituciones administrativas dentro de la intendencia, regular la marinería y a los oficiales y maestros de mar y tener “una marina económicamente dirigida”.²⁵⁸ Dentro de las primeras instituciones fueron la Real Compañía de Guardias Marinas y la Academia Militar de Caballeros de Guardias Marinas. Sustituyendo a la Casa de Contratación como organismo encargado de la enseñanza de la náutica y del pilotaje, además de proveer tripulantes para las flotas.²⁵⁹

que se le haya otorgado y organizaba la hacienda y los gastos públicos. En Enrique Orduña Rebollo, *Intendentes e Intendencias*, Madrid, Tres Américas, 1997, p. 62.

²⁵⁷ El primer Intendente General de Marina y Guerra fue José Patiño y Rosales quien nació en la ciudad de Milán en el año de 1666, recibió su educación en la Compañía de Jesús, durante la guerra de sucesión tomó partido por Felipe de Anjou, por su participación en el conflicto ingresó a la corte del Rey. Fue parte fundamental en la reorganización de la flota y el ejército. Patiño reunió en su persona los puestos de superintendente del Reino de Sevilla y presidente de la Casa de la Contratación y se le dio el nombramiento de presidente del Tribunal de Contratación de Indias y el de secretario de Marina e Indias. Su gestión se concentró en crear un sistema de construcción eficiente de barcos para la armada y en la formación de instituciones capaces de proveer personal competente para llevar una embarcación y tener actividad bélica en cualquier lugar donde se les requiriese, como la Real Compañía de Guardias Marinas y la Academia Militar de Caballeros de Guardias Marinas. Estuvo a cargo de la intendencia hasta su muerte en 1736. En Dionisio A. Perona Tomás y Manuel Benítez Martín, “José Patiño”, en *Real Academia de la Historia, Diccionario Biográfico electrónico*, consultado en: <http://www.rah.es> [02/08/2018], Libro de toma de razón de títulos y nombramientos de la Casa de Contratación en AGI, CONTRATACION, 5786, L.2, F.1 r. - 2v., y Ana Crespo Solana, “La acción de José Patiño en Cádiz y los proyectos navales de la Corona del siglo XVIII”, en *Trocadero: Revista de historia moderna y contemporánea*, No. 6 - 7, 1994 - 1995, pp. 35 – 50.

²⁵⁸ *Ordenanzas e instrucciones generales formadas de real orden. De lo que se debe observar por los intendentes y demás ministros de Marina y dependientes del ministerio de ella, según lo respectivé al empleo y encargo de cada uno, para la mejor administración de la Real Hazienda y cuenta y razón de ella*. Impresas en Cádiz, en conformidad con la Real Orden, por Geronymo de Peralta, impresor mayor, en la Calle Ancha, año de 1736, Fol. 1 – 2.

²⁵⁹ La academia tuvo la intención crear un cuerpo de oficiales de élite en dos aspectos, primero: estuvo destinada a la juventud de la baja nobleza española ya que, en los siglos anteriores, el bajo sueldo de los pilotos y demás tripulantes de rangos inferiores, determinaron la falta de interés por la marina. La Compañía se abrió la posibilidad para los “hijodalgos” de ascender socialmente, se cuidó celosamente que el origen noble del aspirante, pidiendo testimonios por escrito y orales donde se comprobara que la nobleza proviniera de los cuatro troncos familiares, dos de padre y dos de madre, sino se cumplía no se podía ingresar a la academia; pero existieron sus excepciones, ya que lo hijos oficiales, de tenientes hasta cargos más elevados, podían ingresar sin dar todas las pruebas o si el aspirante era recomendado por un oficial debido a su capacidad. Esta nueva oficialidad pasaría a sustituir a los marinos extraídos de la marina mercante y de los corsarios y en el segundo aspecto, los miembros serían instruidos como ningún otro cuerpo militar, ya que se educaría a los pilotos y otros oficiales con conocimientos teóricos suficientes, para que después siguieran su formación de

Se trasladó la Casa de Contratación a Cádiz y en esa misma ciudad se instituyó el primer departamento marino.²⁶⁰ Los departamentos marítimos se encargaban de coordinar todas las actividades navales en una zona, desde la construcción de barcos, la producción y recaudo de pertrechos para las naves hasta la mejora en la instrucción naval. Para habilitar Cádiz como departamento marítimo se amuralló y fortificó la ciudad, se construyeron almacenes y cuarteles para ser depósitos de suministros y pólvora, finalmente en 1726 con la construcción de los astilleros de Puntales y Matagorda, concluyó el proceso con la formación del departamento marítimo de Cádiz, sumado a ello, se acondicionaron los departamentos marítimos en el Ferrol y en Cartagena.²⁶¹

En 1737 Felipe V nombró Almirante de Marina a su hijo, el infante Felipe (1720 – 1765) con atribuciones similares a la Intendencia de Marina, esto significa que se le otorgó el mando de todas las embarcaciones y de todos los oficiales y gente de mar, con la capacidad de nombrar al personal en todos los empleos de marina, fue el encargado del cuidado de las flotas, puertos y muelles, siendo responsable de proveer de todo lo necesario para una correcta ejecución de maniobras y navegaciones, el Almirante tenía jurisdicción para ejercer justicia de

manera práctica en las naves, donde aprenderían a través de la asistencia a los piloto y oficiales del buque en la observación del Sol para la medición de las alturas, el uso de la corredera y todo lo que fuese necesario dentro de la embarcación. En Pablo Ortega de Cerro, “Transformaciones y pervivencias en la Armada: Los requisitos de acceso de los guardiamarinas (1717 - 1869)”, en *Cuadernos de Historia Moderna*, España, Ediciones Complutense, Vol. 41, No. 16, 2016, pp. 147 – 168, José Merino Navarro, *La Armada española en el siglo XVIII*, Madrid, Fundación Universitaria Española, 1981, p. 34 y Marta García Garralón, “La formación de los pilotos de la carrera de indias en el siglo XVIII” en *Anuario de estudios atlánticos*, España, Las palmas de Gran Canaria, No. 55, 2009, p. 165.

²⁶⁰ José Patiño con el apoyo del almirante Andrés de Pez (1655 – 1723), concentró sus esfuerzos en hacer de la bahía de Cádiz el centro de la actividad naval y militar, para ello se realizó el traslado de la Casa de Contratación al puerto gaditano. La elección del puerto gaditano se debió al menor cobro de impuestos, la mejor ubicación geográfica y los donativos gaditanos en metálico a la corona, además desde 1679 Cádiz ejerciera el papel de cabecera del monopolio comercial español con América por lo que algunas funciones de la casa de contratación se trasladaron al puerto gaditano. En Ramón María Serrera, “La Casa de la Contratación en el alcázar de Sevilla”, en *Boletín de la Real Academia Sevillana: Minervae Baeticae*, España, Real Academia Sevillana de Buenas Letras, No. 36, 2008, pp. 133 - 168 y Marina Alfonso Mola, “Cádiz: cabecera de la Carrera de Indias. El traslado de la Casa de Contratación en 1717”, en *Andalucía en la Historia*, España, Fundación del Centro de Estudios Andaluces, No. 57, 2017, pp. 54 - 59.

²⁶¹ Ana Crespo Solana, “La intendencia de Marina y el gobierno de la Contratación. El sueño naval de José Patiño y Rosales” en *Studia historica. Historia Moderna*, España, Universidad de Salamanca, vol. 39, No. 2, 2017, pp. 75 - 114.

índole civil y criminal sobre todos aquellos empleados en oficios navales. Entre 1737 y 1740 el Infante Almirante promulgó una serie de ordenanzas donde decretó la matriculación de todo hombre que realizara actividades marítimas, incluyendo pescadores, calafates y carpinteros. La matriculación fue requisito para poder ejercer su oficio con el fin de que, en algún momento de su vida, al ser hombres útiles o acostumbrados al mar prestaran su servicio dentro de la Real Armada.²⁶²

El secretario del Infante Almirante, Zenón de Somodevilla y Bengoechea, primer Marqués de la Ensenada, ocupó los cargos de ministro de Hacienda, Marina, Guerra e Indias, dentro de las acciones que realizó para la reforma naval fomentó el mejoramiento en la administración de la armada al integrar a los pilotos, garantizando que hubiera un número mínimo de éstos para la flota y buscó que tanto los pilotos militares como los mercantes tuvieran conocimientos similares, a través de cambios administrativos y militares en los principales puertos de España y América.²⁶³

Para el Pacífico, Felipe V modificó los reglamentos para la navegación y el tráfico transpacífico. En 1702 en una Real Cédula dio instrucciones de cómo se debería realizar el comercio. En dicha cedula dirigida al gobernador de Filipinas Domingo de Zabálburu, el rey dio instrucciones de que fuesen dos navíos de quinientas toneladas los que tendrían permiso de recorrer el viaje anual de la ruta transpacífica, se aumentó la cantidad de dinero con la que se podía negociar, alcanzando los 300,000 pesos y en el tornaviaje a 600,000. Quedó regulado el

²⁶² Carlos Pérez Fernández-Turégano, "El Almirantazgo del Infante don Felipe (1737-1748), conflictos competenciales con la Secretaría de Estado y del Despacho de Marina", en *Anuario de historia del derecho español*, España, Ministerio de Justicia, No. 74, 2004, pp. 409 – 476.

²⁶³ Ensenada reconoció el atraso técnico de España y buscó los medios para que el conocimiento ilustrado llegara a la península, no sólo el concerniente a lo naval, sino de todas las ciencias, Jorge Juan y Santacilia, apoyó al Marqués de la Ensenada, infiltrándose en la Marina Real inglesa y llevando a España ingenieros navales de ese país. Se ordenó a Jorge Juan obtener información sobre tecnología y producción de materiales como laca o textiles, así mismo, tuvo que adquirir libros y artilugios científicos y visitar astilleros de Inglaterra y realizar copias de los planos de sus navíos. Además, fundó el Cuerpo de Pilotos de la Armada y tres escuelas de pilotos en Cádiz, Ferrol y Cartagena, haciendo que la armada absorbiera todas las competencias en materia de pilotaje. En Iván Valdez Bubnov, *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVI - XVIII)*, México, UNAM, Bonilla Artigas Editores, Madrid, España, Iberoamericana, 2011, p. 246 y Diego Ochagavía Fernández "Don Cenón de Somodevilla, I Marqués de la Ensenada" en *Berceo*, No. 13, 1949, pp. 511-524.

repartimiento de espacios designados para todos aquellos que tenían derechos de enviar mercaderías a la Nueva España, donde no tendrían cabida ministros, eclesiásticos regulares o seculares, forasteros y vecinos de la Nueva España por lo que se exigió que la nómina de comerciantes la hiciese la Ciudad de Manila, sin intervención de otra autoridad.²⁶⁴ A lo largo del siglo XVIII, se expidieron otros cuatro reglamentos que se ocuparon puntualmente de todos los temas concernientes al comercio transpacífico, prestando especial atención al asunto del reparto del permiso de comercio con Acapulco,²⁶⁵ se establecieron límites la entrada de algunos productos debido a la oposición a la permanencia del eje transpacífico por parte de los comerciantes metropolitanos con intereses mercantiles en Nueva España.²⁶⁶

En las costas americanas se crearon astilleros y se remodelaron las fortalezas portuarias; sin embargo, el impulso reformista no se aplicaría en el litoral del Pacífico novohispano hasta mediados del siglo, ya que los diversos conflictos armados acompañados de incursiones extranjeras pusieron en evidencia el peligro que corrían las costas, por lo que se impulsó la creación del departamento marítimo de San Blas en 1768 con atribuciones similares a las del departamento gaditano, se promovieron las expediciones marítimas al norte del continente para renovar y actualizar la información de los mapas y cartas marítimas.²⁶⁷

²⁶⁴ En Pedro Damián Cano Borrego, “La moneda circulante en la Capitanía General de Filipinas” en *México y la cuenca del Pacífico*, México, Universidad de Guadalajara, vol. 5, No. 15, 2016, pp. 97 - 123.

²⁶⁵ AGI, FILIPINAS, 333, L.12, F.83R-92R.

²⁶⁶ Yuste, op. cit., p. 58.

²⁶⁷ El proceso sobre la fundación del departamento marítimo de San Blas fue analizado por: Guadalupe Pinzón Ríos en *Hombres de mar en las costas novohispanas Trabajos, trabajadores y vida portuaria en el Departamento Marítimo de San Blas (siglo XVIII)*, México, UNAM, IIH, 2014. Así mismo existe el libro *The Naval Department of San Blas. New Spain's Bastion for Alta California and Nootka, 1767 – 1798* (1967) de Michael E. Thurman donde a por medio de una rigurosa investigación documental en archivos españoles, mexicanos y estadounidenses, se relata el ascenso y caída del departamento marítimo de San Blas, además aborda el tema de la exploración del Pacífico y el mantenimiento de los presidios y misiones de California y del establecimiento español en Nootka, el negocio de pieles y la rivalidad internacional sobre Alaska y el oeste de Canadá. También existe el texto de Hugo Antonio Arciniega Ávila “El puerto de San Blas: con las marismas por muralla” presente en el texto *El mar: percepciones, lectura y contextos Una mirada cultural a los entornos marítimos* (2015) que es un estudio sobre las condiciones geográficas de San Blas existentes y el porqué a pesar de las adversidades se escogió ese puerto para el departamento marítimo.

Pasaron cerca de 200 años desde que Vasco Núñez de Balboa divisó por primera vez el Mar del Sur, lo que dio inicio a las incursiones hispanas en dicho mar. Para el siglo XVIII, la modernización provocó cambios en los conocimientos, condiciones y desarrollos en las prácticas y técnicas navales, ya que pasó a crearse una sistematización y estandarización de dichas técnicas, a partir de la formación de oficiales con una preparación de carácter científica, dando inicio a las transformaciones en el sistema de conocimientos establecidos con anterioridad, dando paso a una nueva base de técnicas y prácticas navales propiciando el rompimiento de la tradición a la que estaban ligadas.²⁶⁸

En este apartado se estudiará si esos cambios fueron visibles en la práctica marinera dentro del Pacífico. Para ello se realizó un estudio de tres diarios de navegación. Se analizó el diario llevado por José Antonio Vázquez, entre 1780 y 1781, en el viaje de transpacífico de la fragata *Nuestra Señora del Rosario* “*la princesa*”, de Filipinas al puerto de San Blas, el cual, además de llevar mercaderías asiáticas a la Nueva España, tuvo como principal orden encontrar una ruta alternativa para abrir la posibilidad de realizar más de un viaje al año.

El siguiente caso a estudiar fue el viaje comandado por el alférez de fragata Esteban Martínez, la navegación salió del puerto de San Blas con dirección a San Lorenzo de Nutka, isla ubicada en la costa suroccidental del actual país de Canadá, con la misión de volver a explorar la zona sobre la que Sebastián Vizcaíno y Pedro Porter habían dado informes en viajes anteriores. La navegación tuvo la finalidad de buscar nuevos lugares de refugio para las naves que llegaban de Filipinas y abrir la posibilidad de una colonización.

Finalmente, se estudió la documentación producida durante la navegación transpacífica de Acapulco a Filipinas de las corbetas *Atrevida* y *Descubierta*, utilizadas en la expedición científica alrededor del mundo entre 1789 a 1794 comandada por Alejandro Malaspina (1754 – 1808).²⁶⁹ Dicha expedición salió del

²⁶⁸ Kuhn, op. cit., p. 108.

²⁶⁹ Alejandro Malaspina, “Diario de navegación de las corbetas *Descubierta* y *Atrevida* desde Acapulco a Cádiz”. Documento original en AMN 0236 Ms. 0423/000. Consultado en: <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=14339>

puerto de Cádiz y se adentró en el Pacífico, recorriendo los territorios del imperio español, para volver por el Estrecho de Magallanes al Atlántico y retornar a Cádiz.

3.2. En búsqueda de una nueva ruta transpacífica. El viaje de *Nuestra señora del Rosario*.

De 1780 a 1781 se realizó la navegación transpacífica de Filipinas a Acapulco, en la fragata *Nuestra Señora de Rosario*, conocida como “*la Princesa*”. El viaje de *La princesa* tuvo como propósito la exploración de la viabilidad del tornaviaje a tierras novohispanas por un derrotero diferente. La nueva ruta meridional buscaba recalar en las costas de Nueva Guinea y Nueva Bretaña. La travesía tendría como misión adicional, llevar noticias a Nueva España sobre el buen estado que tenía el archipiélago filipino para defenderse de la amenaza del enemigo inglés.²⁷⁰

El piloto encargado de llevar la fragata fue José Antonio Vázquez. Es poca la información que se tiene de la vida del piloto Vázquez, se sabe que llegó a Manila a bordo de la fragata *Venus* en 1772 y que fue parte de las discusiones en torno a la búsqueda de una nueva ruta con el fin de que se realizara más de un viaje al año de Filipinas a Nueva España, ya que se continuaba utilizando el mismo derrotero establecido en 1565. Se esperaba que el establecimiento de una nueva navegación, ayudaría al aumento de ganancias comerciales y evitar la corrupción en la ruta existente.²⁷¹ Para el análisis de los aspectos prácticos y técnicos de la navegación se estudiará el diario de navegación elaborado por José Antonio Vázquez y recuperada por la Dra. María Luisa Rodríguez-Sala.

El diario de la navegación comienza con la presentación del autor, el primer piloto de los de número de la real armada José Antonio Vázquez. El ser un piloto de número significaba que, según las reformas de Ensenada, él era parte del Cuerpo de Pilotos de la Armada. Vázquez da a conocer su primera orden: ir con *La Princesa* del puerto de Cavite al Puerto de Sisirán en Filipinas, con instrucción de salida para el 24 de agosto de 1780, una vez ahí esperaría nuevas órdenes. Como piloto,

²⁷⁰ María Luisa Rodríguez-Sala, *Diario de la navegación hecha por José Antonio Vázquez: contribución al conocimiento náutico de la ruta entre Filipinas y la Nueva España*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, Instituto de Geografía, 2013, p. 14 - 22.

²⁷¹ *Ibíd.*, p. 13.

Vázquez se encargará de la navegación desde el punto de vista técnico, controlando los aspectos relacionados con la marcha del barco.²⁷² El 18 de noviembre de 1780 el piloto José Vázquez junto con el capitán de fragata, el alférez Antonio Mourelle de la Rúa y cerca de 250 individuos, entre tripulantes y pasajeros, zarparon del puerto de Sisirán en lo que sería un largo y trabajoso viaje rumbo a las costas novohispanas.²⁷³

El primer instrumento utilizado por Vázquez es el mismo diario de la navegación, conocido como bitácora de viaje o derrotero, tiene como función principal crear información adicional que permita realizar anotaciones en la carta de marear de forma más precisa. En el diario de Vázquez se indicó la fecha, el día y la hora estableciendo el momento en que se navegó iniciando usualmente al medio día y terminando al medio día siguiente, posteriormente el piloto anotó el rumbo seguido, la velocidad del viento y la conformación del aparejo, durante la jornada, se debía de registrar todos los fenómenos meteorológicos o sucesos de importancia, todo lo que pudiera servir para generar información utilizable, finalmente escribió la posición en coordenadas de latitud y longitud. Vázquez inició el diario el 24 de agosto de 1780 a las cuatro y media de la tarde, tomando como punto de referencia el meridiano que se encuentra cerca del estrecho de San Bernardino,²⁷⁴ “que dista del de Paris 121 grados y 40 minutos al oriente”,²⁷⁵ para estimar la longitud.

En el diario el piloto escribió tablas para indicar su derrota donde específico, las horas, los minutos, los vientos, el rumbo seguido se realizaron esquemas y anotaciones sobre el avance de la nave, asegurándose de no salir de curso gracias al uso del cuadrante de reducción. Así mismo, tanto en las tablas cómo en el diario el piloto escribió descripciones detalladas de las condiciones climáticas, explicando las condiciones del mar por ejemplo los chubascos y marejadas, o las diversas

²⁷² García Domingo, op. cit., p. 261.

²⁷³ Rodríguez-Sala, op. cit., p. 20.

²⁷⁴ Actualmente el estrecho de San Bernardino se encuentra en 12°35'15"N 124°11'48"E tomando como punto de referencia el meridiano de Greenwich.

²⁷⁵ Rodríguez-Sala, op. cit., p. 4.

velocidades que tuvo el viento durante el viaje que varió desde “calmas” y “ventolinas” hasta llegar a ser “frescachón” y “temporal”.²⁷⁶

H ^s	M ^s	B ^s	Rumbos	Vientos	Ab ^o	Día 4 al 5 de Febrero, Lunes			
1	2	4	L 5 S	N		Lat. ^a S. ^a S	8-12	Long. ^a S. ^a	46-37
2	3	1				difer. ^a S	-04	difer. ^a L	-34
3	3		L 1/4 NE	N 1/4 NO		Lat. ^a lleg. ^a S.	8-08	Long. ^a lleg. ^a	47-71
4	1	6							
5	1	5							
6	1	4	LNE	NNO					
7	2								
8	1	6		NO					
9	1	4							
10	3			OSO					
11	1								
12			Calma						
1									
2									
3									
4	1	4		SO					
5	1		LNE						
6	1								
7	1								
8	1			N1/4NO					
9	1	4	L 1/4NE						
10	1	4							
11	1	4							
12	1	4		NO					

Variación 00 gms de Azimutal 1 gms

Fig. 7. Tabla presente en el diario de navegación.²⁷⁷

La gobernabilidad de la fragata facilitaba que se mantuviera a flote y en curso, cada instrucción en el cambio del aparejo del barco fue indicada en el diario, como “al medio día quedamos con el Trinquete la vuelta del Sur Este”²⁷⁸ o “a las 6, dimos Trinquete y Mesana; a las 8 la Mayor la que cargamos; a las 9 por chubasco del Sur

²⁷⁶ Según la escala de Beaufort el viento ventolina alcanza una velocidad de 2 a 5 kilómetros, el frescachón va desde 28 a 33 kilómetros, mientras que el viento temporal tiene una velocidad de 34 a 40 kilómetros. Consultado en: *Meteorología en Red*, “El origen, qué es y cómo se usa la escala de Beaufort según el viento”. <https://www.meteorologiaenred.com/escala-beaufort.html> [24/09/2019].

²⁷⁷ En el cuadro se puede observar la indicación de las horas, minutos, rumbos, vientos y la obtención de la latitud y longitud a través de la triangulación por cuadrantes con el uso de instrumentos, detallando la posición tomada el día anterior la diferencia de latitud y longitud, las distancias recorridas durante el día de navegación y la posición resultante después de la última medición. Rodríguez-Sala, op. cit., p. 99.

²⁷⁸ Rodríguez-Sala, op. cit., p. 28.

Este y habiendo pasado volvimos a amurar”, incluso si el viento lo permitía se navegaba “a toda vela”. Estas órdenes fueron de las anotaciones más realizadas dentro del diario. Del mismo modo, podemos encontrar en algunas ocasiones la mención de Vázquez sobre el avistamiento de pájaros o de trozos de otros barcos, el navegante debía de conocer los pájaros ya que algunas especies viven en la tierra y se alimentan en el mar, como los pájaros bobos o los alcatraces.²⁷⁹

El capitán era la figura principal del barco, la formación de capitanes y gente de mar se profesionalizó, haciendo que todos los miembros de la tripulación fueran parte de la Real Armada Española. En este caso el capitán de fragata fue Antonio Mourelle, al ser un miembro prominente de la tripulación es nombrado en varias ocasiones por el piloto, entre ambos, piloto y capitán, tomaban las decisiones del derrotero a seguir, siempre al tanto de las condiciones de la tripulación. Como capitán Mourelle era un hombre de carácter fuerte, aspecto necesario para mantener el mando de su tripulación, aún en las situaciones más desesperadas. Esto lo explicita Vázquez en el diario: “A las 4 estaba sacando un indio los grilletes del timón, a quien el comandante le tiro un pistoletazo y habiéndole dado en un ojo cayó inmediatamente al agua.”²⁸⁰

La búsqueda en mejorar las condiciones de vida de la tripulación fue continua, para ello los barcos podían contar con un sistema de impermeabilización de la cubierta, para evitar la humedad y se procuró una ventilación adecuada. Hubo otras mejoras sanitarias, como la utilización de la pipería o los toneles específicamente para cargar agua, es decir, dichos contenedores no debían usarse previamente para almacenar vino, cerveza, ni ninguna otra cosa. Se debían cubrir las pipas con cal y, después de un tiempo considerable, había que destaparlas y agitar el líquido hasta que perdiese la hediondez.²⁸¹

El viaje de *La Princesa* se fue complicando día con día, Vázquez escribió que se encontraban carentes de víveres y se enfrentaron a una plaga de cucarachas

²⁷⁹ Parry, op. cit., p. 52.

²⁸⁰ Rodríguez-Sala, op. cit., p. 137.

²⁸¹ Miguel Roldán, *Cartilla marítima para la instrucción de los Caballeros Guardias Marinas*, Madrid, Imprenta de Don Miguel de Burgos, 1831, p. 131.

que había acabado con el pan.²⁸² La falta de alimentos trajo consigo consecuencias desastrosas, hallándose la mayor parte de la tripulación enferma, escribe que: “la gente ya no se podía parar en pie y seguían cayendo escorbutos”.²⁸³ Una figura importante de este viaje y que no es mencionada por Vázquez fue el cirujano, Pedro José Carvajal Bejarano, quien era un cirujano profesional nacido en la ciudad de México, egresado de la Real Escuela de Cirugía, examinado y aprobado por el Real Tribunal del Protomedicato de México.²⁸⁴ Carvajal fue enviado al apostadero de San Blas, donde sirvió 11 años, realizando diversos viajes. Tomando en cuenta la gravedad de la situación en que se encontraba la tripulación de *Nuestra Señora de Rosario* el trabajo que tuvo que enfrentar este cirujano fue arduo y según Rodríguez-Sala, fue realizado con éxito.²⁸⁵

Mientras el viaje seguía su curso y se acercaba a aguas conocidas el piloto iba corrigiendo sus estimaciones, una de las últimas anotaciones del diario hace la indicación que después de haber navegado 24 horas una distancia de 87 millas, tenía atrasado su punto desde la Guadalupe 25 millas. Cabe recalcar que la medida de longitud se toma partiendo de un punto de referencia, del mismo modo, algunas localizaciones ya son conocidas por los pilotos, por lo que, en este caso, Vázquez fue capaz de hacer las correcciones necesarias. Los comentarios sobre las señales que va observando en el camino aumentan mientras se acercan al final de la travesía, como avistamientos de ballenatos o pajarillos de tierra.²⁸⁶ Nuestra señora del Rosario llegaría al puerto de San Blas el 28 de septiembre de 1781 después de 13 meses de travesía.

²⁸² Rodríguez-Sala, op. cit., p. 163.

²⁸³ *Ibíd.*, p. 218.

²⁸⁴ Este tribunal regía todos los aspectos sanitarios de la ciudad de México y tenía la facultad de citar a los profesionales de la medicina y enjuiciarlos civil o criminalmente si cometían excesos en su práctica; del mismo modo, se dedicaba a examinar a los cirujanos, médicos, boticarios y todos los que practicaban la medicina para otorgarles licencia de ejercer su profesión. En María del Carmen González Lozano y María Guadalupe Almeida López, “El protomedicato” en José Luis Soberanes (coord.), *Memoria del III congreso de historia del derecho mexicano*, México, UNAM, 1984, pp. 309-317.

²⁸⁵ María Luisa Rodríguez-Sala, *Los cirujanos del mar en la nueva España (1572-1820) ¿miembros de un estamento profesional o una comunidad científica?*, México, UNAM, 2007, p. 75.

²⁸⁶ Rodríguez-Sala, *Diario de la navegación...*, op. cit., p. 306.

3.3. Viejas exploraciones, nuevos resultados. La navegación del puerto de San Blas a San Lorenzo de Nutka.

En 1789 salió del puerto de San Blas con destino a San Lorenzo de Nutka, la fragata *Princesa* comandada por el Alférez de Fragata Esteban Martínez con la misión de explorar las costas septentrionales del continente americano. El proyecto capitaneado por Martínez no fue nuevo, desde principios del siglo XVII, Sebastián Vizcaíno (1548 – 1627) navegó por las costas de California y propuso la colonización en la zona, para el abrigo y reabastecimiento de las naos que surcaban la ruta transpacífica, seguido por la navegación realizada por Pedro Porter y Casanate en 1648 donde exploró el Golfo de California, realizando observaciones geográficas, hidrográficas, meteorológicas y biológicas.²⁸⁷

Martínez nació en Sevilla en 1742, realizó sus estudios de navegación en el Real Colegio Seminario de San Telmo²⁸⁸ y se embarcó por primera vez como

²⁸⁷ William Michael Mathes, “Datos biográficos sobre el almirante de las Californias, Pedro Porter y Casanate” en *Estudios de historia novohispana*, México, UNAM, No. 5, 1974, pp. 79-87.

²⁸⁸ El Real Colegio Seminario de San Telmo fue instituido oficialmente el 17 de junio de 1681. La institución tuvo un carácter benéfico y fue creada con el propósito de recoger a niños huérfanos y desamparados para que sirvieran de pajes y grumetes; llegó a admitir a un reducido número de niños que pagaban su estancia. Según la cédula de 1681 el número de seminaristas tendría que ser de ciento cincuenta, dos terceras partes de estos pajes servirían en los navíos de guerra y en la armada, mientras que el resto se mantendría en Sevilla para embarcarse en próximos viajes, las vacantes producidas por la salida de los jóvenes eran cubiertas por cuarenta o cincuenta nuevos alumnos. Contó con la protección del Consejo de las Indias, lo que le permitió la posibilidad de obtener recursos de las contribuciones hechas por los navíos.

Con el cambio de la Casa de Contratación a Cádiz, el Colegio comenzó un proceso de decadencia; aun así, durante la primera mitad del siglo XVIII el Colegio de San Telmo se mantuvo como el principal proveedor de personal de mar y guerra para las flotas comerciantes y los navíos de guerra; a pesar de la existencia del Academia de Guardias Marinas, el personal egresado del Colegio fue más numerosos en la práctica naval. Los proyectos de renovación de la época no olvidaron al Colegio, el principal promotor fue el ministro de Indias José de Gálvez (1720 – 1787), quien a través del cosmógrafo Juan Bautista Muñoz, puso en marcha en 1786 una serie de cambios que se materializaron con la publicación de *Las ordenanzas para el Colegio de San Telmo*. Se mantuvo el requisito de ser huérfanos y estar en condición de pobreza; los aceptados en el colegio podían permanecer sólo 10 años dentro de la institución, en dado caso de ser considerado “ineptos para las ciencias y profesión náutica” serían separados del Colegio para que aprendan “oficios conforme a su inclinación y disposición”. Paralelamente, en 1787 se abrió un segundo Colegio de San Telmo en Málaga, impulsado por los comerciantes de dicha ciudad, con un sistema idéntico al de Sevilla. El colegio de San Telmo fue parte del cambio en el sistema de enseñanza, ya que fue parte de la unificación de los conocimientos y el método docente, sin dejar de lado sus objetivos fundacionales, que fue brindar una educación integral a los huérfanos y jóvenes de familias pobres. Se propuso preparar a los colegiales desde las “primeras letras”, los alumnos tuvieron que aprender a leer y escribir, posteriormente se le dio prioridad a la enseñanza de la aritmética, geometría e hidrografía para ser aplicados en los estudios de náutica, maniobra, construcción y artillería, destinando cuatro

grumete en 1759, su segundo viaje fue en 1762 ya con el puesto de marinero. Viajó a la Nueva España donde el virrey Antonio María de Bucareli (1717 – 1779) lo nombró primer piloto del apostadero de San Blas y en 1782 obtuvo el grado de Alférez.²⁸⁹

El viaje de 1789 se realizó con el objetivo de encontrar territorios aptos para el refugio de las naves provenientes de Filipinas, así como de abrir la posibilidad de crear nuevas colonias al norte del continente. El alférez es el ejemplo de la reforma en la educación naval, por lo tanto, el estudio del diario de la navegación de *La princesa*, permite observar las prácticas navales puestas en marcha por un profesional. El diario de navegación se encuentra en el volumen seis de la *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, recopilado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España.²⁹⁰

El diario comenzó con las órdenes del viaje, donde el alférez hizo mención de un mapa de la entrada de San Lorenzo, copiado del realizado por el navegante inglés James Cook (1727 – 1779),²⁹¹ esto significa que muchos conocimientos se volvieron parte del dominio público y no sólo estaban reservados para unos pocos,

años para su estudio haciendo uso de tratados de navegación. Los colegiales que aprobaron los cursos de matemáticas y náutica, eran embarcados “en el rancho de pilotines” como ayudantes de piloto. Concluidos los 10 años de instrucción, los alumnos quedaban “obligados a seguir con la profesión de pilotaje”. En Juan Manuel Díaz Blanco, *El cardenal Portocarrero y su tiempo. Biografías estelares y procesos influyentes*, España, CSED, 2013, p. 94, *Copia de las reales cédulas que su magestad el rey nuestro señor D. Carlos segundo deste nombre, mandó expedir para la fundación del Colegio, y Seminario, que mandó hazer para la educación de Niños en la Ciudad de Sevilla, para la enseñanza y, erudición de ellos en el Arte Marítima, Artillería, y Reglas de Marinería, y Dotación, y privilegios para este fin*, Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla (AHUS), Código de referencia: ES ES 41091 AUHS 3.2.1. Libro 324bis, fol. 15 - 23. Consultado en <https://ahus.us.es/atom/index.php/reales-credulas-y-provisiones-2> [06/06/2019], María del Carmen Borrego Plá, “Extracción social de los alumnos del Colegio de San Telmo de Sevilla”, en *Primeras Jornadas de Andalucía y América*, La Rabida, Diputación provincial de Huelva, Instituto de Estudios Onubenses, vol. 1, 1981, pp. 197-214, María Teresa Molino García, “Admisión de alumnos en el Real Colegio Seminario de San Telmo de Sevilla” en *Temas americanistas*, España, Universidad de Sevilla, No. 14, 1998, pp. 61-71, García Garralón, “La formación de los pilotos...”, op. cit., p. 173, *Ordenanzas para el Colegio de San Telmo de Sevilla*, Madrid, Imprenta de la viuda de Ibarra, 1786 y Carmen Borrego Pla, “El Real Colegio de San Telmo de Málaga a través de las ordenanzas de 1789”, en *Andalucía y América en el siglo XVIII. Actas de las IV jornadas de Andalucía y América*, Vol. II, España, CSIC, 1985, pp. 151 - 174.

²⁸⁹ AGN, Instituciones Coloniales, Gobierno Virreinal, Reales Cédulas Originales y Duplicados (100), Reales Cédulas Originales, Volumen 112.

²⁹⁰ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, Madrid, Instituto histórico de marina, vol. 6, 1943.

²⁹¹ *Ibíd.*, p. 24.

el uso del mapa, como de las noticias y observaciones tuvieron la intención de ser útiles para todos aquellos que los necesitaran, particularmente al gobierno borbón, ya que se buscó la mejor administración de los territorios pertenecientes a la corona.

La tripulación estuvo conformada por 106 miembros: Comandante, Piloto (2), pilotín, capellán, contra maestre, primero y segundo, guardián primero, patrón de lancha, maestro de velas, carpintero, calafates (2), primero y segundo, sangrador, tonelero, condestable, artilleros (21), maestre de víveres, cocineros, marineros (20), grumetes (23), criados (6) y 2 religiosos, además de contar con un sargento, un cabo y 13 soldados como tropa.²⁹² Destacó el hecho de que no contaban con un cirujano profesional, como si lo tuvo *La princesa* en su viaje anterior; sin embargo, dentro de la tripulación se mencionó la existencia de un sangrador de nombre José Jacinto de la Mota. El sangrador o barbero se ocupaba de realizar extracciones de sangre como método de curación, sacaba dientes y cortaba el cabello. En el siglo XVIII, y al igual que con los pilotos, la práctica de los encargados del cuidado de la salud de los tripulantes, se profesionalizó, haciendo la diferencia entre barberos y cirujanos, los cirujanos pasarían a tener el título de médico – cirujano.²⁹³

Martínez describió el trabajo realizado por el sangrador: “desde que salimos este tiempo se notó en la tripulación algunos enfermos, y todos ellos del mal venéreo, a quienes se curan con las experiencias por falta de cirujano”,²⁹⁴ del mismo modo, ya que los vientos provenientes del norte enfermaron a la tripulación de “resfríos, cerrazones de pecho y catarros”, no se especificó el tratamiento que utilizó de la Mota, mencionando únicamente que “a los enfermos se le han aplicado aquellas medicinas que la razón natural y la experiencia nos enseña”, posteriormente, el mismo sangrador enfermó de un resfrío y después de aplicarse a sí mismo una sangría, murió.²⁹⁵ Mientras estaban en tierra, el alférez hizo algunas

²⁹² *Ibíd.*, p. 27.

²⁹³ María Luisa Rodríguez-Sala, *Los cirujanos del mar en Nueva España (1572-1820)* op. cit., p. 179.

²⁹⁴ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), *Colección de diarios y relaciones...*, op. cit., Vol. 6, p. 33.

²⁹⁵ *Ibíd.*, p. 53 - 57.

anotaciones sobre plantas que encontró, en específico apio cimarrón, quelite, ortiga y otras varias que según su experiencia podían combatir el escorbuto.²⁹⁶

Martínez llevó registro día con día del avance que realizó la fragata y de la posición de la nave. El alférez mostró su destreza tanto práctica como teórica, al ser un piloto profesional y parte de las fuerzas navales, dando indicios claros de las técnicas aplicadas propuestas en los libros modernos sobre navegación, haciéndolo explícito en el diario: “Al concluirse la singladura se observó el sol en la latitud N. de 27°55” y reducida mi derrota por estima noté 2 grados de diferencia entre las dos latitudes que no corregí por seguir acreditada la regla del Sr. Don Jorge Juan de corregir con el meridiano y la diferencia de latitud observaba, quedando siempre el meridiano”.²⁹⁷ La regla a la que hace referencia Martínez está presente en el texto *Compendio de Navegación para el uso de los Cavalleros Guardias Marinas* la cual estableció que “para cada rumbo y distancia su correspondiente diferencia en latitud y apartamiento de meridiano; suman las diferencias en latitud que van en aumento y a aparte las que van en decremento, y restando una suma de otra, queda la verdadera diferencia en latitud”.²⁹⁸

La experiencia del alférez se demuestra, al hacer una descripción del avistamiento de aves que según sus movimientos “anuncian vientos frescos y a veces temporal”.²⁹⁹ Al ser un viaje de exploración, dejó registro de fenómenos que no se producen como la variación de la aguja, todo para que el diario sea utilizado en próximas exploraciones.

Martínez tomó las alturas del Sol con el cuadrante y las principales anotaciones y las coordenadas de la posición, fueron los cambios en el velamen según se requirió, tomando en cuenta las condiciones del clima, ya que se enfrentaron a “turbonadas”, “chubasquillos” y “mares gruesas”, “levantando las gavias”, “largando los velachos”, e incluso se llegaron a “desenvergar las velas de

²⁹⁶ *Ibíd.*, p. 119.

²⁹⁷ *Ibíd.*, p. 39.

²⁹⁸ Jorge Juan y Santacilia, *Compendio de Navegación para el uso de los Cavalleros Guardias Marinas*, Cádiz, En la imprenta de la Academia, 1757, p. 93.

²⁹⁹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), *Colección de diarios y relaciones...*, op. cit., Vol. 6, p. 40.

trinquete y mesana” por encontrarse maltratadas.³⁰⁰ El alférez externó su molestia por las condiciones de *La princesa*, porque fue necesario realizar “carena” a la fragata, ya que se encontraron “abiertas con algunas goteras que caían a un pañol de pan, por lo que toda la mañana de ese día se pasó en recorrer la cubierta de la cámara y camarotes por carpintería y calafatería para coger las expresadas goteras”.³⁰¹ Así mismo, en el diario se hace mención de la práctica de *sahumar* la nave, que consistía en encender una mezcla de pólvora y azufre con vinagre para purificar el aire de las bodegas.³⁰² Esta práctica no se había presentado en las navegaciones analizadas anteriormente.

Junto al disgusto generado por el estado de la fragata, escribió que la mayoría de la tripulación, principalmente de origen criollo, enfermó muy rápido al no estar acostumbrado a las bajas temperaturas, aunque “se les alienta en lo posible a la perseverancia y para que no descaezcan se les ayuda con algunos tragos de aguardiente para que se calienten”.³⁰³ La participación de criollos como parte de la tripulación es un reflejo del reformismo borbónico aplicado en el virreinato novohispano. Se buscó que las milicias fuesen más eficaces, formando un grupo militar fijo, junto con milicias entrenadas por un instructor peninsular, debido a que la participación en las fuerzas armadas significó la obtención de beneficio y fueros especiales.³⁰⁴

Después de tres meses de navegación con rumbo norte, la fragata tocó fondo en San Lorenzo de Nutka el 3 de mayo de 1789. La tripulación permaneció en tierra hasta el 3 de noviembre. Destacó que durante su estancia, el alférez realizó correcciones sobre las observaciones de las mareas que estaban presentes en el mapa de Cook, ya que fueron uniformes “creciendo éstas 1 pie al día y 13 de noche” y durante el plenilunio y el novilunio, aumentaron “15 pies y de noche 17”.³⁰⁵ Así

³⁰⁰ *Ibíd.*, p. 47.

³⁰¹ *Ibíd.*, p. 48.

³⁰² *Ibíd.*, p. 33.

³⁰³ *Ibíd.*, p. 56.

³⁰⁴ Óscar Cruz Barney, “Las milicias en la Nueva España la obra del segundo Conde de Revillagigedo (1789-1794)” en *Estudios de historia novohispana*, México, UNAM, No. 34, 2006, pp. 73-116.

³⁰⁵ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), *Colección de diarios y relaciones...*, op. cit., Vol. 6, p. 101.

como la realización de una relación pormenorizada de las primeras expediciones a San Lorenzo de Nutka, su localización que “se halla estando en la latitud N de 49° 36’ y en la longitud de 20° 18’ del meridiano de San Blas, y a la de 233°12’ del de Greenwich”³⁰⁶ además de la descripción de cómo tocar el puerto de Santa Cruz, tomando en cuenta el tiempo idóneo y las condiciones geográficas para poder lograrlo.

Los reparos en la información y las instrucciones dadas por Martínez fueron producidos con la intención de ser utilizados en viajes posteriores, este tipo de prácticas se mantuvo durante los 250 años de navegación, por otro lado, a pesar de que el meridiano de Greenwich no fue establecido como una medida estandarizada hasta bien entrado el siglo XIX, se utilizó como punto de referencia.

Durante la navegación de vuelta al puerto de San Blas, todas las singladuras mantuvieron un orden estricto, ya que día con día se escribió el rumbo navegado, la distancia navegada, la latitud de estima y la longitud occidental de San Blas.³⁰⁷ El viaje no sufrió ningún percance de consideración, manteniendo el formato del diario de navegación. El 6 de diciembre de 1789 *La princesa* dio fondo sobre cinco brazas de agua, “inmediatamente que se aferraron todas las velas se cantó la salve a María Santísima, disparando 24 cañonazos por tenerlos cargados”.³⁰⁸

³⁰⁶ *Ibíd.*, p. 117.

³⁰⁷ *Ibíd.*, p. 134.

³⁰⁸ *Ibíd.*, p. 146.

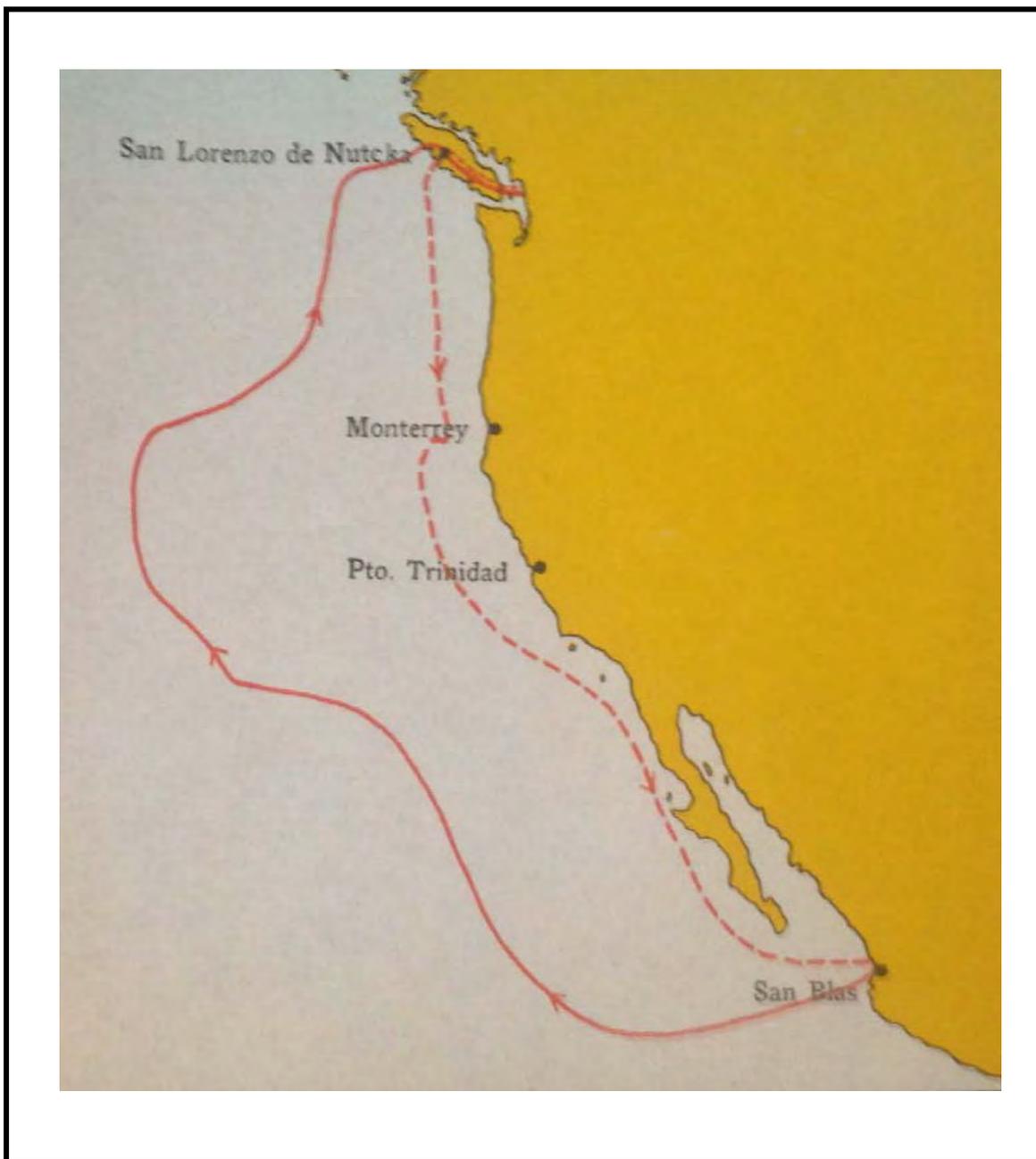


Fig. 8. Mapa de la ruta llevada por *La princesa*.³⁰⁹

³⁰⁹ Mapa anexo, presenta la ruta llevada por *La princesa*, en una línea continua se encuentra indicado el derrotero de San Blas a San Lorenzo y en una línea punteada se encuentra el camino seguido de San Lorenzo a San Blas. En *Ibíd.*, p. 147.

3.4. El viaje transpacífico de la expedición político - científica de Alejandro Malaspina.

Las expediciones marítimas dadas durante el gobierno de Carlos III, llevaron el impulso reformista a las costas americanas. La creación del departamento marítimo de San Blas y del apostadero naval de Montevideo permitió la llegada de guardias marinas y otros oficiales de mar, que pusieron en práctica lo aprendido en los colegios de la armada, además, se pusieron en funcionamiento proyectos para la defensa de las costas novohispanas. Se comenzó a poblar la Patagonia y las Islas Malvinas y hacia el norte las exploraciones llegaron hasta la Isla de Nutka. En 1789 Esteban Martínez apresó dos navíos ingleses y los envió a San Blas lo que provocó un conflicto político entre Gran Bretaña y España, un año después España cedió la isla, estableciendo los límites de su territorio en los 48 grados Norte. El gobierno español decidió reclamar la isla nuevamente por el supuesto descubrimiento del paso por el norte entre el Atlántico y el Pacífico, ordenando a Alejandro Malaspina la verificación del descubrimiento. Malaspina se encontraba en la zona ya que desde 1789 estuvo al mando de una expedición político - científica. Esa fue la última expedición española al noroeste del continente americano.³¹⁰

Alejandro Malaspina (1754 – 1808) nació en Mulazzo, en la región italiana de la Lunigiana. Ingresó a la Real Compañía de Guardias Marinas de Cádiz fue promovido a alférez de fragata y se embarcó en la fragata Santa Teresa, donde participó en distintos conflictos bélicos en Marruecos y Argel. Estuvo a bordo de la fragata Astrea donde circunnavegó el mundo por primera vez. Como teniente de fragata participó en la guerra de independencia de las 13 colonias inglesas patrullando las costas de Gibraltar, además de realizar dos viajes más a Filipinas. De 1789 a 1794 comandó una expedición científica – política alrededor del mundo. En 1796 Malaspina fue enjuiciado y declarado culpable por Manuel Godoy, estuvo

³¹⁰ Emilio Soler Pascual, "Alejandro Malaspina, un ilustrado español en la costa norte del Pacífico (1791)", *Trocadero: Revista de historia moderna y contemporánea*, España, Universidad de Cádiz, No. 4, 1992, pp. 37-60.

preso en el penal de la Coruña. Al salir en 1802 fue enviado a Italia donde se mantuvo hasta su muerte en 1809.³¹¹

El 10 de septiembre de 1788 Malaspina junto con José de Bustamante, propusieron al ministro general de la Real Armada y secretario universal de Marina e Indias, Antonio Valdés, el proyecto de un viaje científico y político alrededor del mundo, similar a los realizados por James Cook³¹² y Jean François La Pérouse.³¹³ Fueron tres los objetivos que pretendió realizar Malaspina con la expedición: primero se realizarían mediciones hidrográficas y astronómicas para la renovación de los mapas y ubicaciones, el segundo pretendía recopilar información sobre las costumbres y situación de los indígenas, la demografía, el comercio y las condiciones económicas de los territorios del imperio y el tercero fue la producción de informes sobre la flora, la fauna y los minerales de los territorios visitados. El proyecto se aceptó y se le dio libertad para elegir las embarcaciones, el personal y los pertrechos para el viaje.³¹⁴

En julio de 1789 la flota zarpó de Cádiz, viajando por el Atlántico hasta cruzar el estrecho de Magallanes para entrar al Pacífico. Una vez ahí costó todo el

³¹¹ Juan Pimentel, "Alessandro Malaspina y Meliluppi". Consultado en en *Real Academia de la Historia, Diccionario Biográfico electrónico*, consultado en: <http://www.rah.es> [03/09/2018].

³¹² James Cook (1728 - 1779) fue un navegante inglés. Desde temprana edad se embarcó. En 1755 estuvo a bordo del *Eagle* de la armada británica, fue participe activo de la guerra de los siete años, durante el conflicto realizó cartas marinas y observaciones de la isla de Terranova y Labrador y de un eclipse solar. En 1768 la sociedad real inglesa lo envió a Tahití en una comisión científica para realizar observaciones astronómicas, durante ese viaje circunnavegó Nueva Zelanda y reconoció las costas de Australia, regresó a Inglaterra en 1771. El siguiente año Cook fue enviado a buscar la *tierra australis incognita*, sin éxito, navegó por el Pacífico Sur donde encontró las islas Hébridias, Nueva Caledonia y Nortfolk, volviendo a Inglaterra en 1775. Cook fue nombrado miembro de la Sociedad Real Inglesa y se le envió a buscar un paso de Europa a Asia por el Norte, la embarcación reconoció las Islas Aleutanas y con la imposibilidad de ir más al Norte, se dirigió a las islas de Hawaii, donde falleció tras una escaramuza con los isleños en 1779. En Pablo Pérez Mendez, "Los viajes de James Cook y su exploración a Nueva Zelanda", en Juan José Varela Tembra, *Echoes of New Zealand*, España, Tórculo, 2011, pp. 95 - 111.

³¹³ Jean François La Pérouse (1741 - 1788), como parte de la armada francesa participó en la guerra de los siete años y la guerra de independencia de las trece colonias. En 1785 se le encomendaron dos embarcaciones para continuar con los descubrimientos en el Pacífico realizados por Cook. La expedición de La Pérouse contó con los instrumentos de navegación más modernos. El viaje finalizó en un naufragio, sin embargo, las anotaciones realizadas por La Pérouse ya que había enviado sus diarios y mapas a Europa. La expedición francesa, permitió adquirir conocimientos de las personas locales. En Tessa Morris-Suzuki, "The telescope and the tinderbox rediscovering La Pérouse in the North Pacific." *East Asian history*, Australia, Australian National University, No. 39, 2014, pp. 33-52.

³¹⁴ Lafuente, Antonio y Manuel Sellés, *El observatorio de Cádiz (1753 - 1831)*, Madrid, Ministerio de Defensa, 1988, p. 201.

continente americano hasta lo que actualmente es el territorio de Alaska y regresó a Acapulco. Después viajó por la ruta transpacífica hasta llegar a las Filipinas. La expedición recorrió el Pacífico Sur, reconociendo las costas de Nueva Zelanda, Australia, el puerto Jackson, las Islas Vavao hasta Callao y las costas de Chile y Tierra de Fuego, cruzó el estrecho de Magallanes esta vez hacia el Atlántico para concluir el viaje en puerto de Cádiz. En esta tesis, se analizó el fragmento del diario de Malaspina que contiene el viaje del puerto de Acapulco al puerto de Manila realizado de diciembre de 1791 a marzo de 1792.

El Ministerio de Defensa de España puso a disposición una colección digital de los fondos de sus archivos, bibliotecas y museos en la Biblioteca Virtual de Defensa. Dentro de la colección se encuentra publicada la copia digital del Diario de navegación de las corbetas *Descubierta* y *Atrevida*. El diario comprende la navegación de Acapulco a Filipinas, seguido de la navegación desde Manila hasta Zamboanga en Mindanao. La salida de Zamboanga y la navegación por el sur de Mindanao y el mar Pacífico.³¹⁵

El 20 de diciembre de 1791 la corbeta *Descubierta* comandada por Malaspina estaba en el puerto de Acapulco, “navegando con poca vela para recoger las amarras”, esperando las recuas de mulas que conducían harinas, el recaudo de pertrechos seguía siendo uno de los asuntos más importantes dentro de las naves y como se vio, usualmente no faltaban alimentos dentro de las naves si el viaje se realizaba en tiempo y forma.³¹⁶ La flota salió con buen tiempo con una “virazón fresquita”, donde “se podía respirar un aire sano que era bien visible para los enfermos”, para determinar el “grado de salubridad” del aire hicieron uso de un eudiómetro de Fontana, que es un instrumento que mide el cambio de volumen de una mezcla de gases después de una reacción física o química.³¹⁷ Un tema que Malaspina expuso fue la salubridad de los enfermos, debido a que algunos de ellos “padecían extraordinariamente de los cólicos biliosos” y con “un vicio duradero en

³¹⁵ Malaspina, op. cit., fol 1r.

³¹⁶ Malaspina escribió que podían hacer uso de arroz de las islas Marianas y Filipinas, donde podían “reponer cualquiera faltas (sic), si una mayor duración de la campaña lo exigiese”. Ídem.

³¹⁷ *Ibíd.*, fol. 1v.

el vientre”, por lo que procuró que la sala donde se encontraban estuviera “bien ventilada”, además de proveerles catres ingleses y hacer todo lo posible para hacer la situación de los enfermos “menos desagradable”.³¹⁸

La flota no avanzó mucho debido a las calmas y a la debilidad de las corrientes, aunque se alejaron lentamente de tierra, el 26 de diciembre compararon los cronómetros con la corbeta *Atrevida*, por la “necesidad de unos resultados sumamente exactos”.³¹⁹ Para la práctica naval, la invención del cronómetro marino fue determinante para el establecimiento de la longitud.

El primer cronómetro marino funcional fue desarrollado por el inglés John Harrison (1693-1774).³²⁰ Antes de los cronómetros de Harrison, no existían mecanismos oscilatorios con la precisión necesaria para determinar la longitud. El uso del reloj de péndulo fue descartado porque la oscilación del péndulo no se mantenía constante debido al movimiento de los navíos, así mismo, se utilizaron relojes con un movimiento oscilatorio a través de resortes, pero no eran capaces de mantener su precisión porque los cambios de clima afectaban las dimensiones³²¹ de los materiales con los que estaban hechos.³²² Para el año de 1761 el reloj de Harrison fue utilizado en un viaje a Jamaica, teniendo sólo un atraso de 5 segundos, lo cual es poco más de una milla marina (1, 852 m.).

Como se explicó anteriormente, avanzar una hora desde el punto de referencia significa haber recorrido 15 grados de la tierra, en consecuencia, el cronómetro de Harrison fue un éxito y un gran avance para la ubicación en el mar.³²³ Después de Harrison, relojeros como el francés Ferdinand Berthoud o el inglés John Arnold también diseñaron cronómetros marinos útiles. De 1774 a 1776 la Armada compró ocho cronómetros fabricados por Berthoud. En 1788 se obtuvo el reloj

³¹⁸ Ídem.

³¹⁹ Ídem.

³²⁰ Sobel, op. cit., p. 109.

³²¹ Este fenómeno es conocido como dilatación térmica y se produce debido al cambio de temperatura, algunos materiales sufren un aumento o contracción de volumen y en un artefacto tan preciso como un reloj, estas variaciones provocaban fallas en su exactitud y, por lo tanto, fallas en el correcto establecimiento de la longitud. En Salvador Mosqueira, *Física elemental*, México, Patria, 1947, p. 158.

³²² Sobel, op. cit., p. 45.

³²³ *Ibíd.*, p. 109.

número 61 y un año después los relojes número 71, 344 y 351 producidos por Arnold.³²⁴

El adelanto se mantuvo mínimo hasta el año de 1792, la mar gruesa y los vientos flojos y variables sólo permitieron que la corbeta avanzara 7 grados de longitud, en estas condiciones resultó en “crecidos sacrificios” en el aparejo, el velamen y el casco de la embarcación, así mismo, era “imposible no cansar a cada momento a la marinería”, ya que tuvieron que cambiar el aparejo de las naves de forma constante, reparar el velamen y los cabos ya que los vientos eran tan fuertes que fue necesario reemplazar la vela de gavia. Malaspina apuntó las singladuras en 13 grados y 24 minutos de latitud y a 12 grados y 28 minutos de longitud al occidente de Acapulco. El avance de las corbetas fue lento, porque la flota salió en diciembre, lo que no cumplía con los tiempos de navegación para la ruta, tanto que se dudó de continuar con la derrota prevista.³²⁵

El 6 de enero “aprovechándose de algunos intervalos algo apacibles”, se aseó el interior del buque, así mismo una turbonada del Oeste - Noroeste (ONO), permitió que la corbeta avanzará alcanzando de 8 a 9 millas por hora. El clima favorable para la embarcación hasta el día 20 de enero, en que la mar gruesa y la atmósfera húmeda disminuyó el andar de las naves e interrumpió las tareas al interior de la nave, tomando las singladuras en 13 grados de latitud por 55 grados de longitud; sin embargo, escribió Malaspina que no tenían en su estima “un error menor de 7 grados al Este, atendiendo a la corredera larga de la cual usamos”.³²⁶

Malaspina hizo mención del uso de la corredera, este instrumento náutico que constaba de un cordel de 150 a 200 brazas de largo,³²⁷ cada 42 pies³²⁸ se amarraba una señal en el cordel y en una de las puntas se colocaba una pieza

³²⁴ Antonio Lafuente, op. cit., pp. 321 - 331.

³²⁵ “Muchas reflexiones debían a la sazón de disuadirme del seguir otra derrota”. En Malaspina, op. cit., fol. 3v.

³²⁶ *Ibíd.*, p. 3v.

³²⁷ Una braza es una unidad de medida que equivale a la longitud de dos brazos de una persona abiertos y extendidos, comúnmente se regula por seis pies de largo. En *DICTER. Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/> [04/06/2018].

³²⁸ Un pie es una unidad de medida de longitud que en Castilla equivalía a una tercia de vara y contiene cuatro palmos o dieciséis dedos, aproximadamente equivale a 27.8 cm. En *Ídem*.

flotante cuadrada de una tercia por lado. Este instrumento servía para determinar la distancia recorrida por una embarcación combinándolo con el uso de la ampolleta o reloj de arena que era un artificio compuesto de dos ampollas unidas por el cuello y sirve para medir el tiempo por medio de la arena que va cayendo de una ampolla a otra.³²⁹

Para determinar la distancia recorrida, se dejaba caer libremente la pieza flotante de la corredera hasta la primera señal, en ese momento se viraba la ampolleta, en el momento en que la arena hubiera pasado a la otra ampolla, se sujetaba el cordel y después se observaba cuantas señales habían pasado durante el tiempo de la ampolleta.³³⁰ Con esta operación era posible obtener la velocidad del navío utilizando la fórmula física para obtener la velocidad, que es igual a la distancia recorrida dividida entre el tiempo, por ejemplo, si en treinta segundos la corredera indicó tres señales, entonces el navío avanzó 126 pies o 252 pies por minuto, ese resultado se multiplicaba por 60, que es el número de minutos en una hora, por lo tanto, el navío avanzaría a 15, 120 pies cada hora. Una milla equivalía a 5, 000 pies,³³¹ al dividir se obtiene que el navío viajaba a poco más de 3 millas cada hora o lo equivalente a una legua cada hora.³³²

Malaspina elogió la habilidad del médico – cirujano Francisco Flores y al régimen alimenticio al cual habían sometido a los marineros, lo que permitió que algunos miembros de la tripulación se recuperaran de la “epidemia contraída en Acapulco”, además de la limpieza y ventilación constante de la camarilla donde se encontraban los enfermos. Los dos carpinteros de la tripulación se contaban entre los enfermos, por lo que los calafates los suplieron con “bastante éxito”.³³³ Para el fin de enero la corbeta *Descubierta* se encontró a 12 grados 45 minutos de latitud sur y 86 grados 37 minutos de longitud de Acapulco, la medición de la marcha fue realizada gracias a los relojes marinos; sin embargo, “era difícil de averiguar porque

³²⁹ Ídem.

³³⁰ Gaztañeta, op. cit., fol. 44.

³³¹ Chaves, op. cit., p. D. V.

³³² Según la obra de Jerónimo de Chaves, una legua era equivalente a 3 millas. En Ídem.

³³³ Malaspina, op. cit., fol. 4v.

se oponían directamente las ecuaciones deducidas de las comparaciones (de ambos relojes), a los resultados de las distancias”.³³⁴

El encargado de realizar las cartas y los planos durante la expedición fue el piloto y graduado de Alférez de Fragata de la escuela de Guardia Marinas de Cádiz, Felipe Bauza, Malaspina escribió que “represento la vista de una y otra isla con su acostumbrada exactitud”.³³⁵ Acercándose a las Islas Marianas, la embarcación tuvo que sondar ya que nadie de los de abordaje conocía el modo de llegar al puerto, encontrando fondo en 30 y 35 brazas, en la madrugada del 13 de febrero ambas corbetas tocaron fondo.³³⁶

Durante su estadía en las Marianas se mandó al piloto Sánchez a realizar “buenas marcaciones de los extremos” de los reconocimientos que hicieron estando en el mar, recolectaron pertrechos, hicieron aguada y compararon los cronómetros marinos, encontrando un error de un minuto, por lo que se consideró “lo más oportuno el adoptarlo para la deducción de la longitud”, además Bauza realizó “operaciones geodésicas” disponiendo de péndulos “para las experiencias de la gravedad”.³³⁷

Finalmente, la expedición de Malaspina además de tener intereses políticos, al delimitar los territorios y estudiar las poblaciones del Imperio, también tuvo fines científicos, en este caso Bauza buscó recrear el experimento realizado por el experimento realizado por Jean Richer en la ciudad de Cayena en la Guyana Francesa en 1672. Richer utilizó un péndulo y notó que el periodo de un mismo péndulo perdía dos minutos y medio al día en Cayena con respecto al periodo medido en Francia. Esto se debió a que la fuerza de gravedad aumentaba de París al ecuador, llegando a la conclusión que la tierra “era un esferoide, aplanada por los polos”.³³⁸

³³⁴ *Ibíd.*, fol. 5r.

³³⁵ *Ibíd.*, fol. 6r.

³³⁶ *Ibíd.*, fol. 8r.

³³⁷ *Ibíd.*, fol. 11r.

³³⁸ Ricardo Pérez, “El péndulo: un clásico que no pasa de moda” en *Cienciorama*, consultado en http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/484_cienciorama.pdf [10/09/2017].

Antes de partir, un miembro de la tripulación identificado como “soldado cazador” desertó de la tripulación y a pesar de los intentos de encontrarlo, partieron si él.³³⁹ La llegada a Filipinas no podía ser después de la mitad de mayo ya que era “época la más temprana (sic) para la monzón del Suroeste (SO). Se dispuso que las corbetas no se separaran, ya que la *Atrevida* no había podido “desterrarse las calenturas epidémicas de Acapulco, ni con la escala en Marianas”, además, no iba con mucho armamento, lo que resultaba peligroso, ya que al tener la tarea de sondar o marcar distancias, podía encontrarse con piratas joloanos³⁴⁰ que estaban al acecho, por lo que se decidió tomar rumbo hacia el puerto de Lampón y seguir a contracosta hasta los cabos del Engaño y Bojador, después navegar a Cantón y retroceder por la costa hasta llegar a Manila.

Malaspina escribió que las anotaciones sobre las singladuras le parecían “bien sospechosas”, ya que las había obtenido por las notas del Almirante Anson³⁴¹ y por algunos pilotos de Manila, debido a que existían errores en la longitud, que “podía ya determinar con bastante acierto”, fijando la posición verdadera del Cabo del Espíritu Santo, además de establecer que la “sondaleza de 120 brazas no alcanza el fondo”.³⁴²

El 4 de marzo tocaron fondo en el puerto de Palapa (actualmente es la Isla de Samar en las Bisayas Orientales de Filipinas), se adentraron en el río en una lancha de remos, pero no encontraron a ningún habitante, ya que habían sido confundidos con piratas. Una vez que lograron establecer comunicación con los isleños, Malaspina, junto con el teniente Juan Concha y el piloto Hurtado, se dirigieron al pueblo de Palapa, con “los acromáticos y el reloj 351”.³⁴³

Una de las tareas de la expedición científica era realizar observaciones para determinar de forma precisa la posición de los distintos territorios que fueron

³³⁹ Malaspina, op. cit., fol. 13r.

³⁴⁰ Los joloanos son un pueblo nativo de Filipinas que tomaron la religión musulmana. En Vicente Barrantes, *Gerras piráticas contra mindanaos y joloanos*, Madrid, en la imprenta de Manuel Hernández, 1878, p. 4.

³⁴¹ En esa nota, Malaspina hizo referencia A George Anson (1697 – 1762) almirante inglés, que circunnavegó el globo, además de tener una destacada participación en la guerra de los siete años.

³⁴² Malaspina, op. cit., fols. 14r - 15v.

³⁴³ *Ibíd.*, fol. 16v.

visitando; sin embargo, no pudieron realizar las “operaciones trigonométricas” con facilidad debido al clima. Obteniendo el resultado de estar a una longitud aproximada de 228 grados al occidente de Cádiz, así mismo, determinaron la latitud “con el cuarto de círculo”³⁴⁴ apoyándose de las tablas lunares realizadas por el astrónomo alemán Tobias Mayer.³⁴⁵ El trabajo de la expedición científica, continuó en Palapa, los naturalistas Antonio Pineda y Tadeo Haenke aprovecharon “los contornos” y “la buena disposición de los naturales”, para realizar sus observaciones, mientras que Felipe Bauza con ayuda de los demás pilotos, sondearon y realizaron mediciones para buscar los mejores lugares para tocar fondo.³⁴⁶

Después de realizar diversas tareas en Palapa las corbetas se hicieron a la vela el 10 de marzo, tras examinar el “curso de las mareas”, aprovechando la elevación de la marea por la mañana, marcando en la carta de marear “cuantos puntos importantes” fueran encontrando, como islas, volcanes, costas y bajos “con toda la prolijidad astronómica”, a pesar de las “ventolinan flojas” que no permitían un avance rápido, finalmente tras dos días de navegación llegaron al puerto de Sorsogon.³⁴⁷ Al teniente de navío Francisco Viana, se le encomendó llevar las lanchas a la costa contraria para trazar los extremos de la isla, haciendo uso del reloj 351 y del sextante para “afianzar” los resultados.³⁴⁸

Dos instrumentos que fueron producidos durante el siglo XVIII fueron el octante y el sextante. El octante de reflexión fue inventado en 1731 por John Hadley,

³⁴⁴ *Ibíd.*, fol. 18r.

³⁴⁵ Tobias Mayer (1723 - 1762) fue un matemático, astrónomo y cartógrafo alemán. Es conocido por la producción del mapa lunar más preciso hasta ese momento. Así mismo, descubrió una serie de movimientos oscilatorios que son visible en la Luna llamado libración, esto permitió la observación de cerca del 60% de la superficie lunar. Diseñó el círculo de reflexión, un instrumento que servía para la observación lunar en alta mar, además de una serie de tablas o regimientos lunares y solares realizadas de 1753 a 1755, que permitían determinar la longitud por las distancias lunares; sin embargo, este método era más complejo que el uso del cronómetro marino. Mayer también realizó un catálogo de las estrellas del zodiaco con 998 estrellas. En J. J. O'Connor y E. F. Robertson, “Tobias Mayer”, *Mctutor History of Mathematics archive*, University of St. Andrews, Scotland, School of Mathematics and Statistics consultado en http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Mayer_Tobias.html [30/09/2019].

³⁴⁶ Malaspina, *op. cit.*, fol. 18r.

³⁴⁷ *Ibíd.*, fols. 20vr- 22r.

³⁴⁸ *Ibíd.*, fol. 24r.

estaba formado por un arco con la forma de un octavo de un círculo, dividido en cuarenta y cinco grados con sus minutos, en el centro llevaba una alidada que señalaba los grados y minutos, perpendicular a la alidada lleva un espejo plano donde se recibe el rayo directo del Sol o astro que se quiera observar, además tenía otro vidrio plano con una mitad reflejante y la otra cristalina, para observar el horizonte, con otro vidrio plano reflejante con una abertura en el centro para la observación de espaldas.³⁴⁹

Todos los vidrios se movían de forma circular por el instrumento y tenían seguros para situarlos donde se requerían. El instrumento contaba con una pínula al centro por donde se observaba uno de los espejos reflejaba el espejo plano que recibía los rayos de Sol, finalmente tenía otros dos vidrios opacos para evitar que la luz dañara la vista del observador. Las ventajas que tenía el octante sobre los demás instrumentos, eran su exactitud al realizar mediciones, permitía la observación durante el cenit con facilidad, se podía utilizar incluso en medio de una tormenta o con cielo nublado y que se podrían realizar observaciones en cualquier momento del día.³⁵⁰

A partir del octante, en 1757 el inglés John Campbell rediseño el instrumento alargando el arco graduado a sesenta grados para poder medir ángulos mayores, así es como se creó el sextante.³⁵¹ Este instrumento estaba formado por una sexta parte de un círculo graduado, consta de una mira telescópica, un espejo móvil montado a la alidada y un espejo fijo que permite ver a través de él, para utilizarlo se observaba el horizonte a través de la mira, posteriormente se movía la alidada desplazando el espejo hasta que el sol se reflejaba en el espejo fijo, así se observaban dos imágenes juntas, el horizonte y el astro, después se rotaba

³⁴⁹ Francisco de Barreda, *El marinero instruido en el arte de navegar especulativo y práctico para la enseñanza de los colegiales del Real Colegio de San Telmo*, Sevilla, Sin datos del impresor, 2da. Edición, 1786, p. 159.

³⁵⁰ Ídem.

³⁵¹ Marcelino González Fernández, "La Mar en la filatelia: El Sextante. Un viejo amigo", *Revista general de marina*, Vol. 252, No. 3 (marzo), 2007, pp. 349 – 352.

levemente el instrumento para observar la correspondencia tangente de la imagen con el horizonte obteniendo así la altura del instrumento.³⁵²

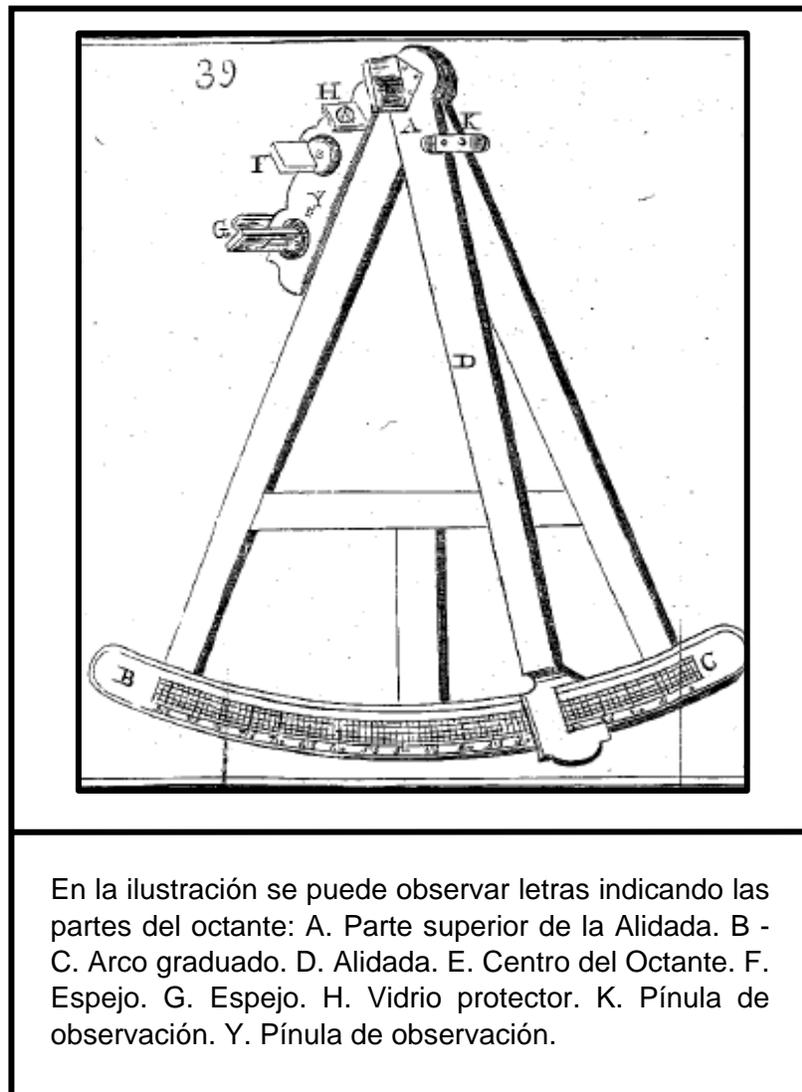


Fig. 9. Diagrama de un Octante.³⁵³

Malaspina escribió sobre la práctica de las peleas de gallos que “fomentaba igualmente, la distracción de cualesquiera otros vicios” para los miembros de la tripulación, así mismo contaron con “alimento cuantioso y sano para el caldero”; junto a ello, cortaron leña y remplazaron la “aguada”, alternando “a la tropa y

³⁵² Llorenç Coll Garcia, “El sextante”, consultado en: <http://www.rodamedia.com/navastro/boufort/sextante.pdf> [30/10/18].

³⁵³ Barreda, op. cit., p. 170 y Fig. 39.

marinería en esta útil ocupación”. Terminadas las tareas de observación y recolección de recursos, el 22 de marzo “levantaron el anclote y ya metidas las embarcaciones menores y apuntando los vientos del Noreste con algunas turvonadillas (sic), dieron finalmente la vela a las nueve de la mañana”.³⁵⁴

El viento hizo que el avance se mantuviera lento, al amanecer del 24, observaron 3 barcos a una milla de la proa, el “practico sacado de Sorsogon”, encargado de darles la toponimia de las islas, les aseguró que eran piratas joloanos, por lo que la tripulación no tardó a “ceñir con toda vela a estribor” disponiendo “el uso de cañón y del arma blanca”. Las embarcaciones supuestamente piratas, cambiaron su rumbo evadiendo a las corbetas, hasta que se alejaron, las condiciones meteorológicas no permitieron la persecución por lo que se continuó la derrota.³⁵⁵

El viento estaba “bien fresco” del Estenoreste lo que obligó a la flota a navegar con trinquete y gaviás, al amanecer del 26 de marzo se hallaron a una legua de Manila con un fondo que alcanzaba las 13 brazas, hasta las ocho de la mañana estuvieron en calma o con vientos variables por lo que fue hasta las nueve y media de la mañana gracias a “algunas rafaguillas del Noreste” que dieron fondo a una milla de la playa con una profundidad de 6 brazas, junto con diferentes “champanes chinos” y “algunas embarcaciones grandes del comercio”.³⁵⁶

³⁵⁴ Malaspina, op. cit., fol. 25r - 26v.

³⁵⁵ *Ibíd.*, fol. 28r.

³⁵⁶ *Ibíd.*, fol. 30r.

3.5. Transformaciones aplicadas en las prácticas y técnicas navales sobre el Pacífico durante el siglo XVIII.

Es importante destacar que tanto Alejandro Malaspina como el alférez Esteban Martínez, tenían un conocimiento profesional sobre las técnicas en la navegación. Ambos fueron egresados de la Academia de Guardias Marinas, se pudo observar el conocimiento técnico en la forma en que obtuvieron la información para crear las singladuras. En el caso de Martínez, en su diario se citó uno de los textos producidos en la Academia.

Los conocimientos técnicos del piloto Vázquez tampoco fueron cuestionables, era un piloto de número de la Real Armada, aunque no se sabe si perteneció a alguna institución educativa o aprendió el oficio de piloto por la práctica, se infiere que debió de haber recibido una educación formal, debido a la manera en que lleva su diario de navegación, al utilizar el mismo formato que el Alférez Martínez, además de incluir tablas que explicitaron el uso de identidades trigonométricas para establecer una derrota.

En las tres navegaciones el uso de un lenguaje especializado fue común, el ejemplo de ello fue la descripción del tipo de viento y sus comportamientos también formo parte de las novedades del siglo, al encontrar adjetivos como “virazón fresquita”, “viento frescachón” o “turbonadas” y “mares gruesas”. Este lenguaje era utilizado en el siglo XVIII, pero fue hasta 1830 en que Francis Beaufort realizó una escala para precisar y estandarizar la fuerza de los vientos, dependiendo de la velocidad en nudos y el estado del mar. En 1850 esta escala no sólo se utilizó para la actividad naval y en 1923 se estandarizó como medida oficial y más tarde se le agregarían los huracanes según su intensidad. La escala de Beaufort va del cero al doce, donde cero es calma, seguido de ventolina, flojito, flojo, bonancible, fresquito, fresco, frescachón, temporal, temporal fuerte, temporal duro, borrasca y finalmente un huracán categoría uno corresponde a la categoría doce de la escala.³⁵⁷

³⁵⁷ En *Meteorología en Red*, “El origen, qué es y cómo se usa la escala de Beaufort según el viento”. Consultado en: <https://www.meteorologiaenred.com/escala-beaufort.html> [02/10/2018].

La determinación de la posición o establecimiento de las coordenada latitud y longitud,³⁵⁸ lograron una “precisión matemática” gracias al desarrollo tecnológico. En el caso de la navegación político - científica de Malaspina es posible hacer mención del uso de artilugios novedosos que facilitaban la navegación como el sextante, el eudiómetro de Fontana, telescopios acromáticos y el cronómetro marino 351, destacó este último, ya que como explicitó Malaspina, era el instrumento “más oportuno” para deducir la longitud. Al no ser expediciones con el mismo alcance,

³⁵⁸ Como se ha ido observando el establecimiento de la longitud fue un tema de importancia desde el inicio de la navegación oceánica, tanto para evitar accidentes como para poder determinar de forma precisa los territorios encontrados. Como se escribió con anterioridad para conocer la posición longitudinal en el mar era necesario conocer la hora de a bordo y la hora del lugar de partida, por lo que la diferencia de una hora entre la nave y el puerto de partida, significa un avance de quince grados de longitud.

Desde el siglo XVI existieron textos que abordaron distintas soluciones para determinar la longitud, uno de estos fue el *Libro de las longitudes y manera que hasta agora se ha tenido en el arte de navegar, con sus demostraciones y ejemplos dirigido al muy alto y poderoso señor Don Phelippe II de este nombre Rey de España* del cosmógrafo Alonso de Santa Cruz (1505 – 1567), donde presentó siete métodos distintos para la obtención de la longitud, destacando los métodos de la observación de los eclipses, el de la variación de la aguja, el del uso de relojes y el de las singladuras.

El método principal utilizado por los pilotos estudiados en la investigación era el de las singladuras, en el cual el piloto estimaba la longitud a partir de las anotaciones de la distancia recorrida que realizaban en los diarios de navegación, sin figurar otro método diferente ya que era eficaz, aunque impreciso y se mantuvo durante el siglo XVI y XVII.

Fuera de las fronteras del imperio español la búsqueda de un método preciso para determinar la longitud, por medio de dos posibles soluciones, la astronómica y la mecánica. La solución astronómica buscó determinar la longitud a través de la observación de la bóveda celeste, siendo uno de los principales artífices fue Galileo Galilei quien brindó un resultado a través del uso del método de la observación de eclipses, este método propone que se tenía que observar un eclipse en dos lugares diferentes de forma simultánea, la hora de observación se comparaba y la diferencia servía para determinar la longitud; sin embargo este método no era muy eficiente por la poca precisión de los relojes y la limitada cantidad de eclipses visibles, Galilei propuso la observación de los eclipses de los satélites del planeta Júpiter, no obstante, este método era poco útil para la navegación, por la dificultad que presentaba, ya que se necesitaba un instrumento especial y las condiciones en el mar en ocasiones no permitían la observación diaria.

Después del naufragio de la flota inglesa comandada por el Almirante Clowdisley el 22 de octubre de 1707 donde se perdieron cinco barcos por un fallo en el cálculo del posicionamiento, en 1714 se formó en Inglaterra la comisión de la longitud donde tuvo participación Sir Isaac Newton y se decretó un premio de veinte mil libras para aquel que lograra una solución precisa para determinar la longitud, impulsando la solución mecánica, que consistió en la construcción de un reloj que fuera capaz de mantener su exactitud a pesar de las condiciones del viaje en altamar, el método mecánico consistía en poner el reloj a la hora del puerto de salida, para obtener la longitud se tenía que realizar una observación al Sol por el meridiano del lugar a medio día y leer la hora del reloj que conservaba la hora del lugar de salida, realizando una resta de ambas horas se obtendría la longitud. El primer cronómetro marino funcional fue desarrollado por el inglés John Harrison. En Sobel, op. cit., pp. 58 – 61 y Fernández de Navarrete, *Biblioteca Marítima Española*, Madrid, Imprenta de la viuda de Calero, 1851, pp. 27 – 31.

Vázquez y Martínez realizaron las mediciones latitudinales con el cuadrante de reducción y las longitudinales con el uso de la corredera y la estima.

Los peligros del mar se mantuvieron presentes, aunque gracias a la capacidad de las tripulaciones se podían sortear accidentes geográficos y hacer frente a las tormentas; sin embargo, un problema que constantemente amenazó la vida de los tripulantes fueron las enfermedades, sobre todo si el viaje se prolongaba más de lo contemplado. Vázquez escribió como el escorbuto provocó la muerte de algunos tripulantes, mientras que las enfermedades persistentes entre la tripulación de Martínez fueron “el mal venéreo” y las infecciones respiratorias, así mismo, el alférez realizó anotaciones sobre ciertos comestibles que podían contrarrestar el escorbuto. Así mismo, el médico cirujano de la expedición político - científica, combatió las enfermedades estomacales de la tripulación a través de la higiene y una dieta especial.

Al ser el escorbuto la enfermedad más común en el mar, se buscaron tratamientos para erradicarlo. James Lind, marinero y médico escocés, realizó los primeros experimentos para dar una cura a través del control alimenticio de las tripulaciones, teniendo como resultado que los hombres que complementaron su dieta con dos naranjas y un limón mostraron mejoría frente aquellos que consumieron otro tipo de dieta. Demostrando que el escorbuto era prevenible y tratable, incluso estando en alta mar.³⁵⁹ No es demostrable que Martínez conociera el trabajo de Lind, no obstante, se puede inferir por las anotaciones realizadas en su diario que conocía los tratamientos de la enfermedad, así mismo, el trabajo del médico Francisco Flores, que acertó al cuidar la dieta de los tripulantes para que recuperaran su salud, son un indicativo del proceso de transformación que se dio en todos los aspectos navales.

Los cambios no sólo fueron para la oficialidad, también los demás miembros de la tripulación fueron parte de los proyectos borbónicos, siendo uno de los más

³⁵⁹ Milton Rizz, “Historia del Escorbuto. Especial referencia a las epidemias acaecidas en los sitios de Montevideo”, *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología*, Buenos Aires, FASO, año 17, No. 2, 2010, pp. 52 - 58.

importantes la matriculación obligatoria como parte de la Real Armada, esto significó que los tripulantes tuvieron que ejercer sus oficios con un enfoque militar, por lo tanto, tenían que estar bien capacitados para realizar sus tareas e incluso sustituir al personal que no estuviera disponible. Se puede ejemplificar lo anterior, dentro de la tripulación de Malaspina, cuando los calafates sustituyeron a los carpinteros, esto significó que los técnicos especializados podían cumplir distintas funciones, según se requiriese; no obstante, como se observó en el viaje de Esteban Martínez, el personal capacitado no siempre estuvo presente en los viajes, por lo que eran sustituidos por individuos menos capacitados para la tarea.

Uno de los cambios necesarios, fue la mejora en la calidad de vida de los tripulantes, la impermeabilización y la ventilación para evitar la humedad en cubierta, el uso de recipientes exclusivos para el agua potable y técnicas para evitar su contaminación y personal especializado para la producción y reparación de dichos toneles, la lucha en contra de la fauna nociva que pudiera estar en el barco, el “sahumar” las cubiertas o el establecimiento de lugares dentro del barco con condiciones higiénicas especiales para tratar a los enfermos son algunos ejemplos.

El viaje transpacífico pilotado por Vázquez cumplió su misión ya que pudo lograr un viaje exitoso por una ruta diferente, mostrando que los adelantos técnicos y prácticos que se dieron, tanto en la capacitación del personal, como en los instrumentos, permitieron que los navíos en el siglo XVIII tuvieran la posibilidad de navegar a cualquier lugar que se les requiriese por las rutas que fueran necesarias, además, eran más capaces de evitar accidentes.

El alférez Martínez se tuvo que enfrentar a condiciones adversas que generaron hostilidades por la llegada de navíos extranjeros de los Estados Unidos y de Inglaterra, Martínez, capturó dos navíos ingleses, el paquebote³⁶⁰ *Arguenat* al mando de James Colnett y la balandra³⁶¹ *Princesa Real* capitaneada por Thomas

³⁶⁰ Del inglés *Packet – Boat*, eran embarcaciones pequeñas que usualmente se utilizaban para el envío de correspondencia o el transporte de pasajeros. En *Diccionario de la lengua española*, 23a. ed. consultado en <https://dle.rae.es/> [02/10/18].

³⁶¹ La Balandra es una embarcación pequeña de un solo palo y una cubierta superior. En Ídem.

Hudson y las envió al departamento de San Blas,³⁶² además capturó la goleta estadounidense *Hermosa Americana*, que llegó al puerto de Nutka, dañada y con intención de comerciar, al igual que con las naves inglesas, la apertrechó, reparó y envió a San Blas. Demostrando que, como Guardia Marina, también obtuvo conocimientos militares y capacidad de actuar en momentos de crisis.

Finalmente, el viaje de Malaspina, al ser uno de los viajes más ambiciosos realizados en la centuria, fue visible el proceso de cambio en las prácticas y técnicas navales, dejando atrás el arte de navegar para dar paso a una navegación que permitía predecir el comportamiento de las naves, precisar con exactitud la posición e incluso deducir las condiciones climáticas gracias al uso de instrumentos.

³⁶² Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), *Colección de diarios y relaciones...*, op. cit., Vol. 6, p. 132.

Conclusiones.

Las prácticas y técnicas necesarias para hacer funcionar un navío impulsado por velas requerían de una serie de operaciones que variaban en dificultad, por lo tanto, la capacitación y conocimiento de aquellos que eran parte de las tripulaciones dependía del puesto que ocuparon dentro de las naves. Uno de los miembros más importantes de la tripulación fue el piloto, encargado de que un barco llegara al lugar determinado y responsable de la vida de todos los que iban a bordo. El piloto requirió de conocimientos especializados para lograr realizar su tarea. La práctica del pilotaje partió de una base de conocimientos heredados de la navegación Mediterránea que fueron utilizados en el Atlántico y posteriormente en el Pacífico.

Dentro de la investigación se obtuvo que el piloto capacitado de finales del siglo XVI, para poder realizar su tarea de manera efectiva debía de poder determinar la posición latitudinal por medio de instrumentos, llevar y mantener un rumbo y producir información que fuera útil para posteriores navegaciones. Un aspecto del pilotaje que no se mostró en los artes de navegar, y en esta tesis se infiere que se daba por conocido, pero que era de vital importancia, fue la capacidad de mando y el conocimiento de las embarcaciones.

Una vez establecidas las prácticas y técnicas navales hispanas por el Pacífico realizadas durante el siglo XVI, ¿es posible afirmar que existieron cambios dentro de las prácticas y técnicas navales en el siglo siguiente? A través del análisis y contraste de fuentes producidas durante el siglo XVII se concluyó que fue un periodo de transición, ya que se pudo observar el uso de nuevos instrumentos para hacer más precisa la toma de alturas para determinar la latitud y darle más veracidad a la estima de la longitud, gracias a la triangulación de la posición a través de operaciones trigonométricas.

La navegación sobre el Pacífico tuvo sus propias condicionantes, la más importante fue la falta de personal de todo tipo para las tripulaciones, lo que dio cabida a los “pilotos prácticos” o aquellos que aprendieron a navegar a través de la experiencia fueran los encargados de llevar las naves o que se promoviera la llegada de pilotos que tenían conocimiento en el arte de navegar; pero su

experiencia estaba en el Atlántico, propiciando la formación de prácticas navales específicas en el Pacífico formadas a través de la acumulación de conocimientos, como los tiempos de navegación, la predicción del clima, evitar escollos y bajos o indicativos observables en el mar e incluso se generaron formas de divertimento simbólicas propias.

Las transformaciones en las técnicas navales estuvieron determinadas por el cambio en el sistema político español, ya que, bajo un contexto de crisis, que sumado al desarrollo de técnicas y tecnologías navales fuera de las fronteras del impero, generaron una reforma impulsada por los proyectos centralizadores de la Casa Borbón. La creación de la Intendencia General de Marina e Indias, seguido de la formación de la Real Compañía de Guardias Marinas.

La práctica del pilotaje se profesionalizó; sin embargo, esto se vio reflejado en el Pacífico hasta el último tercio del siglo XVIII gracias a la introducción de nuevos instrumentos tecnológicos para la práctica que ayudo al aumentó en las facultades de los pilotos y mejoró notablemente la precisión de las navegaciones, destacando los cronómetros marinos, ya que su uso solucionó el problema del establecimiento preciso de la coordenada de longitud

Otros puestos dentro de las tripulaciones tuvieron sus propias prácticas y formación de técnicas; no obstante, se encontró mayor dificultad en rastrear las operaciones navales realizadas por aquellos que no eran miembros de la oficialidad, principalmente porque las fuentes analizadas no las hacen muy visibles y a diferencia de las técnicas del piloto, no contaron con manuales o instituciones que las enseñaran, por lo que eran aprendidas a través de la experiencia.

La marinería era el personal encargado de realizar las tareas de mantenimiento y las maniobras necesarias para que una embarcación se pusiera en marcha. Usualmente un marino entrenado debía de conocer cómo hacer nudos, montar las velas sobre las vergas, utilizar y reparar la motonería, cambiar el aparejo según se ordene, además de mantener la limpieza de las cubiertas, reparar fugas o desperfectos, remar, reconocer algunas señales de tierra y si era necesario, ir a

tierra para obtener agua y provisiones. Con la diferencia de que el marinero común no contó con manuales para aprender a realizar todas estas prácticas, por eso era usual que los marinos se embarcaran desde temprana edad para aprender por medio de la experiencia.

Para el siglo XVIII, con el proyecto centralizador en marcha, se promovió la matriculación de todos aquellos que realizaban oficios que tuvieran que ver con la actividad naval, desde pescadores hasta carpinteros o calafates. Estas prácticas se diversificaban entre más numerosa fuera la tripulación, los médicos, religiosos y pasajeros, todos eran fungieron como miembros activos, en mayor o menor medida dentro de las prácticas navales para poder sortear los peligros del mar y llegar a buen puerto.

Como conclusión de la investigación, se afirma que existieron cambios en las prácticas navales realizados por los españoles sobre el mar Pacífico; sin embargo, estos cambios no fueron producto de la acumulación. La investigación arrojó que aplicación práctica de las técnicas tuvo una influencia directa de la generación de nuevas condiciones y desarrollos. Las creencias aceptadas por la comunidad de técnicos y prácticos en la navegación fueron puestas a prueba, donde se obtuvieron nuevas soluciones, transformando paulatinamente tanto las técnicas como las prácticas y las tecnologías hasta adaptarse a un nuevo paradigma. Esos cambios, no estuvieron exentos de controversias; pero fueron respaldados por una serie de métodos y razonamientos que contradecían el paradigma anterior. Por lo que, es posible afirmar que el proceso de cambios en la navegación hispana fue revolucionario, ya que se formaron nuevos sistemas de creencias aplicados por una comunidad.

Fuentes y bibliografía consultada.

Fuentes documentales.

Archivo General de Indias.

CONTRATACION, 5786, L.2, F.1 r. - 2v.,

FILIPINAS, 333, L.12, F.83R-92R.

MEXICO, 22, N.1, N. 11, N.13, N.16, N.24, N.26. N.27, N.35, N.46 y N.113.

MP - LIBROS_MANUSCRITOS, 40.

MP-MEXICO, 53 - F.59V.

PATRONATO, 23, R.12.

PATRONATO, 23, R.16.

PATRONATO, 23, R.19.

Archivo General de la Nación (México).

Instituciones Coloniales.

Gobierno Virreinal, Reales Cédulas Originales y Duplicados (100), Reales Cédulas Originales, Volumen 112.

Indiferente Virreinal, Cajas 1000-1999, Caja 1386, Exp. 006, Fol. 1r.

Bibliografía.

Acosta Rodríguez, Antonio, et al., *La Casa de la Contratación y la navegación entre España y las Indias*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2003.

Albareda Salvadó, Joaquim, *La Guerra de Sucesión de España (1700-1714)*, Barcelona, Crítica, 2010.

Barandica Martínez, Luis Abraham, *Viajes y andanzas de un misionero español en Asia en el siglo XVII*, México, Palabra de Clío, 2017, pp. 8 - 28.

Barandica, Luis Abraham, "De la Nueva España a las Islas del Poniente: la organización y viaje de los participantes en la expedición marítima al mando de Ruy López de Villalobos. 1542 – 1549.", Tesis para optar el grado de Maestría en Historia, F.F. y L., UNAM, México, 2004, p. 12.

Barandica, Luis Abraham. "En busca de la ruta occidental hacia el oriente. La expedición de Álvaro Saavedra y Cerón". Tesis para optar el grado de licenciatura en Historia, UNAM, F. F. y L., 2001.

Barreda, Francisco de, *El marinero instruido en el arte de navegar especulativo y práctico para la enseñanza de los colegiales del Real Colegio de San Telmo*, Sevilla, Sin datos del impresor, 2da. Edición, 1786.

Barros Arana, Diego, *Vida y viajes de Magallanes*, prólogo de Ernesto Morales, Buenos Aires, Futuro, 1945.

Benítez, Fernando, et al., *El galeón del Pacífico: Acapulco-manila, 1565-1815*, México, Instituto guerrerense de cultura, Espejo obsidiana, 1992.

Borrego Pla, María del Carmen, "El Real Colegio de San Telmo de Málaga a través de las ordenanzas de 1789", en *Andalucía y América en el siglo XVIII. Actas de las IV jornadas de Andalucía y América*, Vol. II, España, CSIC, 1985, pp. 151 - 174.

Borrego Plá, María del Carmen, "Extracción social de los alumnos del Colegio de San Telmo de Sevilla", en *Primeras Jornadas de Andalucía y América*, La Rabida, Diputación provincial de Huelva, Instituto de Estudios Onubenses, vol. 1, 1981, pp. 197-214.

Braudel, Fernand, *Civilización material, economía y capitalismo, siglos XV-XVIII*, Tomo II, Madrid, Alianza, 1984.

Casas, Bartolomé de las, *Historia de las Indias* (edición, prólogo, notas y cronología por Andre Saint-Lu), Volumen 3, Caracas, Venezuela, Biblioteca Ayacucho, 1986.

Chabás, José y Bernard R. Goldstein, *Abraham Zacut (1452-1515) y la astronomía en la Península Ibérica*, Salamanca, Universidad de Salamanca, 2009.

Chaves, Jerónimo de, *Tractado de la Sphera que compuso el doctor Ioannes de Sacrobvsto con muchas adiciones. Agora nuevamente traducido del latín en lengua castellana por el bachiller Hieronimo de Chaves: el cual añadió muchas figuras, tablas, y claras demostraciones juntamente con unos breves scholios, necesarios a*

mayor illucidation, ornato y perfection del dicho tractado, Sevilla, Juan de Leon, 1545.

Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las antiguas posesiones españolas de ultramar, Madrid, Real Academia de la Historia, Tomo II, 1886.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, Madrid, Instituto histórico de marina, vol. 6, 1943.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina. *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, Madrid, Instituto Histórico de Marina, 1943.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto Histórico de Marina, *Colección de diarios y relaciones para la historia de los viajes y descubrimientos*, vol. 4, Madrid, Instituto Histórico de Marina, 1944.

Cortés, Martín, *Breve tratado de la sphaera y de la arte de navegar, con nuevos instrumentos y reglas exemplificado con muy subtiles demonstraciones*, impreso en Sevilla en casa de Antón Álvarez, 1551, fol. LXXVII.

Díaz Blanco, Juan Manuel, *El cardenal Portocarrero y su tiempo. Biografías estelares y procesos influyentes*, España, CSED, 2013.

Falero, Francisco, *El Tratado del Esphera y del arte de marear: con el regimiento de las alturas: con algunas reglas nuevamente escritas muy necesarias*, Sevilla, 1535.

Fernández de Enciso, Martín, *Suma de geographia que trata de todas las partidas et prouincias del mundo, en especial de las Indias, et trata largamente del arte del marear, juntamente con la espera en romance, con el regimiento del sol et del norte; nueuamente hecha*, impreso en Sevilla por Jacobo Cromberger, 1519.

Fernández de Navarrete, Martín, *Colección de los viages y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde el siglo XV*, Tomo IV, Madrid, Imprenta Nacional, 1837.

Fernández de Navarrete, Martín, *Biblioteca Marítima Española*, Madrid, Imprenta de la viuda de Calero, 1851.

Frías Villegas, Jorge, “Entre Europa, América y Oriente: La expedición de Miguel López de Legazpi a las Filipinas en el marco de los intereses hispano lusitanos del siglo XVI”, Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Historia, F.F. y L., UNAM, 2002.

García de Palacio, Diego, *Instrucción nauthica para el buen uso y regimiento de las naos, su traza y gobierno conforme a la altura de México*, México, impreso en casa de Pedro Ocharte, 1587.

García Domingo, Enric, *El Hombre y la mar: A través de los siglos*, Madrid, Aguilar, 2005.

García, Emilio Diego, “La guerra de sucesión española, de conflicto interno a primera guerra mundial. La crisis sucesoria de la monarquía hispánica” en *Cuadernos de investigación histórica*, Madrid, Seminario Cisneros de la Fundación Universitaria Española, No. 24, 2007, pp. 19 – 45.

Gaztañeta e Iturrizalza, José Antonio de, *Norte de la navegación hallado por el cuadrante de reducción*, Impreso en Sevilla por Juan Francisco de Blas, Impresor mayor de dicha ciudad, año de 1692.

Gemelli Careri, Giovanni Francesco, *Giro del Mondo. Parte quinta, Contenente le cose piu ragguardevoli vedute nell'isole Filippine*, Nápoles, en la imprenta de Giuseppe Roselli, 1700.

Gemelli Careri, Giovanni Francesco, *Viaje a la Nueva España*, estudio preliminar, traducción y notas de Francisca Perujo, México, UNAM, Coordinación de humanidades, 2002, p. X.

González Lozano, María del Carmen y María Guadalupe Almeida López, “El protomedicato” en José Luis Soberanes (coord.), *Memoria del III congreso de historia del derecho mexicano*, México, UNAM, 1984, pp. 309-317.

Haring, Clarence Henry, *El comercio y la navegación entre España y las indias en época de los Habsburgos*, París, Desclee de Brouwer, 1939.

Juan y Santacilia, Jorge, *Compendio de Navegación para el uso de los Cavalleros Guardias Marinas*, Cádiz, En la imprenta de la Academia, 1757.

Kuhn, Thomas, *Las estructuras de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013.

Lafuente, Antonio y Manuel Sellés, *El observatorio de Cádiz (1753 – 1831)*, Madrid, Ministerio de Defensa, 1988.

Mafra, Ginés de, “La relación de Ginés de Mafra” en *La primera vuelta al mundo. Textos de Juan Sebastián de Elcano... [y otros.]*, Madrid, Miraguano. Polifemo, 1989.

Mathes, Michael, *Sebastián Vizcaíno y la expansión española en el océano Pacífico. 1580-1630*, México, UNAM, 1973.

Maza, Francisco de la, *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de la Nueva España*, México, UNAM, 1991.

Medina, Pedro de, *Arte de navegar en que se contienen todas las reglas, declaraciones, secretos y avisos a que la buena navegación son necesarios, y se deuen saber hecha por el maestro Pedro de Medina*, Valladolid, en casa de Francisco Fernández de Córdoba, 1545.

Merino Navarro, José, *La Armada española en el siglo XVIII*, Madrid, Fundación Universitaria Española, 1981.

Montero Llacer, Francisco J., et. al., *El océano Pacífico. Conmemorando 500 años de su descubrimiento*, Madrid, Centro de Estudios Ramón Arces, 2014.

Mosqueira, Salvador, *Física elemental*, México, Patria, 1947.

Ordenanzas e instrucciones generales formadas de real orden. De lo que se debe observar por los intendentes y demás ministros de Marina y dependientes del ministerio de ella, según lo respectivé al empleo y encargo de cada uno, para la mejor administración de la Real Hazienda y cuenta y razón de ella. Impresas en Cádiz, en conformidad con la Real Orden, por Geronimo de Peralta, impresor mayor, en la Calle Ancha, año de 1736.

Ordenanzas para el Colegio de San Telmo de Sevilla, Madrid, Imprenta de la viuda de Ibarra, 1786

Orduña Rebollo, Enrique, *Intendentes e Intendencias*, Madrid, Tres Américas, 1997.

Ortega y Gasset, José, *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Madrid, Revista de Occidente, Alianza, 1982

Parry, John H., *El descubrimiento del mar*, México, Grijalbo, 1991.

Pérez – Mallaína, Pablo E., et al. *Antonio de Ulloa: La biblioteca de un ilustrado*, Sevilla, Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2015.

Pigafetta, Antonio, *Primer viaje alrededor del Mundo*, Editado por Leoncio Cabrero Fernández para la colección Crónicas de América, Edición especial para ediciones y distribuciones promolibro, 2010.

Pinzón Ríos, Guadalupe et al., *A quinientos años del hallazgo del Pacífico: la presencia novohispana en el mar del sur*, México, UNAM, 2016.

Pinzón Ríos, Guadalupe, *Hombres de mar en las costas novohispanas Trabajos, trabajadores y vida portuaria en el Departamento Marítimo de San Blas (siglo XVIII)*, México, UNAM, IIH, 2014.

Porter y Casanate, Pedro, *Reparo a errores de la navegación española. Y Navegación especulativa y práctica Por José González Cabrera Bueno*, introd. y ed. por W. Michael Mathes, Madrid, José Porrúa Turanzas, 1970.

Portuondo, María M., *Ciencia secreta. La cosmografía española y el Nuevo Mundo*. Madrid, Iberoamericana; Frankfurt am Main, Vervuert, 2013.

Recopilación de leyes de los reinos de la Indias, Tomo III, 5ta Ed., Madrid, Boix editor, 1841.

Rodríguez-Sala, María Luisa, *Los cirujanos del mar en la nueva España (1572-1820) ¿miembros de un estamento profesional o una comunidad científica?*, México, UNAM, 2007.

Roldán, Miguel, *Cartilla marítima para la instrucción de los Caballeros Guardias Marinas*, Madrid, Imprenta de Don Miguel de Burgos, 1831.

Schurtz, William Lytle, *El galeón de Manila*, Madrid, Sociedad estatal quinto centenario, 1992.

Sobel, Dava, *Longitud. La verdadera historia de un genio solitario que resolvió el mayor problema científico de su tiempo*; traducción de Flora Casas, 2da. Ed., Barcelona, Editorial Anagrama, 2012.

Valdez Bubnov, Iván, *Poder naval y modernización del Estado: política de construcción naval española (siglos XVI - XVIII)*, México, UNAM, Bonilla Artigas Editores, Madrid, España, Iberoamericana, 2011.

Varela Tembra, Juan José, et. al., *Echoes of New Zealand*, España, Tórculo, 2011.

Vas Mingo, Marta Milagros del, *Las capitulaciones de indias en el siglo XVI*, Madrid, Cultura hispánica, 1986.

Veitia y Linaje, José de, *Norte de la contratación de las Indias Occidentales*, Sevilla, impreso por Juan Francisco de Blas, 1672.

Yuste López, Carmen, *Emporios transpacíficos: comerciantes mexicanos en Manila, 1710 – 1815*, México, UNAM, IIH, 2007.

Zavala, Silvio, *Los intereses particulares en la conquista de la nueva España*, México, El Colegio Nacional, 1991.

Vicente Maroto, María Isabel, “El arte de la navegación en el Siglo de Oro” en *Cátedra Jorge Juan: ciclo de conferencias*, Ferrol, curso 2000-2001, Jesús Victoria Meizoso (director del congreso), 2003.

Publicaciones periódicas.

Ainsua, José Maria, “San Telmo. De la inmensidad castellana a santo patrón de los marinos” en *Peregrino: revista del Camino de Santiago*, No. 99-100, 2005, pp. 58 – 59.

Alfonso Mola, Marina, “Cádiz: cabecera de la Carrera de Indias. El traslado de la Casa de Contratación en 1717”, en *Andalucía en la Historia*, España, Fundación del Centro de Estudios Andaluces, No. 57, 2017, pp. 54 - 59.

Arenales de la Cruz, Reyes, “Vientos, rumbos y direcciones del horizonte. El nacimiento de una terminología científica del Renacimiento”, en *Cuadernos del instituto de historia de la lengua*, España, Cilengua, No. 3, 2009, pp. 165 - 200.

Bustos Rodríguez, Manuel, “El traslado de la casa de contratación y el consulado de Indias y sus efectos en el contexto de la nueva planta de la marina y del comercio americano” en *Studia histórica. Historia Moderna*, España, Universidad de Salamanca, Vol. 39, No. 2, 2017, pp. 115 - 152.

Cano Borrego, Pedro Damián, “La moneda circulante en la Capitanía General de Filipinas” en *México y la cuenca del Pacífico*, México, Universidad de Guadalajara, vol. 5, No. 15, 2016, pp. 97 - 123.

Carrera Stampa, Manuel, "La Nao de la China" en *Historia mexicana*, vol. 9, No. 1 (33), jul.-sept. 1959, pp. 97-118.

Crespo Solana, Ana, "La acción de José Patiño en Cádiz y los proyectos navales de la Corona del siglo XVIII", en *Trocadero: Revista de historia moderna y contemporánea*, No. 6 - 7, 1994 - 1995, pp. 35 – 50.

Crespo Solana, Ana, "La intendencia de Marina y el gobierno de la Contratación. El sueño naval de José Patiño y Rosales" en *Studia historica. Historia Moderna*, España, Universidad de Salamanca, vol. 39, No. 2, 2017, pp. 75 - 114.

Cruz Barney, Óscar, "Las milicias en la Nueva España la obra del segundo Conde de Revillagigedo (1789-1794)" en *Estudios de historia novohispana*, México, UNAM, No. 34, 2006, pp. 73-116.

Expósito González, Raúl, "Barberos y sangradores en Iberoamérica" en *Cultura de los cuidados: Revista de enfermería y humanidades*, España, CECOVA, No. 29, 2011, pp. 31 – 46.

García Garralón, Marta, "La formación de los pilotos de la carrera de indias en el siglo XVIII" en *Anuario de estudios atlánticos*, España, Las palmas de Gran Canaria, No. 55, 2009, p. 165.

González Fernández, Marcelino, "La Mar en la filatelia: El Sextante. Un viejo amigo", *Revista general de marina*, Vol. 252, No. 3 (marzo), 2007, pp. 349 – 352.

González, William y Luis Humberto Hernández, "Tecnología y Técnica: Tres Perspectivas", en *Revista Energía y Computación*, Volumen IX (No. 1, Primer Semestre del 2000), Colombia, Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Valle Cali, 2000, pp. 6 – 19.

Hernández Muro, Gonzalo, "Vasco Núñez de Balboa", en *Alcántara: revista del Seminario de Estudios Cacereños*, No., 77, 2013, pp. 63 – 70.

Loureiro, Rui Manuel, "Buscar el levante por el poniente: Martin Behaim revisitado" en *Cuadernos hispanoamericanos*, No. 824, 2019, pp. 41 – 58.

Mathes, William Michael, "Datos biográficos sobre el almirante de las Californias, Pedro Porter y Casanate" en *Estudios de historia novohispana*, México, UNAM, No. 5, 1974, pp. 79-87.

Melón Ruiz de Gordejuela, Armando, “El primer manual español de geografía” en *Estudios geográficos*, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), vol. 38, No. 146-147, 1977, pp. 225-242.

Mira Caballos, Esteban, “La vida y la muerte a bordo de un navío del siglo XVI: algunos aportes” en *Revista de Historia Naval*, Madrid, Instituto de Historia y Cultura Naval, No. 108, 2010, pp. 39-57.

Molino García, María Teresa, “Admisión de alumnos en el Real Colegio Seminario de San Telmo de Sevilla” en *Temas americanistas*, España, Universidad de Sevilla, No. 14, 1998, pp. 61-71.

Morris-Suzuki, Tessa, “The telescope and the tinderbox rediscovering La Pérouse in the North Pacific.” *East Asian history*, Australia, Australian National University, No. 39, 2014, pp. 33-52.

Ochagavía Fernández, Diego, “Don Cenón de Somodevilla, I Marqués de la Ensenada” en *Berceo*, No. 13, 1949, pp. 511-524

Ortega de Cerro, Pablo, “Transformaciones y pervivencias en la Armada: Los requisitos de acceso de los guardiamarinas (1717 - 1869)”, en *Cuadernos de Historia Moderna*, España, Ediciones Complutense, Vol. 41, No. 16, 2016, pp. 147 – 168.

Pérez Caffarena, Myriam, et al., “Candidiasis bucal” en *Actas odontológicas*, Uruguay, Universidad Católica de Uruguay, vol. 1, No. 1, pp. 53 - 62.

Pérez Fernández-Turégano, Carlos, “El Almirantazgo del Infante don Felipe (1737-1748), conflictos competenciales con la Secretaría de Estado y del Despacho de Marina”, en *Anuario de historia del derecho español*, España, Ministerio de Justicia, No. 74, 2004, pp. 409 – 476.

Pradells Nadal, Jesús, “La formación de la Marina española en el siglo XVIII” en *Canelobre: Revista del Instituto Alicantino de Cultura "Juan Gil-Albert"*, España, Instituto Alicantino de Cultura, No. 51, 2006, pp. 44 - 59.

Rizz, Milton, “Historia del Escorbuto. Especial referencia a las epidemias acaecidas en los sitios de Montevideo”, *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología*, Buenos Aires, FASO, año 17, No. 2, 2010, pp. 52 - 58.

Rodríguez-Sala, María Luisa, “Sebastián Vizcaíno y fray Antonio de la Ascención, una nueva etapa en el reconocimiento de las Californias novohispanas: estudio socio-histórico” en *Estudios Fronterizos*, México, UABC, No. 35-36, enero – junio, julio – diciembre de 1995, pp. 9-41.

Rodríguez-Sala, María Luisa, *Diario de la navegación hecha por José Antonio Vázquez: contribución al conocimiento náutico de la ruta entre Filipinas y la Nueva España*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, Instituto de Geografía, 2013, p. 14 - 22.

Romoli, Kathleen, “El hombre Vasco Núñez de Balboa” en *Boletín Cultural y Bibliográfico*, Vol. 6, No. 9, 1963, pp. 1336 – 1342.

Serrera, Ramón María, “La Casa de la Contratación en el alcázar de Sevilla”, en *Boletín de la Real Academia Sevillana: Minervae Baeticae*, España, Real Academia Sevillana de Buenas Letras, No. 36, 2008, pp. 133 – 168.

Soler Pascual, Emilio, "Alejandro Malaspina, un ilustrado español en la costa norte del Pacífico (1791)", *Trocadero: Revista de historia moderna y contemporánea*, España, Universidad de Cádiz, No. 4, 1992, pp. 37-60.

Tempère, Delphine, “Vida y muerte en alta mar. Pajes, grumetes y marineros en la navegación española del siglo XVII” en *Iberoamericana. América Latina, España, Portugal: Ensayos sobre letras, historia y sociedad. Notas. Reseñas iberoamericanas*, Berlín, Instituto iberoamericano de Berlín, No. 5, 2002, pp. 103-120.

Velázquez, María del Carmen, “La navegación transpacífica” en *Historia Mexicana*, México, El colegio de México, vol. 18, No. 2, oct. - dic., 1968, pp. 159-178.

Fuentes de información digital.

Albo, Francisco, *Derrotero del viaje al Maluco, formado por Francisco Albo, piloto de la nao Trinidad y, posteriormente, de la nao Victoria, con indicación pormenorizada de las coordenadas cartográficas en que se encontraba en cada momento de su derrota, con la denominación, características, climatología, habitabilidad, tipo de especiería y otros datos de cada una de las tierras, islas y parajes hallados o descubiertos*. La transliteración del documento archivado con el

Código de Referencia ES.41091.AG I/29.2.8.1//Patronato, 34, R.5 es la siguiente: Sevilla 2019-2022 / Documentos para el quinto centenario de la primera vuelta al mundo, La huella archivada del viaje y sus protagonistas (Transliteración por Cristóbal Bernal). Documento obtenido de: http://sevilla.2019-2022.org/wp-content/uploads/2016/03/8.ICSevilla2019_Derrotero-de-Francisco-Albo-f15.pdf

Anónimo, *Diálogo entre un vizcaíno y un montañés sobre la fábrica de navíos* (Ms. 2593), 1601, 50 folios. Fol. 38 r. Reproducción digital del original conservado en la Biblioteca de la Universidad de Salamanca consultado en: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/dialogo-entre-un-vizcaino-y-un-montanes-sobre-la-fabrica-de-navios-ms-2593>

Arellano, Alonso de, "Narración de Alonso Arellano y Lope Martín de Ayamonte, capitán y piloto del San Juan, extraviado del resto de la Armada que había salido del puerto de Navidad hacia las islas de Poniente", foja 236 r., Documento original en Archivo Museo Naval de Madrid (en adelante AMN), Ms.0141 AMN Ms.0141_016. Consultado en: <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=35874> (Enlace permanente).

Atrio Barandela, Fernando, "Movimientos de la tierra", en *Física geográfica. Licenciatura de Humanidades*. Febrero - Mayo, 2007. Consultado en http://diarium.usal.es/atrio/files/2013/05/movimientos_tierra.pdf

Departamento de Ciencias de la atmósfera de la Facultad de Ciencias de la Universidad Oriental de la República de Uruguay, "Meteoros eléctricos (electrometeoros), Fuego de San Telmo, Auroras boreales y australes, Alta atmosfera: bluejets, sprites, ELVES" en <http://meteo.fisica.edu.uy/Materias/TICA/Teorico2017/TICA2017Meteoros1.pdf>

Base de datos terminológicos y de identificación de especies pesqueras en las costas de Andalucía. Consultado en <http://ictioterm.es>

Copia de las reales cédulas que su magestad el rey nuestro señor D. Carlos segundo deste nombre, mandó expedir para la fundación del Colegio, y Seminario, que mandó hazer para la educación de Niños en la Ciudad de Sevilla, para la enseñanza y, erudición de ellos en el Arte Marítima, Artillería, y Reglas de Marinería,

y *Dotación, y privilegios para este fin*, Archivo Histórico de la Universidad de Sevilla (AHUS), Código de referencia: ES ES 41091 AUHS 3.2.1. Libro 324bis, fol. 15 - 23.

Consultado en <https://ahus.us.es/atom/index.php/reales-cedulas-y-provisiones-2>

Diccionario de la lengua española, 23ª. ed., consultado en <https://dle.rae.es/>.

DICTER. *Diccionario de la ciencia y de la técnica del Renacimiento*. Ma. Jesús Mancho Duque (Dir.), Ediciones Universidad de Salamanca. Consultado en: <http://dicter.usal.es/>

Edición facsimilar de Documentos para el quinto centenario de la primera vuelta al mundo. La huella archivada del viaje y sus protagonistas, Transliteración de documentos originales a cargo de Cristóbal Bernal consultado en: [http://civiliter.es/biblioteca/ICSevilla2019_Tratado%20de%20Zaragoza%20\(a15\).pdf](http://civiliter.es/biblioteca/ICSevilla2019_Tratado%20de%20Zaragoza%20(a15).pdf)

Llorenç Coll Garcia, “El sextante”, consultado en: <http://www.rodamedia.com/navastro/boufort/sextante.pdf>

López Gastón, Osvaldo D. et al. “Beriberi cardiovascular agudo (Shoshin-Beriberi)”. en *Medicina (Buenos Aires)*, Argentina, vol. 62, No. 4, 2002, pp. 331-334. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v62n4/v62n4a06.pdf>

Malaspina, Alejandro, “Diario de navegación de las corbetas *Descubierta* y *Atrevida* desde Acapulco a Cádiz”. Documento original en AMN 0236 Ms. 0423/000. Consultado en: <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=14339>

Meteorología en Red, “El origen, qué es y cómo se usa la escala de Beaufort según el viento”. <https://www.meteorologiaenred.com/escala-beaufort.html> [24/09/2019].

Novenas ¿cuál es su origen y porqué se han hecho tan populares? Consultado en <https://es.aleteia.org/>

O'Connor, J. J. y E. F. Robertson, “Tobias Mayer”, *Mctutor History of Mathematics archive*, University of St. Adrews, Scotland, School of Mathematics and Statistics consultado en http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Mayer_Tobias.html

Pérez, Ricardo, “El péndulo: un clásico que no pasa de moda” en *Cienciorama*, consultado en http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/484_cienciorama.pdf

Perona Tomás, Dionisio A. y Manuel Benítez Martín, “José Patiño”, en *Real Academia de la Historia, Diccionario Biográfico electrónico*, consultado en: <http://www.rah.es>

Pimentel, Juan, “Alessandro Malaspina y Meliluppi”. Consultado en en *Real Academia de la Historia, Diccionario Biográfico electrónico*, consultado en: <http://www.rah.es>

Plano de la Navegación que ejecuta la Nao de China desde Acapulco a las Islas Filipinas con expresión de la derrota que debe ejecutar a el puerto de Lampon, según lo proyectado, y relacionado por el fiscal de la Real Audiencia de Manila, y así mismo su vuelta. Delineado por Dn. Joseph Francisco Badaraco, Maestro Delineador por S.M. de esta Real Academia de Pilotos, en el Departamento de Cádiz. Este mapa indica la ruta marítima entre Filipinas y México, en su camino de ida y vuelta. Incluye una regla graduada vertical que indica la longitud y una horizontal que indica la longitud. Orientado hacia el norte con una flor de lis que divide la carta en dieciséis rumbos, además de dibujar bajos, farallones y otros sitios geográficos de importancia. Documento original perteneciente al fondo documental del AMN, Ubicación: DE — Signatura: MN-68-15 — Código de barras: 2301935. Consultado en: <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=48861> (enlace permanente).

Torres López, Carmen, “El arte de fabricar reales de José Antonio Gaztañeta e Iturrizalza” consultado en: <https://catedranaval.files.wordpress.com/2014/09/arte-de-fabricar-reales.pdf>

Tratado de Tordesillas I – II, Edición facsimilar digitalizada por el Departamento de Ciencias Histórico – Jurídicas de la Universidad de Alicante. Consultado en: <http://www.artic.ua.es/biblioteca/u85/documentos/1828.pdf>