

Históricas Digital

Rodrigo Moreno Jeria

“La cartografía de Jorge Juan y Antonio de Ulloa en el Pacífico Sur. Otro legado de la expedición geodésica en el siglo XVIII”

p. 173-206

Construcción de un espacio marítimo. El Pacífico y su evolución a partir de sus redes transoceánicas e interamericanas 1521-1821

Guadalupe Pinzón Ríos y Raquel E. Güereca Durán
(coordinación)

Ciudad de México

Universidad Nacional Autónoma de México,
Instituto de Investigaciones Históricas

2023

242 p.

Cuadros y mapas

(Historia Novohispana 117)

ISBN 978-607-30-7914-3

Formato: PDF

Publicado en línea: 30 de noviembre de 2023

Disponible en:

<http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/795/construccion-espacio.html>

D. R. © 2023. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas. Se autoriza la reproducción sin fines lucrativos, siempre y cuando no se mutile o altere; se debe citar la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, se requiere permiso previo por escrito de la institución. Dirección: Circuito Mtro. Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510. Ciudad de México



INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
HISTÓRICAS



LA CARTOGRAFÍA DE JORGE JUAN Y ANTONIO DE ULLOA EN EL PACÍFICO SUR

OTRO LEGADO DE LA EXPEDICIÓN GEODÉSICA EN EL SIGLO XVIII

RODRIGO MORENO JERIA
Universidad Adolfo Ibáñez

*Ciencia en el Mar de Sur en las primeras décadas
del siglo XVIII*

En las primeras décadas del siglo XVIII se observaron en el Pacífico Sur de América una serie de expediciones de carácter científico que dejaron en evidencia un cambio de paradigmas en cuanto a las motivaciones que tenían algunos exploradores. Éstos fuera de buscar rutas, esperaban hacer reconocimientos de territorios y realizar sus respectivas representaciones cartográficas.

Y si bien ya con el capitán inglés John Narborough se puede constatar desde el siglo anterior ese cambio —a raíz de sus celebrados trabajos hidrográficos de carácter científico que realizó en el estrecho de Magallanes en 1670¹ y el reconocimiento que hizo del puerto de Valdivia a fines de ese mismo año—,² fue hasta el llamado “Siglo de las Luces” cuando se hicieron evidentes los progresos en el reconocimiento de las costas de Chile. Lo anterior, superando la cartografía contenida en los derroteros náuticos hispanos, los que se venían utilizando de manera intensa desde mediados del siglo XVII y que abarcaban no sólo el litoral de la gobernación, sino que representaban las costas del Pacífico americano desde el norte de Acapulco hasta el cabo de Hornos.

¹ *The voyage of Captain John Narbrough to the Strait of Magellan and the South Sea in his Majesty's Ship Sweepstakes 1669-1671*, editado por Richard J. Campbell, Peter T. Bradley y Joyce Lorimer, Londres, The Hakluyt Society, 2018, p. 467-487

² *Ibidem*, p. 502-562.



Sin embargo, los cambios que se hicieron notar en Chile con la llegada de dos exploradores franceses, Louis Feuillée y Amadée Frezier, que arribaron a las costas de la América Meridional en los primeros años del siglo XVIII, marcaron un avance sustantivo con relación a los reconocimientos costeros que se habían realizado con anterioridad. Abriendo un proceso que se extendió durante toda la centuria y dentro de la cual se debe entender la expedición de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, y posteriormente la de Alessandro Malaspina.³

El fraile Louis Feuillée, religioso de la orden de los mínimos que visitó las costas de Chile y Perú entre 1709 y 1711, ha sido considerado como el primer científico explorador que arribó a las costas del virreinato, justo en los tiempos en que se desarrollaba la Guerra de Sucesión en España.⁴ Con la venia de Felipe V, fue autorizado, pese a ser extranjero, para realizar una travesía y concretar sus observaciones astronómicas, levantamientos cartográficos de los principales puertos, así como la descripción y catalogación de especies endémicas, todo ello publicado tras su regreso a Francia.⁵

Los resultados de esta expedición, en cuanto a materia cartográfica, no fueron muy felices. Feuillée no disponía de todos los elementos para realizar dicha tarea, puesto que no formaba parte de una expedición con colaboradores adecuados y tampoco disponía de nave propia para realizar las tareas de hidrografía. De hecho, se embarcaba en diversos bajeles que, si bien le posibilitaron desplazarse y cumplir tareas como mediciones astronómicas y estudios botánicos, en materia geográfica no le ayudaron mucho en invertir

³ Rafael Sagredo Baeza, “De la hidrografía imperial a la hidrografía nacional. Reconocimientos del Pacífico sur. Siglos XVIII y XIX”, *Anuario de Estudios Americanos*, v. LXX, n. 2, 2013, p. 511-512.

⁴ Alfredo Herrera Piqué, *Louis Feuillée, el primer científico explorador (1660-1732)*, Mercurio Editorial, Madrid, 2015, p. 113-176.

⁵ Louis Feuillée, *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, Faites par l'ordre du Roy sur les Côtes Orientales de l'Amérique Meridionale, & dans les Indes Occidentales, depuis l'année 1707. jusques en 1712*, 2 v., rue de S. Jacques, Chez Pierre Giffart, Libraire, Paris, 1714; Louis Feuillée, *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, Faites par l'ordre du Roi sur les Côtes Orientales de l'Amérique Méridionale, & aux Indes Occidentales. Et dans un autre Voyage fait par le même ordre à la Nouvelle Espagne, & aux Isles de l'Amérique*, 1 v., Chez Jean Mariette, Paris, 1725.

el tiempo necesario para elaborar mapas. Prueba de ello es que finalmente, los que realizó, no cumplieron satisfactoriamente con mejorar lo ya conocido en su tiempo, como, por ejemplo, los derroteros náuticos hispanos que para entonces seguían vigentes.⁶

Lo que sí significó un aporte sustantivo fueron los perfiles de costa que aportó, como el de la bahía de Valparaíso, hasta entonces la mejor representación del paisaje costero del puerto con sus respectivos hitos relevantes, como las fortificaciones emplazadas en dicha ciudad y sus principales edificaciones.⁷

Tras Feuillée, al poco tiempo otro explorador arribó a las costas meridionales del virreinato peruano. Se trataba de Amadée Frezier, un ingeniero militar francés cuya misión, también autorizada por la corona borbónica, buscaba hacer levantamientos cartográficos, perfiles de costa para el reconocimiento de las mismas, así como realizar un diagnóstico acerca de las defensas costeras en Chile y Perú, información relevante en tiempos en que continuaba en desarrollo la Guerra de Sucesión, y en donde Francia, aliada de España por la causa borbónica, podía contribuir a la consolidación del poder virreinal del Perú, epicentro del dominio hispano en la América Meridional, que incluía los pasos australes y las periferias fronterizas del sur, pertenecientes a la gobernación de Chile.

Como bien señala Weinberg, Frezier pertenecía a una época de transición en la que se dejaba atrás la era de los descubrimientos y la expansión, y se ingresaba al período de “consolidación de los imperios coloniales”, además, cobraban aún más fuerza “los mejorados conocimientos geográficos, los perfeccionamientos de la arquitectura naval y del instrumental empleado, los progresos en cartografía”.⁸ Para entonces, y siguiendo a Harley, los mapas aumentaban su valor, pues se transformaba en “las armas del imperialismo”.⁹

⁶ Rodrigo Moreno, “Magallanes entre los siglos XVI al XVIII: Cartografía hispana para un estrecho incógnito”, *Anales de Literatura Chilena*, año 21, junio 2020, n. 33, p. 103-134.

⁷ Feuillée, *Journal...*, p. 388.

⁸ Amadeo Frezier, *Relación del viaje por el Mar del Sur*, prólogo de Gregorio Weinberg, Biblioteca Ayacucho, Caracas, 1983, p. XXVIII.

⁹ John Brian Harley, *La nueva naturaleza de los mapas*, Fondo de Cultura Económica, México, 2005, p. 85.



La misión de Frezier se desarrolló entre los años 1712 y 1713, e incluyó observaciones científicas muy amplias, como descripciones de flora y fauna, así como aspectos de vital importancia para comprender la sociedad colonial en los territorios de Chile y Perú.

Al término de su periplo, regresó a Francia donde publicó su *Relación*, obra que tuvo gran impacto en el mundo académico y especialistas, a tal punto que su amplia difusión significó varias ediciones y la traducción a otros idiomas, entre ellos el neerlandés e inglés.¹⁰

En cuanto a sus aportes cartográficos, gracias a su formación como ingeniero militar, realizó las mejores cartas que hasta entonces se conocían de algunos puertos de la costa chilena y peruana, y sin temor a la polémica, dejó en evidencia los deficientes mapas que había realizado Feuillée. De hecho, en la Advertencia de su obra señala que “hay diferencias considerables entre algunos planos del padre Feuillée y los míos, que podrían hacer dudar de la precisión de unos y otros; sin desdeñar las obras de este religioso que respeto y cuya erudición mucho estimo, se puede decir que se aplicó menos a los mapas que a las observaciones de física, botánica y astronomía”.¹¹

Efectivamente los mapas y planos adjuntos en la obra de Frezier, evidencian progresos relevantes, e incluso advierten correcciones específicas como las que señala para el caso de Concepción y el Callao, donde los errores en las cartas de Feuillée eran manifiestos. Sólo como ejemplo, el número de bastiones que tenía la muralla de Lima estaban equivocados, tema especialmente sensible para un ingeniero militar.¹²

Por lo anterior, los trabajos de Frezier efectivamente se transformaron en referentes cartográficos para las siguientes dos décadas, superando los aportes de su antecesor, no sólo en el delineamiento, sino con la información complementaria de la *Relación*, y las opiniones acerca del estado de la defensa —precaria— en la que se encontraban los dominios borbónicos hispanos frente a

¹⁰ Amadée Frezier, *Relation du voyage de la mer du sud aux côtes du Chily et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 & 1714*, Chez Nyon, Paris, 1716.

¹¹ *Ibidem*, p. 5.

¹² *Ibidem*, p. 6



posibles amenazas externas. Entre ellos destaca la Carta Particular del Puerto de Valparaíso con batimetría en el entorno del fondeadero y perfil de la fortificación que defendía la bahía. También fue meritorio el plano de la Bahía de Concepción con los fondeaderos en Penco, antigua ciudad de Concepción, y Talcahuano, y los planos del Callao y Lima, que como se señaló, corregía errores del padre Feuillée.

Tal como se mencionó, Frezier representó la transición de un proceso que estaba en desarrollo y que se enmarcaba, además, en un mundo que avanzaba en progresos científicos y técnicos a una velocidad no conocida hasta entonces. Sin embargo, los avances en las mediciones astronómicas presentaban desafíos aún irresolubles como la problemática de la longitud, la que aún no podía precisarse. Esto último, llegaba a tal punto, que en 1714, en el mismo año que Frezier regresaba a Francia, el parlamento inglés convocó una Junta de Longitud, la cual ofrecía premios para quien pudiese establecer una longitud precisa con un margen de error no mayor a un grado, éxito que lograría muchos años después el célebre relojero John Harrison con sus cronómetros marinos de alta precisión, construidos en diferentes versiones a partir de 1735,¹³ y que sólo fueron reconocidos como exitosos en 1773, es decir, en tiempos en que la ciencia de la ilustración daría un gran salto en el desarrollo de la cartografía científica.

Tras Frezier, en las dos décadas siguientes hubo registro de otras navegaciones en el Pacífico Sur, pero ninguna de ellas con fines científicos. Sin embargo, en 1741 una expedición inglesa liderada por el comodoro George Anson ingresaba al Pacífico y se transformaba en una profunda amenaza para los intereses hispanos. Los fines eran estratégicos, en el contexto de la Guerra del Asiento, conocida también como la guerra de la Oreja de Jenkins, y frente a ellos, nuevamente cobraba vigencia la necesidad para España de defender posesiones y reconocer mejor las costas de sus dominios. Frezier había hecho una gran tarea, pero finalmente él había servido a Francia, por lo que todos estos avances no significaban progresos para la

¹³ Manuel Sellés, *Instrumentos de Navegación. Del mediterráneo al Pacífico*, Lunwerg editores, Barcelona, 1994, p. 129.



Armada del Mar del Sur y, por ende, sus litorales estaban altamente expuestos ante el enemigo.¹⁴

En este complejo escenario es que surgen las figuras de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, dos marinos que para entonces participaban en la expedición geodésica y que desde 1736 se encontraban en el Audiencia de Quito, trabajando activamente en resolver lo que Neil Safier denomina “La medición del Nuevo Mundo”.¹⁵

Tras revisar los casos de Feuillée y Frezier, queda en evidencia que más que expediciones científicas, ambos ejemplos representaban experiencias individuales al servicio de las ciencias. Sin embargo, el legado y reconocimiento de ambos se debieron esencialmente a que sus publicaciones tuvieron la visibilidad suficiente, tanto en el mundo académico como en el marítimo, tan necesitado este último de información, en especial en cuanto a planos y cartas confiables para las travesías. Como el propio Frezier señalaba en su obra, los franceses carecían de cartas de navegación para el Pacífico y sólo disponían de las referencias inglesas, gracias a travesías como las realizadas principalmente por William Dampier a fines del siglo XVII y comienzos del XVIII¹⁶, y las neerlandesas, prolíficas en el siglo XVII¹⁷, aunque las expediciones galas provenientes del puerto de Saint Malo a partir de 1700, estaban proveyendo de información primaria para hacer navegaciones más seguras en la ruta del cabo de Hornos y la costa de Chile y Perú.¹⁸

Y en cuanto al conocimiento hispano de sus costas del Mar del Sur, esta información estaba reservada, al menos en teoría, a marinos al servicio de la Real Armada o de quienes navegaban con bandera hispánica.

¹⁴ Guadalupe Pinzón, “Defensa del Pacífico Novohispano ante la presencia de George Anson”, *Estudios de Historia Novohispana*, n. 38, 2008, p. 64.

¹⁵ Neil Safier, *La medición del Nuevo Mundo. La ciencia de la Ilustración y América del Sur*, Fundación Jorge Juan/Marcial Pons Historia, Madrid, 2016, p. 31.

¹⁶ Guadalupe Pinzón, “William Dampier en el Mar del Sur. Mapas y diarios de viaje ingleses en el reconocimiento del Pacífico novohispano (siglo XVIII)”, *Fronteras de la Historia*, v. XVI, n. 1, 2011, p. 74-101.

¹⁷ Frezier, *Relación...*, p. 7.

¹⁸ Michel Bertrand, “El viaje al Pacífico: los fundamentos geo-históricos del ‘lago español’”, *Espacio, Tiempo y Forma*, n. 28, 2015 (Serie IV Historia Moderna), p. 42.



*Dos oficiales de la Armada española
en la expedición Geodésica*

En 1735 se embarcaban rumbo a América los jóvenes oficiales Jorge Juan y Antonio de Ulloa quienes se sumaban a la expedición que en Francia se había organizado desde 1733 y que tenía por objetivo realizar estudios geodésicos y astronómicos en la línea del Ecuador, específicamente en la provincia de Quito, la que todavía pertenecía a la jurisdicción del virreinato del Perú. Esta empresa estuvo liderada por los científicos Louis Godin, Pierre Bouguer y Charles-Marie de la Condamine, quienes recibieron el encargo de la Academia de Ciencias de Francia. Con dicha tarea se posibilitaría resolver de manera definitiva la controversia sobre la forma de la tierra —grado de esfericidad o achatamiento—, asunto que para que fuese efectivo debía ser complementado con otra expedición que sería enviada a Laponia al año siguiente, y que buscaría realizar la medición del arco del meridiano polar.

Para concretar el objetivo americano de la expedición era fundamental conseguir el apoyo de la monarquía hispánica. Razón por la cual se solicitaron las autorizaciones respectivas, mismas que fueron conseguidas en 1734, aunque poniendo como condición intranachable que dos españoles formados en matemáticas y astronomía se integraran al grupo expedicionario. Lo anterior, puesto que las experiencias previas hacían ver la necesidad de que la monarquía hispánica debía estar al tanto del quehacer de los foráneos más allá de sus observaciones científicas, y por otra parte, que los resultados de la misión, también debían estar disponibles para la corona.

En este contexto es que los referidos Jorge Juan y Antonio de Ulloa entran en la esfera de una expedición, ahora franco-hispana, que debía emprender su travesía en 1735, los unos desde París, y los otros desde Cádiz.

En cuanto a la elección de estos dos oficiales de la armada, la opción se sustentaba en que ya desde 1717, existía la Academia de Guardia Marinas de Cádiz, fundada por José Patiño, y que, por tanto, los futuros oficiales de Real Armada recibían formalmente estudios básicos en matemáticas, geometría, trigonometría y cosmografía,

entre otros saberes científicos.¹⁹ Sin embargo, para entonces se consideraba que sólo los alumnos más aventajados profundizaban en las materias referidas, en particular, en cosmografía, náutica y astronomía, grupo selecto en el que se encontraba Jorge Juan.

Jorge Juan era alicantino de Monfortes del Cid, donde nació en 1713, y a los 17 años había ingresado a la referida Academia de Cádiz, donde se destacó como uno de los grandes alumnos que hasta entonces había tenido la institución. Tal como señalan sus biógrafos, su cercanía con las ciencias, le habían ganado el sobrenombre de “Euclides”, en alusión al gran matemático y geómetra griego que los cadetes debían estudiar durante su formación teórica.²⁰

Tras sus estudios en aquella institución, Jorge Juan había realizado durante tres años su formación práctica a bordo de naves que hicieron sendas incursiones en el Mediterráneo. Esto le permitió ganar aquella experiencia como marino que sería fundamental en su posterior vivencia en el Mar del Sur.

Hacia 1734, finalizó un periodo de navegación al mando del posteriormente célebre Blas de Lezo en el que el joven guardiamarina enfermó gravemente. Juan se encontraba en Cádiz de regreso en la Academia y a finales de dicho año se produjo la elección para la referida expedición geodésica.²¹

En cuanto a Antonio de Ulloa, era un sevillano nacido en 1716,²² que tras una experiencia previa como “aventurero” en la Armada de Galeones de Tierra Firme²³ —donde se enroló con 14 años, y que incluso le permitió estar en América, específicamente en Cartagena de Indias—, ingresó a la Academia de Guardia Marinas de Cádiz en 1733,

¹⁹ Antonio Lafuente y Manuel Sellés, *El observatorio de Cádiz, 1753-1831*, Instituto de Historia y Cultura Naval, Madrid, 1988, p. 56.

²⁰ Nuria Valverde, *Un mundo en equilibrio. Jorge Juan (1713-1773)*, Fundación Jorge Juan/Marcial Pons Historia, Madrid, 2012, p. 57.

²¹ Miguel Sanz, *Breve Noticia de la vida del excelentísimo señor Don Jorge Juan y Santacilia*, edición de Armando Alberola Romá y Rosario Die Maculet, Universidad de Alicante, Valencia, 2013, p. 125.

²² La mejor biografía de Antonio de Ulloa es hasta la fecha la realizada por Francisco de Solano, *La pasión de reformar: Antonio de Ulloa, marino y científico 1716-1795*, Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz, Cádiz, 1999.

²³ Antonio de Ulloa, *La Campaña de las Terceras*, Edición de Pablo Emilio Pérez/Mallaína, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1995, p. 40.

es decir, un año y medio antes de ser seleccionado para el gran desafío de incorporarse a la expedición. Sin embargo, Ulloa, antes de su primera experiencia práctica en el Caribe, ya tenía formación matemática y astronómica, porque había estudiado con el padre Pedro Vásquez Tinoco, fraile dominico que enseñaba en la Academia Matemática del Colegio Mayor de Santo Tomás, en la ciudad hispalense.²⁴

No obstante, valga recordar que la designación de Ulloa no había ocurrido en primera instancia, sino que fue en reemplazo de otro destacado guardiamarina, Juan García del Postigo, quien, si bien tenía los méritos, se encontraba embarcado en misión en el Mediterráneo y no se podía contar con él en lo inmediato.²⁵

En suma, la elección de los dos candidatos se sustentaba en los conocimientos matemáticos que ambos tenían, aunque como bien advertía Guillén, en realidad los jóvenes marinos eran complementarios entre sí, puesto que uno era más matemático e hidrógrafo, Juan, y el otro, Ulloa, más naturalista. “De ahí que ambos se especializaran en ramos dispares, pero no antagónicos en los que más adelante descollaron.”²⁶

El propio Ulloa señalará más tarde en su *Relación histórica* que, además, de la “proporción necesaria a poder ejecutar todas las observaciones y experiencias conducentes al asunto y las demás que con esta ocasión se le encomendasen”, lo importante era que los elegidos fuesen personas con capacidad de hallar las “luces de una buena educación y política para conservar amistad y recíproca correspondencia con los Académicos de las Ciencias”.²⁷

²⁴ Julio F. Guillén, *Los tenientes de Navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral y la medición del Meridiano*, Caja de Ahorros Novelda, Madrid, 1973, p. 28. También en Armando Alberola Romá, Rosario Die Maculet, “De ciencia y saberes a ambos lados del Atlántico: Jorge Juan Santacilia y Antonio de Ulloa y la primera expedición científica a la América española”, en Gloria Franco Rubio, Natalia González Heras y Elena de Lorenzo Álvarez, *España y el continente americano en el siglo XVIII*, Trea, Gijón, 2017, p. 79.

²⁵ Valverde, *Un mundo...*, p. 57.

²⁶ Guillén, *Los tenientes...*, p. 29.

²⁷ Jorge Juan y Antonio de Ulloa, *Relación Histórica del Viage a la América Meridional hecho por orden de S. Mag. para medir algunos grados de meridiano terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera Figura, y magnitud de la Tierra, con otras observaciones astronómicas, y phisicas*, por Antonio Marín, Madrid, 1748, v. 1, p. 9.

Tras los preparativos que se extendieron por unos meses, en 1735 la expedición estaba pronta a partir, con el grupo francés viajando desde París rumbo a Santo Domingo, y los españoles, embarcándose en Cádiz para dirigirse a Cartagena de Indias, que sería el punto de reunión. Antes de zarpar, ambos oficiales habían sido ascendidos a tenientes de navío, decisión que se sustentaba en darles a estos jóvenes marinos un rango acorde a la importancia que tendría para España participar en esta expedición científica.

Arribados en julio de 1735 en Cartagena, estuvieron varios meses en la ciudad fortificada, de la cual levantaron dos planos, uno con su emplazamiento urbano y sus fortificaciones, y otro sobre su bahía y características hidrográficas, incluyendo batimetría (véanse figuras 1 y 2).²⁸

Este trabajo hidrográfico era el primero de varios que harían en América, cumpliendo con ello las instrucciones del monarca que no sólo esperaba su buen cometido en la expedición geodésica, sino también desarrollar sus propias observaciones y elaborar diversas tareas, entre ellas, levantamiento de planos y cartas, tal como lo hicieron en la primera oportunidad que tuvieron, en esta gran ciudad estratégica del Caribe, la que pronto sufriría el feroz ataque de Vernon en 1741.

En noviembre de 1735, con el arribo de los científicos franceses, y ya reunido el grupo expedicionario completo, incluido los ayudantes, se inició la travesía que los llevaría primero a Portobelo, donde los españoles también levantaron un plano del puerto con trabajos de batimetría y mediciones astronómicas.²⁹ La ciudad, de la cual se dan detalles precisos de su fondeadero, caería en manos del referido Vernon en 1739 sufriendo graves daños (véase figura 3).

Posteriormente el viaje continuó por el istmo hasta llegar a la ciudad de Panamá, embarcándose desde el puerto de Perico hacia Manta, donde el grupo se dividió en dos, quedando Juan y Ulloa junto a Godin, quienes continuaron por mar a Guayaquil, arribando

²⁸ También elaboraron una “Carta de las costas de Nueva Granada comprendidas entre la Punta de las Marcas y San Marta”, Biblioteca Nacional de España, Madrid (en adelante BNE), Mss. Mr/43/144.

²⁹ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 1, p. 122-125.

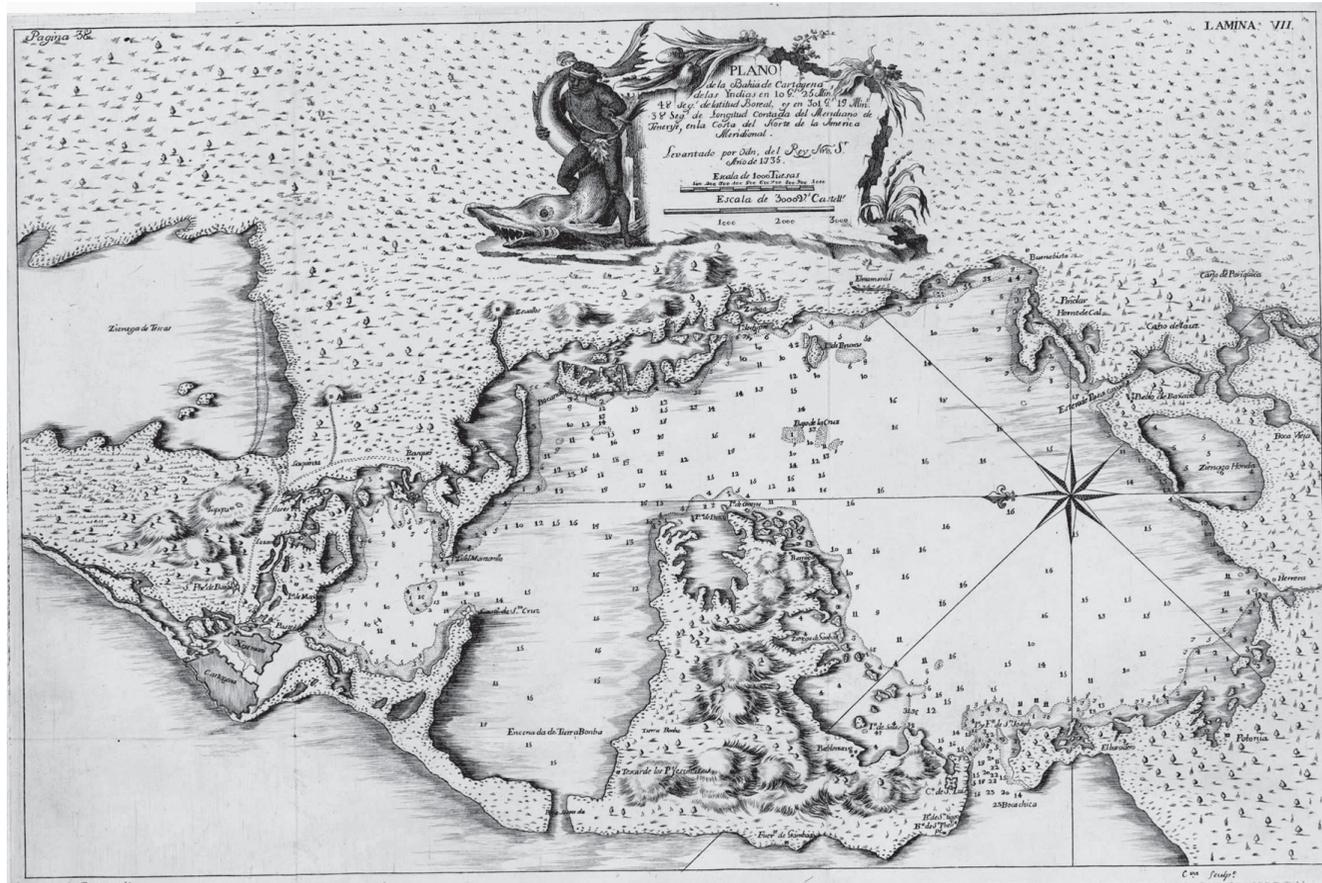


Figura 2. Plano de la bahía de Cartagena de Indias, 1735. Fuente: Biblioteca Nacional de España, GMG/444 V. 1



a fines de marzo de 1736. En cambio, La Condamine y Bouguer habían preferido la ruta de Manta a Quito, aunque posteriormente también ellos separarían caminos. Finalmente, todos se reunieron en Quito en el mes de junio del referido año y comenzaron sus trabajos que se extendieron por los siguientes 3 años en cuanto a las tareas geodésicas y otros 4 años, en mediciones astronómicas, con importantes avances en el conocimiento científico, pero también con diversas vicisitudes y grandes dificultades que incluyeron tensiones y quiebres en el propio equipo de investigadores, y muerte de algunos colaboradores.³⁰

La expedición geodésica culminó sus trabajos en 1743 y los tres científicos franceses iniciaron el retorno a Francia por separado. Sin embargo, pese al éxito de la misión, las conclusiones que llevaron de regreso a Francia daban por probadas la teoría de Newton acerca del achatamiento de los polos y no del ecuador, tesis que había sido verificada por la expedición de Pierre Louis Maupertuis, Alexis Clairaut y Anders Celsius, quienes habían realizado las mediciones en Laponia entre 1736 y 1737 con conclusiones tan categóricas que cerraron la vieja disputa científica del siglo XVII.

En cuanto a Jorge Juan y Antonio de Ulloa, su participación había sido importante, puesto que en los años en que estuvieron trabajando en la expedición, con “los saberes y destrezas adquiridos”³¹ y al mismo, los conocimientos que había llevado al Nuevo Mundo, fruto de su formación y experiencia en el ámbito marítimo, posibilitaron cumplir tareas que se extendieron más allá de la misión geodésica, entre ellas, la cartografía náutica.

*Los mapas del Mar del Sur. El aporte científico
de Juan y Ulloa en Chile*

Tal como se señaló en la primera parte, la llegada de comodoro inglés George Anson al Pacífico en 1741, obligó al virrey del Perú, el marqués de Villa García, a enviar a buscar a estos dos oficiales de

³⁰ Safier, *La medición...*, p. 332-342.

³¹ Alberola y Die, “De ciencia y saberes...”, p. 80.

marina españoles que para entonces estaban haciendo mediciones astronómicas en Cuenca. El virrey conocía muy bien su trabajo porque había viajado con ellos en la travesía de 1735 desde Cádiz y, además, había tenido la oportunidad de estar con Jorge Juan en un viaje que éste realizó a Lima en 1737.³²

Las instrucciones que mandaban a los dos oficiales a interrumpir sus labores en la expedición científica franco-hispana, y se presentaran en Lima, tenía por finalidad el que pudiesen aportar en la dirección de obras de fortificación en el Callao y en Guayaquil, puertos estratégicos del virreinato que estaban fuertemente amenazados por la incursión de Anson. Además, junto a esta tarea referida, era clave formar y entrenar a las guarniciones que estaban a cargo de la defensa de dichas plazas fuertes.³³

Sin embargo, una tercera misión, por la que fueron más conocidos, consistió en hacerse cargo de la preparación y tomar el mando de dos fragatas venidas desde Panamá, que conformarían una fuerza de patrullaje en el Mar del Sur, intentando interceptar la flota del temible comodoro inglés.

Tal como señala Ulloa:

Entre las varias providencias que para la defensa del Mar del Sur había premeditado la aplicación y celo del virrey de Lima, marqués de Villa García, fue una, como se ha apuntado, el prestar dos fragatas con el designio de que hiciesen corso en la costa de Chile; y, habiendo llegado el tiempo adecuado para su salida, entregó el comando de la una, nombrado Nuestra Señora de Belén, a Don Jorge Juan y puso a mi cuidado el de la otra, llamada la Rosa.³⁴

Precisamente fue en estas naves en que se pudieron realizar de manera inicial los levantamientos hidrográficos más relevantes en las costas de Chile, tarea asociada al criterio de que mientras mejor se conocieran los puertos y fondeaderos propios, óptima sería su defensa.

De allí que cuando arribaron al archipiélago de Juan Fernández, además de reconocer las islas, pusieron atención en la isla Más a

³² Valverde, *Un mundo...*, p. 62.

³³ Alberola y Die, "De ciencia y saberes...", p. 80.

³⁴ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 2, p. 270.

Tierra, puesto que, en dicha ínsula, entre los tres puertos existentes, uno era propicio para la recalada de naves de mayor tamaño, y por tanto, hito preferido para “piratas y enemigos”.³⁵

Tras realizar batimetría en dicho fondeadero que Ulloa identifica como “Puerto grande de Juan Fernández” —hoy conocido como bahía Cumberland—, el resultado marcó una medición de 50 brazas, con apenas dos cables de distancia de la tierra, pero constatando

la mala calidad del fondo, que siendo de arena y lama pegajosa mezclada con conchuela y cascajo, está sembrado de múcaras, con las cuales y el cascajo, padecen mucho los cables y no tienen seguridad los navíos”.³⁶ Además, los vientos no eran buen aliado, y prueba de ello es que hallaron en la pequeña playa de la bahía restos de tres bajeles, “de los cuales dos son antiguos, y el otro, no tanto.”³⁷

Levantado el plano de la isla, el que posteriormente fue finalizado en 1744 incluyendo perfiles de costa, se transformó en el primer mapa hispano con mayores atenciones hidrográficas. Sin embargo, dejó en evidencia que no había sido trabajado con detalle todo el relieve costero de la isla, si se compara con los levantamientos que habían realizado los oficiales ingleses de la expedición de Anson, que habían estado durante dos meses en Más a Tierra en 1741 (véanse figuras 4 y 5).

Es evidente que la preocupación de Jorge Juan y Antonio de Ulloa en el corto tiempo que estuvieron en la isla se centró en el reconocimiento visual del archipiélago, y su atención hidrográfica estuvo dedicada a la bahía aludida porque involucraba materias de seguridad para la propia soberanía de este territorio insular. Este interés tuvo su efecto posterior, puesto que casi coincidente con la publicación del mapa en la edición de 1748, pocos meses más tarde, el 7 de marzo de 1749, por Real Cédula se encomendó al virrey del Perú la tarea de poblar y fortificar la referida isla, específicamente en aquel Puerto Grande de Juan Fernández, lo que se concretó con

³⁵ *Ibidem*, p. 286. Existe una carta manuscrita de la isla Más Afuera titulada “Plano de la isla de Juan Fernández de Fuera”, BNE, Mr/43/144.

³⁶ *Idem*.

³⁷ *Ibidem*, p. 287.

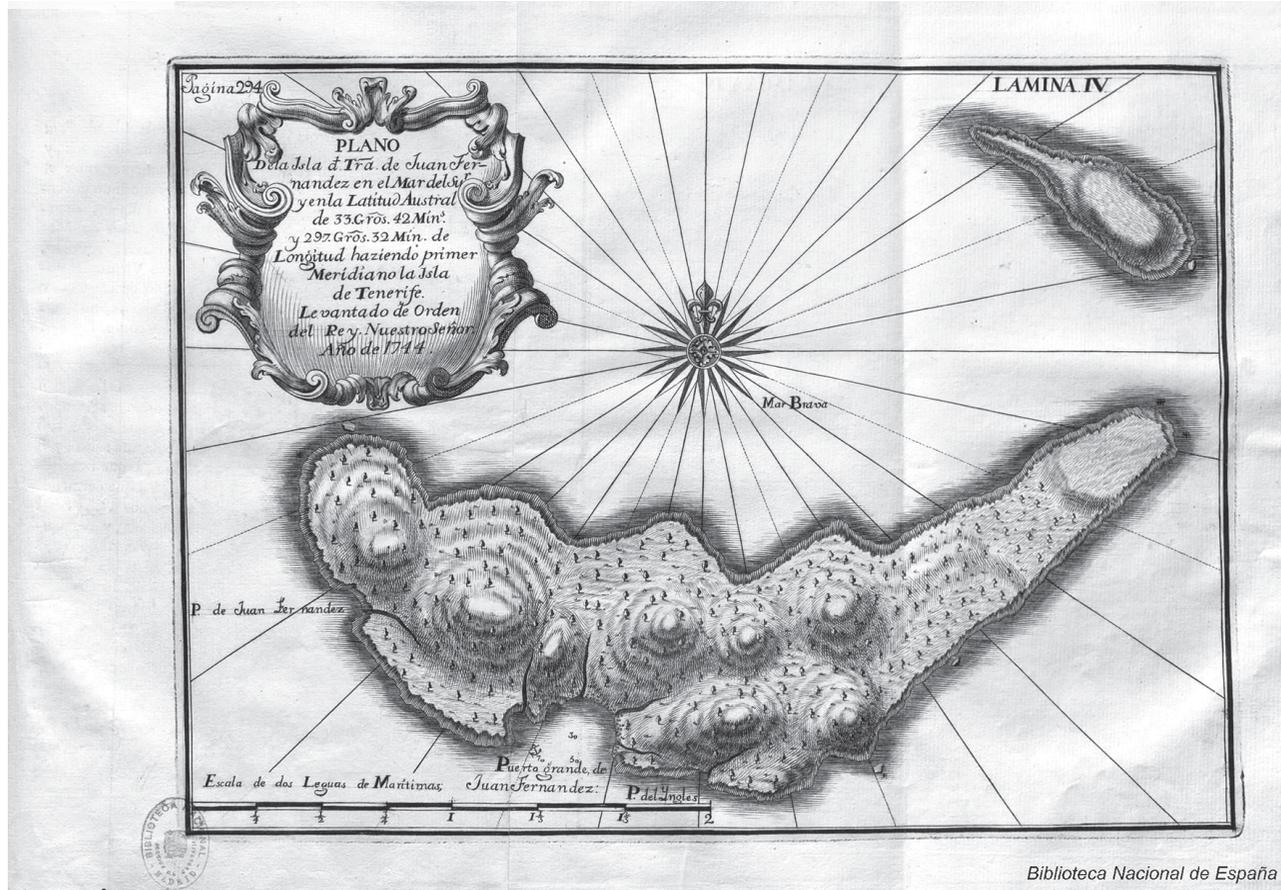


Figura 4. Plano de la Isla de Tierra de Juan Fernández. Fuente: Biblioteca Nacional de España, GMG/446, v. 3/321

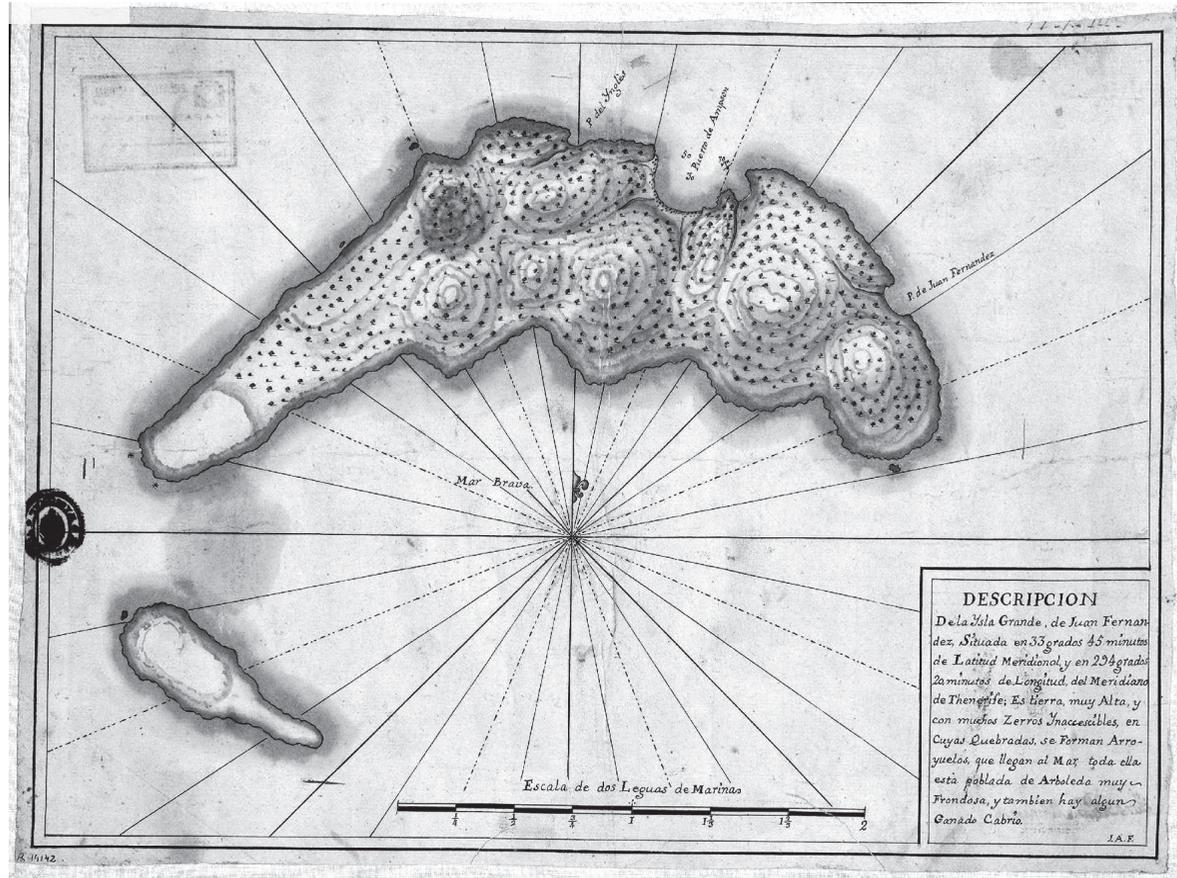


Figura 5. Descripción de la Ysla grande de Juan Fernández. Fuente: Biblioteca Nacional de España, MR/43/143

la construcción de un trazado urbano del poblado que fue bautizado como San Juan Bautista, y que contaría con una pequeña fortificación en 1750.³⁸ No obstante, esta primera fundación fue destruida por el fatídico tsunami de 1751 que azotó la isla, a raíz del terremoto de la ciudad de Concepción. Y con ello, el trabajo hidrográfico de Juan y Ulloa quedó en la obsolescencia, a raíz de las modificaciones en la profundidad, tema que sería nuevamente abordado en las décadas de 1780 y 1790.

Posterior al reconocimiento de la Isla Más a Tierra, la expedición de Juan y Ulloa continuó en la bahía de Concepción, previo paso por la isla de Santa María (véase figura 6). Al arribar al puerto de Tomé y luego al vecino fondeadero de Talcahuano, los oficiales procedieron a hacer un detallado reconocimiento de toda la bahía que, de acuerdo con las palabras de Ulloa, “es la bahía de Concepción tan espacioso y de buen fondo, que no hay otra que la iguale en capacidad en todas aquellas costas desde la Tierra Firme”.³⁹

Juan y Ulloa hicieron un intenso trabajo de batimetría con el fin de especificar el potencial de cada uno de los tres puertos existentes en la gran bahía, siendo el de Talcahuano el que mejor condición reunía como fondeadero seguro: “el principal puerto de esta es el de Talcaguano [sic] y consiste en una ensenada que hace la costa y corresponde al sur sudoeste de la punta del sur de la Quiriquina; en él es donde dan fondo casi todos los navíos y en donde pueden mantenerse con alguna seguridad”.⁴⁰ Para entonces la ciudad de Concepción estaba emplazada en Penco, y su fondeadero, llamado Cerrillo Verde, no reunía las condiciones de seguridad por “ser el fondo de lama suelta, garrean las anclas, cuando el viento es fuerte y tienes inmediato el peligro de la costa”.⁴¹

El otro puerto era el de Tomé, referido anteriormente, que estaba al norte de la bahía pero que no presentaba buenas condiciones como surgidero. En cuanto a los sondajes realizados, se estableció que la bahía tenía entre once brazas a una milla de la

³⁸ Gabriel Guarda, *Flandes Indiano. Fortificaciones del Reino de Chile 1541-1826*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 1990, p. 176-177.

³⁹ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 2, p. 320.

⁴⁰ *Ibidem*, p. 321.

⁴¹ *Idem*.

costa, hasta 30 brazas en la entrada principal de la misma, es decir, un buen fondo.

Terminadas las tareas se elaboró un mapa que se complementó con observaciones astronómicas realizadas en 1744 cuando Antonio de Ulloa regresó al puerto, esta vez camino a Europa. Teniendo a la vista los cálculos de longitud realizados por el padre Feuillée, estableció su posición latitudinal en 36 grados, 43 minutos y 15 segundos, referencias que, con las mejoras instrumentales posteriores, fueron corregidas años más tarde por el piloto José de Moraleda, considerado el mejor hidrógrafo que trabajó en las costas de Chile en dos períodos, 1786-1788 y 1792-1793.⁴²

Al igual que lo ocurrido con Juan Fernández, el terremoto y posterior tsunami de 1751, cuyo epicentro fue precisamente en esta región, destruyó la ciudad de Concepción y produjo grandes modificaciones en el fondo marino de la bahía, a tal punto que el referido piloto Moraleda tuvo que realizar nuevos trabajos hidrográficos 30 años más tarde, porque todo el esfuerzo de Juan y Ulloa había quedado obsoleto. Precisamente en la carta que se presenta a continuación Moraleda señala, en la parte inferior derecha, las razones que obligaron a mejorar la carta que estaba basada en la que se había realizado en 1744. Además, se puede observar el emplazamiento de la nueva ciudad de Concepción, al sureste de Talcahuano, junto al río Bío-Bío (véase figura 7).

Posterior a los reconocimientos realizados en Concepción y a la elaboración de perfiles de costa, tan necesarios para las travesías de los futuros pilotos que navegaban por dichas latitudes, las naves se dirigieron a Valparaíso, donde los oficiales hispanos, también realizaron tareas hidrográficas en el principal puerto de la gobernación, el cual, pese a su relevancia, no disponía de información acerca de sondaje y mediciones astronómicas fiables. Valga recordar que desde los tiempos de Frezier, no se habían realizado tareas de este tipo. Además, un fuerte terremoto ocurrido en 1730 había provocado

⁴² Rafael Sagredo Baeza, “Navegación científica en el Mar del Sur: El piloto Moraleda (1772-1810)”, *Revista de Historia Iberoamericana*, v. II, n. 1, 2009, p. 46-78.

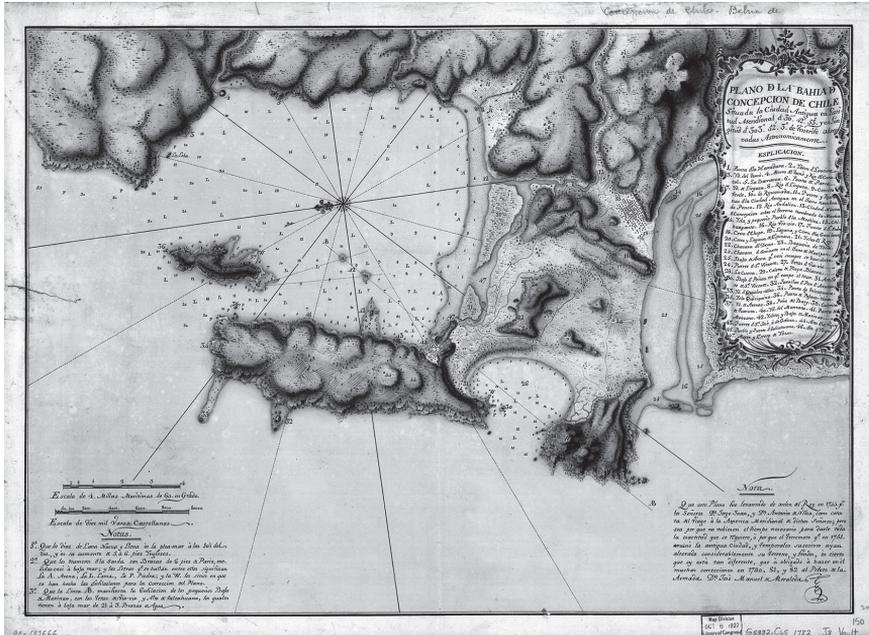


Figura 7. Plano de la bahía de Concepción de Chile situada la ciudad antigua en latitud meridional de $36^{\circ}42'53''$ y en longitud de $303^{\circ}52'3''$ de Tenerife observadas astronómicamente. Fuente: Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, LC Luso-Hispanic World, 213, n. G5332.C65 1782.J8

un tsunami,⁴³ por lo que, con toda probabilidad, la batimetría realizada por el ingeniero francés había quedado obsoleta.

El arribo a Valparaíso tenía, además, otras implicancias. En dicho puerto Jorge Juan y Antonio de Ulloa pudieron reunirse con el jefe de escuadra José Pizarro, quien desde Buenos Aires había llegado por vía terrestre a Chile, ante la imposibilidad de sortear el cabo de Hornos con su fallida flotilla que buscaba enfrentar a la de Anson.

En el referido puerto de Valparaíso, los marinos pudieron hacer un buen reconocimiento del estado de las defensas del fondeadero,

⁴³ Jaime Valenzuela Márquez, "Relaciones jesuitas del terremoto de 1730: Santiago, Valparaíso y Concepción", *Cuadernos de Historia*, n. 37, 2012, p. 208.

las que tenían un punto muy débil en su flanco norte. Respecto de este punto, Ulloa manifestaba años más tarde que:

Es cierto que este fuerte tiene bastante fuegos para defender el fondeadero ordinario, que es el que está delante de la población, pero no puede tener el mismo efecto en todo lo que el puerto se extiende, porque fondeando los navíos al Este de esta fortaleza junto á la playa del Almendral en 16 ó 18 brazas de agua, quedarán distantes de ella tres quartos de legua donde será poco el efecto que podrá hacer su artillería, y de ningún modo capaz de estorbar el desembarco que se intentare hacer en el puerto.⁴⁴

Esta constatación, que implicaba un serio riesgo sólo sería abordada décadas más tarde con el emplazamiento de una nueva batería conocida como “El Barón”, medida impulsada por el gobernador de Chile don Ambrosio O’Higgins, barón de Ballenary, en 1793 de acuerdo con los planos de ingeniero militar Leandro Baradán realizados en 1782.⁴⁵

En cuanto al levantamiento de la carta que se realizó durante dicha estadía en el puerto, así como en mediciones posteriores realizadas previo al viaje de retorno a España en 1744, el resultado fue la realización del mejor plano que hasta entonces se conocía de Valparaíso. Así se superaron los trabajos realizados por Feuillée, Frezier, Le Gentil y las propias cartas contenidas en los derroteros náuticos españoles de su tiempo.

No obstante, la atención de los oficiales estuvo centrada en la parte centro y sur de la bahía y en particular, la zona del fondeadero, donde estaban las fortificaciones costeras, en especial, el castillo de San José, en el actual cerro Cordillera, justo al frente del surgidero.

Se realizaron detenidos trabajos de sondajes, cuyos resultados confirmaban la buena profundidad y la calidad del fondo, tal como Ulloa lo señala:

Todo es de buen fondo, lama fina pegajosa y con bastante agua, pues a distancia de cable y medio de tierra, tiene de 14 ó 16 brazas, y va au-

⁴⁴ Jorge Juan y Antonio de Ulloa, *Noticias Secretas de América*, Londres, Imprenta de R. Taylor, 1826, p. 36.

⁴⁵ Guarda, *Flandes Indiano...*, p. 154-155.

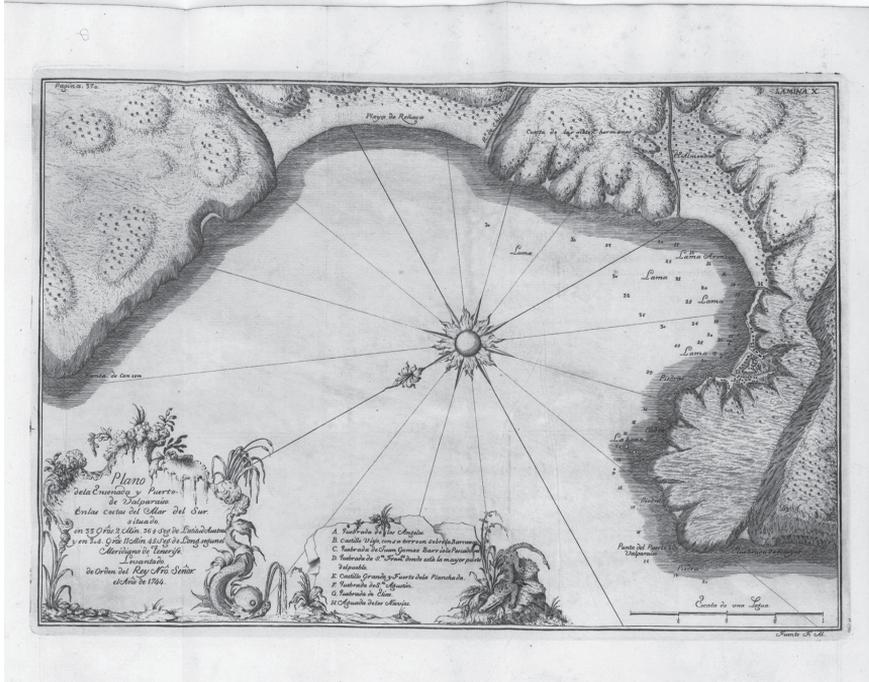


Figura 8. Jorge Juan y Antonio de Ulloa, *Plano de la Ensenada y Puerto de Valparaiso en las costas del Mar del Sur*, 1744.

Fuente: The John Carter Brown Library at Brown University, Providence, Rhode Island, n. B748U41r

mentando hasta 36 y 40 que es la que tiene de media legua de distancia de la tierra. Todo el fondo es limpio a excepción de una peña que tiene al Nordeste de la quebrada de los Ángeles, cosa de cable y medio o dos apartados de ella, de la qual es menester guardarse, porque no está manifiesta, y tiene muy poca agua encima (véase figura 8).⁴⁶

Sí resulta interesante que la carta contiene algunos llamativos errores toponímicos, en particular, en el sector donde hoy se emplaça la ciudad de Viña del Mar, al norte del puerto, es decir, en la parte central e izquierda de la representación. De hecho, en la

⁴⁶ Juan y Ulloa, *Noticias...*, p. 34.

extensa playa junto a la desembocadura de un estero, que los autores la denominan “playa de Reñaca”, siendo que en realidad ésta se ubica más al norte de la bahía cercana a la llamada “Punta de Concón”.

Y en cuanto al mencionado estero, los autores le llaman “río de Chile”, siendo que su nombre era Marga-Marga, ya conocido en ese entonces, e incluso referido en el mapa de Frezier. De hecho, se solía identificar al “río de Chile” con el actual río Aconcagua, al norte de la Punta de Concón, es decir, fuera del alcance del plano, y, por lo tanto, parece que los autores confundieron su ubicación.

Todo ello permite establecer que el interés hidrográfico y cartográfico estuvo centrado en el fondeadero, donde sí hubo mayor precisión, e incluso se identifica “un barrio de pescadores” en la quebrada Juan Gómez, hoy Carampangue, lugar donde en el siglo XVI había asentamientos de habitantes originarios dedicados a la pesca, nombrados changos. Llama la atención que dos siglos más tarde se identifique a la comunidad de pescadores, algo que puede parecer lógico en una carta náutica que buscaba establecer puntos de referencia característicos, tal como lo hicieron en este caso, convirtiéndose esta noticia en un dato etnográfico de sumo interés.

Terminadas las tareas en Valparaíso, y tras una visita en la capital de la gobernación, Santiago, ubicada a 118 kilómetros del puerto, los oficiales regresaron a Lima no sin antes volver a reconocer las costas del archipiélago de Juan Fernández.⁴⁷

*El final de sus tareas, retorno a casa
y publicación de resultados*

Tras dejar la costa de Chile y arribar al Callao y Lima, los dos marinos partieron a Quito para continuar las tareas pendientes de la expedición geodésica, y donde aún se mantenía Godin, puesto que La Condamine y Bouguer ya habían partido de regreso a Francia por caminos separados, el primero por el Marañón y el Amazonas hasta llegar a Cayena, y el segundo por el curso del río Magdalena rumbo al Caribe.⁴⁸

⁴⁷ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 2, p. 371-372.

⁴⁸ Valverde, *Un mundo...*, p. 76-77.

En Quito terminaron los trabajos en los primeros meses de 1744 para luego regresar al Lima y preparar el retorno a España, mismo que fue planificado por separado “para que los infortunios que se podían temer no hubiesen de ser comunes á entrambos; y fuese más factible quedar uno, que pudiese dar razón de lo que se había practicado en el asunto de nuestra comisión”.⁴⁹

Tal decisión fue muy visionaria porque cuando finalmente zarparon del Callao en dirección a Valparaíso y Concepción respectivamente, para luego sortear exitosamente el cabo de Hornos, la nave que transportaba a Ulloa, la fragata francesa “Deliberanza”, fue capturada por los ingleses en las cercanías de costa de Luisburgo, Canadá, significando con ello la prisión del oficial hispano, quien antes de su captura, se vio obligado a lanzar por la borda toda la información estratégica que tenía en su poder, incluyendo planos y cartas.⁵⁰ Por lo anterior, de no haber tenido copias en poder de Jorge Juan, quien sí pudo arribar a salvo a Brest, el enorme trabajo hidrográfico se hubiese perdido irremediablemente.

Arribado Jorge Juan a España a comienzos de 1746, y meses más tarde Antonio de Ulloa, liberado de su cautiverio en Londres, ambos oficiales recibieron el reconocimiento de sus superiores, y fueron “ascendidos a capitanes de fragata y acordándose la publicación de los resultados del viaje con cargos al Real Erario”.⁵¹

Como es sabido se publicó la *Relación* en 1748 que incluía los mapas aludidos, así como planos de la ciudad de Lima y Quito, del puerto del Callao y un plano de la meridiana donde se habían realizado los trabajos para la expedición geodésica. También en el mismo año se publicaron las *Observaciones astronómicas y físicas*,⁵² redactadas por Jorge Juan, aunque al igual que la *Relación*, principalmente redactada por Ulloa, firmaron las obras en conjunto.

En la *Relación*, Juan y Ulloa incorporaron un mapa del canal de Chacao en parte norte de la isla de Chiloé, con batimetría del puer-

⁴⁹ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 2, p. 382.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 448-449

⁵¹ Rosario Die y Armando Arberola, *Jorge Juan Santacilia. De “pequeño filósofo” a “newton español”*, Edicions Locals, Alicante, 2015, p. 46.

⁵² Jorge Juan y Ulloa, *Observaciones astronómicas y físicas hechas en los Reynos del Perú*, Juan de Zúñiga, Madrid, 1748.

to y entorno, aunque pareciera, por grandes inexactitudes geográficas, que se basaron en cartas antiguas y no estuvieron haciendo trabajos hidrográficos en la región. De hecho, en la *Relación*, se menciona que al sur de Concepción “se acomodaron a los derroteros y en éstos se han procurado seguir los más exactos con la comprobación de haberlos hallado justificados en los viajes que se nos ofrecieron; del mismo modo se procedió a la elección de los informes de los prácticos”,⁵³ siendo Chiloé el lugar hasta donde se había reconocido la costa hasta ese momento (véase figura 9).

Finalmente, también se añadió una carta náutica del Pacífico americano que comprendía desde las costa de Nueva España hasta el cabo de Hornos. Para ello se tomaron en consideración los cálculos y mediciones realizadas en los lugares donde ellos habían estado, nutriéndose además de diversas fuentes de información, como derroteros náuticos, cartas francesas para el caso del extremo sur, el plano de una bahía en Tierra del Fuego levantado por el capitán Joaquín Darquintade,⁵⁴ y hasta el testimonio de naufragos como el capitán David Cheap, capitán de la fragata Wager. Éste, siendo parte de la expedición del comodoro Anson, había varado al sur de Chiloé en 1741, específicamente en Guayaneco, y junto con otros dos sobrevivientes, el teniente Thomas Hamilton y el guardiamarina John Byron, enfrentaron muchas vicisitudes, incluyendo la prisión, y ahora, liberados, iban en el mismo bajel que transportaba a Jorge Juan rumbo a Brest (véase figura 10).⁵⁵

En suma, en la *Relación histórica del Viage*, los autores, cuya pluma principal era Antonio de Ulloa, incorporaron un corpus cartográfico que se iba a posicionar inmediatamente como el mejor levantamiento hidrográfico hasta entonces realizado por españoles en algunos puertos del Mar del Sur y en donde específicamente, para el caso de los puertos en Juan Fernández, Concepción y Valparaíso por varias décadas serían las cartas de referencia obligadas de la Real Armada.

⁵³ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 2, p. 474.

⁵⁴ José María Cano Trigo, *Aportaciones de la Armada Española a la Geografía de la América del Sur en el siglo XVIII*, Universidad Hispanoamérica Santa María La Rábida, San Fernando, 1992, p. 31-32.

⁵⁵ Juan y Ulloa, *Relación...*, v. 2, p. 481

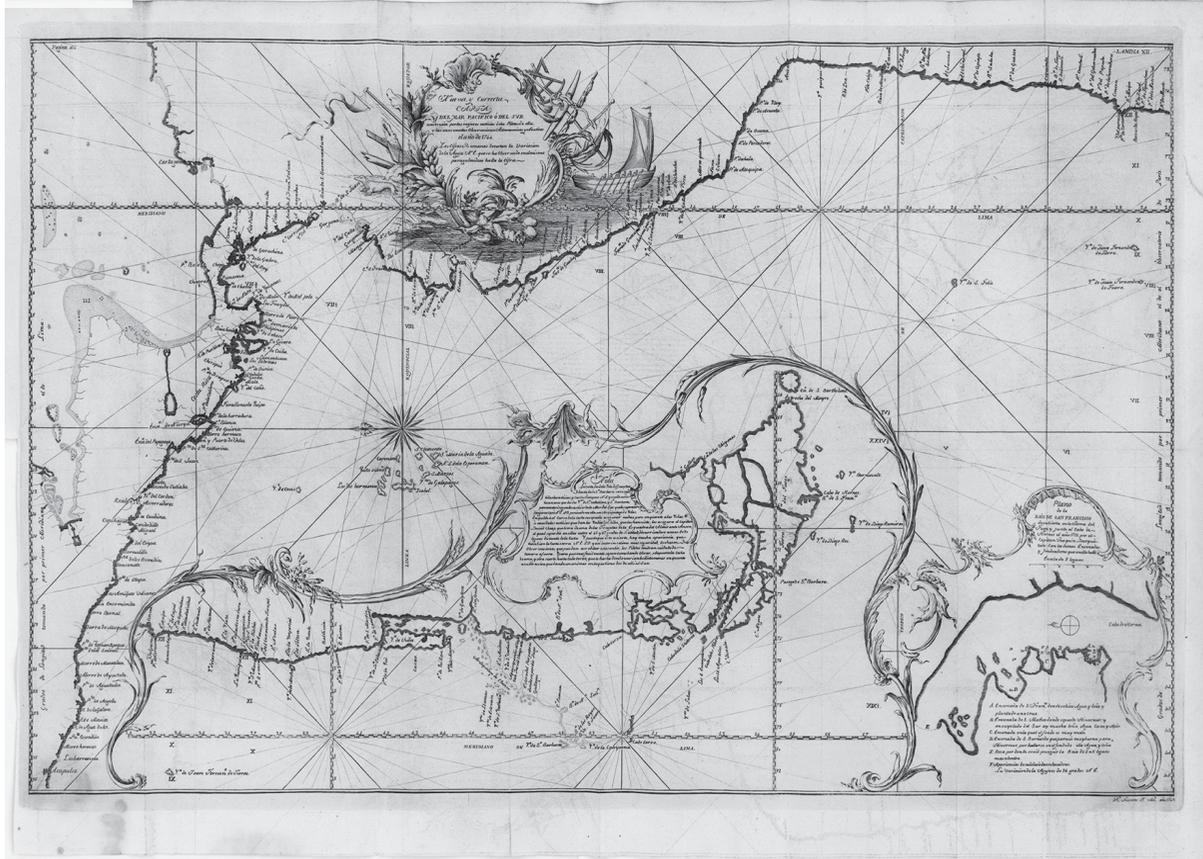


Figura 10. *Nueva y correcta carta del Mar Pacífico o del Sur*, 1744. Fuente: The John Carter Brown Library at Brown University, Providence, Rhode Island, n. B748 U41r



Sólo una generación posterior de marinos ilustrados, formados precisamente en la escuela que forjó, en especial Jorge Juan, pudieron hacer las mejoras y correcciones a un trabajo que de todas formas fue muy meritorio para su tiempo y que sentó las bases de una “una ordenación de las costas del Pacífico” en el último tercio del siglo XVIII, vital para consolidar las reformas administrativas del Imperio español.⁵⁶

Conclusiones

Desde el arribo de Jorge Juan y Antonio de Ulloa al Mar del Sur en 1736, transcurrieron ocho años en que dichos oficiales no sólo cumplieron sus labores como partícipes de la expedición geodésica, sino que realizaron importantes reconocimientos en la costa del Pacífico americano, además de los levantamientos realizados en la costa atlántica, específicamente en Cartagena de Indias y Portobelo.

Para el caso de la costa de Chile, y en particular, los puertos en la isla Más a Tierra del archipiélago de Juan Fernández, de la gran bahía de Concepción, y el de Valparaíso, requerían urgentemente aplicar los nuevos conocimientos científicos que estaban en desarrollo en el mundo de la cartografía y así, mejorar el conocimiento del territorio en pro de los intereses de España frente a las potencias enemigas, tal como había quedado de manifiesto con la expedición de Anson.

Mientras mejor se conociese el territorio, la defensa de éste sería más efectivo, y prueba de ello es que los levantamientos realizados sirvieron para poner en alerta los peligros que acechaban a los dominios ultramarinos hispanos.

Del mismo modo, un mejor reconocimiento y representación de las costas, puertos y fondeaderos, mejoraría la seguridad en la navegación y con ello, el comercio sería el gran beneficiario de este progreso científico con el cual Juan y Ulloa contribuyeron. Con los progresos técnicos posteriores, los aportes realizados por ambos

⁵⁶ Carlos Sambricio, “Proyectos espaciales en la América hispana en el último tercio del siglo XVIII. Economía política y ordenación del territorio”, *Urban*, n. 7, 2014, p. 85-104.

marinos pudieron ser mejorados, pero se partía de una base que antes de la expedición no existía, y ahí está el mayor logro que podemos identificar.

Ambos marinos tuvieron grandes carreras navales con posterioridad, y en el caso de Jorge Juan, realizó contribuciones claves para la consolidación de una Armada ilustrada a tal punto que se le considera el padre de ésta, por haber sido el promotor de la formación científica en el mundo náutico de la segunda mitad del siglo XVIII.⁵⁷

Bibliografía

ALBEROLA ROMÁ, Armando y Rosario Die Maculet, “De ciencia y saberes a ambos lados del Atlántico: Jorge Juan Santacilia y Antonio de Ulloa y la primera expedición científica a la América española”, en Gloria Franco Rubio, Natalia González Heras y Elena de Lorenzo Álvarez, *España y el continente americano en el siglo XVIII*, Trea, Gijón, 2017, p. 73-94.

BERTRAND, Michel, “El viaje al Pacífico: los fundamentos geo-históricos del ‘lago español’”, *Espacio, Tiempo y Forma*, n. 28, 2015 (Serie IV Historia Moderna), p. 35-44.

CANO TRIGO, José María, *Aportaciones de la Armada Española a la Geografía de la América del Sur en el siglo XVIII*, Universidad Hispanoamérica Santa María La Rábida, San Fernando, 1992.

DIE, Rosario y Armando Arberola, *Jorge Juan Santacilia. De “pequeño filósofo” a “Newton español”*, Edicions Locals, Alicante, 2015.

FEUILLÉE, Louis, *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, Faites par l'ordre du Roy sur les Côtes Orientales de l'Amérique Méridionale, & dans les Indes Occidentales, depuis l'année 1707. jusques en 1712*, 2 v., rue de S. Jacques, Chez Pierre Giffart, Libraire, París, 1714.

⁵⁷ *Jorge Juan Santacilia en la España de la Ilustración*, edición de A. Alberola Romá, C. Mas Galván y R. Die Maculet, Casa de Velázquez/Publicacions Universitat D'Alacant, San Vicente del Raspeig, 2015. También Mario Ruiz Morales y Mónica Ruiz Bustos, *Jorge Juan y sus proyectos para un mapa de España*, Universidad de Granada/Fundación Jorge Juan, Granada, 2005; Emilio Soler Pascual, *Viajes de Jorge Juan y Santacilia, Ciencia y política en la España del siglo XVIII*, Ediciones B, Barcelona, 2002.



———, *Journal des observations physiques, mathematiques et botaniques, Faites par l'ordre du Roi sur les Côtes Orientales de l'Amerique Méridionale, & aux Indes Occidentales. Et dans un autre Voyage fait par le même ordre à la Nouvelle Espagne, & aux Isles de l'Amerique*, 1 v., Chez Jean Mariette, París, 1725.

FREZIER, Amadée, *Relation du voyage de la mer du sud aux côtes du Chily et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 y 1714*, Chez Nyon, París, 1716.

FREZIER, Amadeo, *Relación del viaje por el Mar del Sur*, prólogo de Gregorio Weinberg, Biblioteca Ayacucho, Caracas, 1983.

GUARDA, Gabriel, *Flandes Indiano. Fortificaciones del Reino de Chile 1541-1826*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 1990.

GUILLÉN, Julio F., *Los tenientes de Navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral y la medición del Meridiano*, Caja de Ahorros Novelda, Madrid, 1973.

HARLEY, John Brian, *La nueva naturaleza de los mapas*, Fondo de Cultura Económica, México, 2005.

HERRERA PIQUÉ, Alfredo, *Louis Feuillée, el primer científico explorador (1660-1732)*, Mercurio Editorial, Madrid, 2015.

Jorge Juan Santacilia en la España de la Ilustración, edición de A. Alberola Romá, C. Mas Galván y R. Die Maculet, Casa de Velázquez/Publications Universitat D'Alacant, San Vicente del Raspeig, 2015.

JUAN, Jorge y Antonio de Ulloa, *Noticias Secretas de América*, Londres, Imprenta de R. Taylor, 1826.

———, *Observaciones astronómicas y phisicas hechas en los Reynos del Perú*, Juan de Zúñiga, Madrid, 1748.

———, *Relación Histórica del Viage a la América Meridional hecho por orden de S. Mag. para medir algunos grados de meridiano terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera Figura, y magnitud de la Tierra, con otras observaciones astronómicas, y phisicas*, por Antonio Marín, Madrid, 1748.

LAFUENTE, Antonio y Manuel Sellés, *El observatorio de Cádiz, 1753-1831*, Instituto de Historia y Cultura Naval, Madrid, 1988.

MORENO, Rodrigo, "Magallanes entre los siglos XVI al XVIII: Cartografía hispana para un estrecho incógnito", *Anales de Literatura Chilena*, año 21, n. 33, junio 2020, p. 103-134.



- PINZÓN, Guadalupe, “Defensa del Pacífico Novohispano ante la presencia de George Anson”, *Estudios de Historia Novohispana*, n. 38, 2008, p. 63-86.
- , “William Dampier en el Mar del Sur. Mapas y diarios de viaje ingleses en el reconocimiento del Pacífico novohispano (siglo XVIII)”, *Fronteras de la Historia*, v. XVI, n. 1, 2011, p. 74-101.
- RUIZ MORALES, Mario y Mónica Ruiz Bustos, *Jorge Juan y sus proyectos para un mapa de España*, Universidad de Granada/Fundación Jorge Juan, Granada, 2005.
- SAFIER, Neil, *La medición del Nuevo Mundo. La ciencia de la Ilustración y América del Sur*, Fundación Jorge Juan/Marcial Pons Historia, Madrid, 2016.
- SAGREDO BAEZA, Rafael, “De la hidrografía imperial a la hidrografía nacional. Reconocimientos del Pacífico sur. Siglos XVIII y XIX”, *Anuario de Estudios Americanos*, v. LXX, n. 2, 2013, p. 509-556.
- , “Navegación científica en el Mar del Sur: El piloto Moraleda (1772-1810)”, *Revista de Historia Iberoamericana*, v. II, n. 1, 2009, p.46-78.
- SAMBRICIO, Carlos, “Proyectos espaciales en la América hispana en el último tercio del siglo XVIII. Economía política y ordenación del territorio”, *Urban*, n. 7, 2014, p. 85-104.
- SANZ, Miguel, *Breve Noticia de la vida del excelentísimo señor Don Jorge Juan y Santacilia*, edición de Armando Alberola Romá y Rosario Die Maculet, Universidad de Alicante, Valencia, 2013.
- SELLÉS, Manuel, *Instrumentos de Navegación. Del mediterráneo al Pacífico*, Lunwerg editores, Barcelona, 1994.
- SOLANO, Francisco de, *La pasión de reformar: Antonio de Ulloa, marino y científico 1716- 1795*, Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz, Cádiz, 1999.
- SOLER PASCUAL, Emilio, *Viajes de Jorge Juan y Santacilia, Ciencia y política en la España del siglo XVIII*, Ediciones B, Barcelona, 2002.
- The voyage of Captain John Narbrough to the Strait of Magellan and the South Sea in his Majesty's Ship Sweepstakes 1669-1671*, edición de Richard J. Campbell, Peter T. Bradley y Joyce Lorimer, Londres, The Hakluyt Society, 2018.



ULLOA, Antonio de, *La Campaña de las Terceras*, edición de Pablo Emilio Pérez/Mallaína, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1995.

VALENZUELA MÁRQUEZ, Jaime, “Relaciones jesuitas del terremoto de 1730: Santiago, Valparaíso y Concepción”, *Cuadernos de Historia*, n. 37, 2012, p. 195-224.

VALVERDE, Nuria, *Un mundo en equilibrio. Jorge Juan (1713-1773)*, Fundación Jorge Juan/Marcial Pons Historia, Madrid, 2012.