

**TEORÍA MATEMÁTICA Y PRÁCTICA NAVAL
EN LA ILUSTRACIÓN:
Salvador Jiménez Coronado, traductor de la obra de Euler
sobre la construcción y la maniobra de los navíos**

*Marià Baig i Aleu
mariano.baig@uab.cat*

1.- Introducción.

En una reciente entrevista a Hanspeter Kraft¹, profesor de la universidad de Basilea y editor de las obras completas de Leonhard Euler (1707-1783), podemos leer “Los trabajos de Leonhard Euler, a quien Laplace llamó ‘el maestro de todos los matemáticos’, componen casi un millar de títulos entre libros y artículos, además de 40.000 páginas de textos manuscritos, de los que, según Kraft, sólo un 10% se conoce bien”. Actualmente, en la página web del *The Euler Archive*² se recogen, digitalizados, 866 trabajos de Euler, clasificados en los campos de la matemática pura, la física, la mecánica y la astronomía. Es innegable la enorme influencia que han tenido los trabajos de Euler en todos estos campos, influencia debida no sólo a su genialidad si no también a la oportunidad de sus trabajos, publicados en unos momentos clave de la historia de la humanidad en general, y de la ciencia en particular, tal como lo comentan los autores del *The Euler Archive*.

“In Europe, the Eighteenth century was a period of intellectual, social, and political ferment. This time is often referred to as the Age of Enlightenment, for it was in the 18th century that the ideas of the previous 100 years were implemented on a broad scale. In academia, the relatively-new fields of calculus and mechanics began to influence thinking about the workings of the universe”.

No es el momento de reseguir la trayectoria profesional de Leonhard Euler. Para una biografía centrada en los aspectos científicos de su vida,

¹ Publicada en el diario *El País*, 26 de diciembre de 2007, con motivo del tricentenario de Euler.

² <http://math.dartmouth.edu/~euler/index.html>

remitimos al *Dictionary of Scientific Biography* (YOUSCHKEVITCH, 1981). Baste aquí reseñar que Euler estuvo interesado desde el mismo inicio de su actividad creativa en las aplicaciones de la matemática a la ciencia naval. Recordemos que en el año 1727 recibió el premio de la Académie Royale des Sciences de Paris por su trabajo *Meditationes super problemate nautico, quod illustrissima regia Parisiensis Academia scientiarum proposuit*, en el cual aplicaba las leyes de la mecánica de Newton al estudio la resistencia en el seno de un fluido para mejorar la disposición de los mástiles en un barco.

En el año 1749 Euler publicaba –en latín– los dos volúmenes de su *Scientia Navalis*, en los cuales establecía los principios de la hidrostática y los aplicaba al estudio de la estabilidad de los buques (EULER, 1749). Entre los años 1753 y 1755 Euler elaboró una completa teoría analítica de la mecánica de fluidos, publicando tres memorias sobre este tema el año 1757 (YOUSCHKEVITCH, 1981). Años más tarde, concretamente en 1773, durante una estancia en San Petersburgo, Euler publicó –en francés– una versión abreviada de su *Scientia Navalis*, destinada a la formación de los cadetes navales. La tituló *Théorie complète de la construction et de la manoeuvre des vaisseaux mise à la portée de ceux qui s'appliquent à la navigation* (EULER, 1773), publicándose una segunda edición ampliada de esta obra en París el año 1776 (EULER, 1776a). Muy pronto este manual se tradujo a diferentes idiomas y se difundió en las academias navales de Europa. Así, en el mismo año el coronel Henry Watson lo tradujo al inglés (Euler 1776b), el matemático y experto en náutica de la universidad de Padua Simone Stratico (1730-1824) lo tradujo al italiano (EULER, 1776c), y en 1778 apareció también una versión en ruso, realizada por M. Golovinym. Para un original estudio sobre la historia de la hidrodinámica en los siglos XVII y XVIII, y, en particular, de las obras navales de Euler, ver THIRRIOT (1986).

La presente comunicación tiene como objetivo principal presentar la existencia de una traducción inédita al castellano de este tratado de Euler, que en su momento (1782) no llegó a publicarse. Se trata de un manuscrito que se ha conservado junto con algunas cartas e informes en la biblioteca del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (Madrid), entre los fondos procedentes del antiguo despacho de José Moñino y Redondo, conde de Floridablanca (1728-1808), en aquellos años Secretario del Despacho de Estado. También queremos presentar algunos datos biográficos de su traductor, Salvador Jiménez Coronado, así como situar esta obra de Euler en el marco de la evolución de la teoría científico-matemática de la navegación, en plena ilustración.

La ciencia en la España de la Ilustración ha sido objeto de diversos estudios tanto generales como monográficos (LÓPEZ-PIÑERO et al, 1983). Para las materias relacionadas con la presente comunicación recomendamos los estudios sobre la enseñanza de la matemática (GARMA, 2002), sobre navegación (SELLÉS, 2002, 2005), ingeniería naval (SIMÓN, 2005) así como la obra más divulgativa (SELLÉS, 1999). La necesidad de una interrelación entre teoría y práctica naval en la época de la ilustración queda bien reflejada en las palabras de Julio F. Guillen Tato en su estudio sobre los marinos Jorge Juan y Antonio de Ulloa donde argumenta

“Ya Renan, Huygens, Bernouilly, Newton, Euler y hasta recientemente, por entonces, Bouguer, en 1727, y Mac-Laurin, en 1742, habían publicado con éxito tratados sobre hidráulica, sobre teoría y hasta construcción de navíos; pero estos sabios, sobrados de ciencia, carecían, en cambio, de la posesión de conocimientos facultativos propios de los marinos; como se decía: no sabían lo que pedía la mar”.

Y, más adelante en la misma obra, comenta que

“Era, pues, preciso que un geómetra, un físico de la talla de los anteriores, conocidísimo de todos, un verdadero sabio, en fin, compareciera en el palenque científico; pero adornado, a su vez, con estos conocimientos y espíritu crítico de las cosas del mar, que sólo un marino inteligente en su profesión puede adquirir al cabo de dilatada carrera” (GUILLEN, 1936).

2.- Los primeros tratados sobre la construcción de buques y navegación.

La ciencia naval española del siglo XVIII gira entorno la figura de Jorge Juan y Santacilia (1713-1773). Jorge Juan participó, junto con Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral, en la expedición que en 1734 partió hacia América del Sur con el objeto de medir un grado del meridiano terrestre en la línea ecuatorial, expedición organizada por la Real Academia de Ciencias de París bajo la dirección de Charles de la Condamine. A su regreso, y después de viajar a Inglaterra, Jorge Juan fue encargado de reorganizar la construcción naval española, dando también los primeros pasos para la creación del que sería el Observatorio Astronómico de Madrid (LÓPEZ ARROYO, 2004).

En el año 1771 Jorge Juan publicó su tratado titulado *Examen Marítimo Theórico Práctico, o Tratado de Mecánica aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de los navíos y demas Embarcaciones* (JUAN, 1771), que pronto se convertiría en una obra de referencia en la enseñanza de las técnicas navales (GARCÍA-FRIAS, 1968). Julio Guillen apunta que, en este tratado, Jorge Juan recogería tanto el fruto de su dilatada experiencia naval como de las enseñanzas de su compañero de expedición por tierras americanas, el matemático y astrónomo Pierre Bouguer (1698-1758), quien a su vez también publicaría importantes obras sobre la construcción y maniobra de los buques: “Es muy de presumir, y téngalo por cierto, que siendo Bouguer uno de los comisionados al Perú, así como de los que habían estudiado anteriormente la mecánica del buque, iniciara a Jorge Juan en los secretos de ella durante los largos años que permanecieron juntos. El mismo Bouguer declara en su *Traité du vaisseau*, de 1746, que lo redactó en los ratos libres de su comisión ultramarina; ello le constaría a nuestro compatriota, quien, en las primicias de tal libro, discutiría con su autor” (GUILLEN, 1936).

La difusión internacional de la obra de Jorge Juan tardaría aún un poco en realizarse. La primera edición de su traducción al francés se publicó en Nantes el año 1783 y se tituló: *Examen maritime théorique et pratique ou traité de mécanique, appliqué à la construction et à la manœuvre des vaisseaux et autres bâtiments, traduit de l'espagnol, avec des additions, par M. Levêque* (Juan, 1783). Una segunda edición de la misma traducción se publicó en París en 1792, pero con el título ligeramente cambiado *De la construction et de la manœuvre des vaisseaux et autres bâtiments, ou examen maritime théorique et pratique, traduit de l'espagnol, avec des additions, par M. Levêque* (JUAN, 1792).

El hidrógrafo y matemático de Nantes, Pierre Lévêque (1746-1814), traductor al francés del *Examen Marítimo* de Jorge Juan, justifica su trabajo precisamente por la peculiaridad de su autor de juntar a la vez conocimientos matemáticos y práctica naval³ (JUAN, 1783):

“L’ouvrage de D. Georges Juan, que nous présentons au public, quoique imprimé dès 1771, n’est cependant pas encore connu en France, qui est la partie de l’Europe, où l’on s’est le plus occupé de la théorie et de la pratique

³ Para una mejor comprensión de la comunicación, en la transcripción de textos antiguos, tanto en francés como en castellano, hemos corregido la acentuación y algunas faltas ortográficas evidentes aunque manteniendo, en lo posible, los giros lingüísticos característicos de la época.

de la construction et de la manœuvre des vaisseaux. Il y a peu d’ouvrage aussi intéressant pour la Marine que celui dont il s’agit ici. L’auteur avait le rare avantage d’être un des plus profonds Géomètres, et un des plus grands Navigateurs. Il avait accompagné M. Bouguer au Pérou en 1735, pour la mesure de la Terre, entreprise à jamais célèbre dans l’histoire des sciences, et a publié plusieurs ouvrages sur la Marine, où l’on trouve le génie d’observation, et la sagacité qui devoient produire l’EXAMEN MARITIME”.

Aún más explícitamente, Lévêque precisa sobre la personalidad de Jorge Juan

“Le concours de la théorie et de l’expérience est absolument nécessaire à la perfection de la Marine; et on ne peut disconvenir des difficultés que cette réunion présente. D. Georges Juan jouissait de ce rare avantage au plus haut degré, aussi a-t-il découvert des règles très importantes, et a-t-il rejeté un grand nombre de celles qui étaient admises, presque sans la moindre répugnance, par les hommes les plus éclairés”.

De todas formas, Pierre Lévêque advierte también que cualquier cambio que se quiera introducir en el diseño naval a partir de un puro cálculo debe ser contrastado por la práctica directa:

“Il n’y a point d’art dont la pratique soit plus délicate, et où il soi si aisé d’outrer même les défauts qu’on veut corriger, ou de tomber dans le vice opposé à celui qu’on veut éviter. Les nouvelles inventions pour ce qui concerne la Construction des Vaisseaux doivent être soumises à l’examen le plus scrupuleux avant d’être mises en pratique: et nous voyons tous les jours que les plus petites erreurs dans l’application de règles très certaines et très connues, produisent des défauts de la plus grande conséquence: c’est pourquoi la prudence et le calcul doivent toujours ici guider et même corriger les efforts du génie”.

Jorge Juan en el prólogo de su “Examen Marítimo” hace una serie de consideraciones que nos centran el difícil tema de las relaciones entre la teoría y la práctica de la navegación. Transcribimos (JUAN, 1771):

“La instrucción del marinero, si exceptuamos los cortos principios en

que se funda el Pilotaje, se ha considerado, hasta muy poco tiempo ha, de pura práctica. La fábrica del navío, y otras embarcaciones, y sus maniobras, que es el modo de manejarlas, ha estado siempre en manos de unos casi meros Carpinteros, y de otros puramente Trabajadores ú Operarios: ninguna dependencia se creyó tuviesen de la Mathématique, sin embargo de no ser el todo sino pura Mechânica: Ciencia, quizás, la más difícil y más intrincada del mundo; ¿pero qué mucho? En el marinero, todo ocupado al riesgo, al trabajo y a la fatiga, no cabe quietud para estudio tan dilatado y prolijo; y el estudioso, que requiere suma tranquilidad para la contemplación, no se acomoda al afán y fatiga extrema del otro, únicas maestras que enseñan con facilidad las resultas que por sólo théorica fuera casi imposible descubrir. La dificultad de unir estas dos partes, en que consiste perfeccionar estudio tan manifiestamente útil, le tuvo por consiguiente en tinieblas tantos siglos hace; pero como en el presente han florecido con admiración las Mathématiques, y se han introducido con beneficio singular en casi todas las Ciencias y Artes, era irregular que no hubiera logrado del mismo la Marinería, o, a lo menos, que no se diese principio a la necesaria perfección para que con él se cultivase progresivamente”.

A continuación Jorge Juan hace un repaso a los libros anteriores sobre teoría de la navegación, incluyendo tanto la construcción como la maniobra de los buques, explicando con detalle muchas de las controversias que desde finales del siglo XVII se fueron produciendo. Entre los autores que cita –en orden cronológico– encontramos en las obras del P. Pardies (1671), el Caballero Renau (1689), Pablo Hoste (1697) el célebre Christiano Hugenio, Jacobo Bernoulli, Juan Bernoulli, Mr. Parent (1713), M. Bouguer (1727), M. Pitot (1731), Colin MacLaurin (1742), y, finalmente, Leonardo Euler (1749). Veamos a continuación algunos comentarios sobre estos trabajos que nos centraran, al mismo tiempo, la obra de Euler.

M. Pitot, de l’Académie Royale des Sciences, publicó su tratado sobre la maniobra de los buques titulado *La théorie de la manœuvre des vaisseaux, réduite en pratique ou les principes et les règles pour naviguer le plus avantageusement qu’il est possible*, en Paris el año 1731 (PITOT, 1731). Transcribimos en primer lugar sus comentarios sobre la obra de su predecesor, el padre Pardies:

“C’est pour procurer aux Marins ces facilités, que de grands Géomètres modernes ont employé leurs veilles, à perfectionner par un bonne Théorie,

cette partie de la Marine si négligée jusqu’alors. Le Père Pardies est le premier qui ait entrepris d’en donner quelques notions. Elles se trouvent à la suite d’un traité du Mouvement Local et des Forces Mouvantes, qu’il fit imprimer en 1671 mais les tentatives ne furent pas heureuses. Il est rare, même dans les sciences exactes, que ceux qui défrichent les premiers fassent autre chose que préparer les voies à ceux qui les suivent. La sagacité et la netteté d’esprit, qui lui étaient si naturelles, ne l’empêchèrent point de donner dans de faux principes. Toutes les propositions fondamentales qu’il essaya de donner, furent autant de paralogismes”.

Seguidamente, comenta la obra de Bernard Renau d’Eliçagaray (1652-1719):

“M. le Chevalier Renaud, plus habile dans la pratique de la Navigation, vint ensuite et publia un traité plus étendu de la Théorie de la Manœuvre. Mais comme il bâtit sur les mêmes fondements que le Père Pardies, il donna aussi dans les mêmes paralogismes. Son traité fit cependant beaucoup de bruit. On publia qu’il renfermait les principes d’une nouvelle science; et il fut imprimé en 1689 par ordre du feu Roi”.

Veamos unas palabras de esta obra de Bernard Renau (RENAU, 1689) en donde se justifica la necesidad de disponer de una teoría sobre la maniobra de los buques, a pesar de la manifiesta dificultad de poder conseguirla.

“On distingue d’ordinaire deux parties dans la Navigation, qui son le Pilotage et la Manœuvre. Beaucoup de personnes on donné des Théories de la première partie, mais je n’en sache aucune qui en ait donné de la seconde. Ce n’est pas qu’on n’ait regardé de tout temps cette dernière partie comme la plus essentielle, particulièrement pour ceux qui commandent, parce que c’est d’elle que dépendent les avantages que l’on peut prendre sur les ennemis, quand il s’agit de les attaquer, ou de les éviter; quand il faut profiter des vents, pour s’élever d’une côte, pour doubler un cap, ou une roche; ou enfin pour faire une route, après qu’elle a été prescrite par les règles de la première partie”.

Retomando el relato de M. Pitot, después de comentar brevemente la obra del padre Hotte, que seguía el mismo discurso de Renau, hace entrar en escena a Christiaan Huygens (1629-1695):

“La principale erreur dans laquelle M. le Chevalier Renaud était tombé, fut relevée par M. Huguens. Ce savant Géomètre reconnut, que le principe sur lequel M. le Chevalier Renaud déterminait les différentes vitesses d’un Vaisseau, était faux; ce que faisait tomber la plus grande partie de sa Théorie. M. le Chevalier Renaud ne fut point détrompé par les objections de M. Huguens; il ne les regarda que comme des difficultés qui ne demandaient que des éclaircissements. Il répondit à M. Huguens; celui-ci répliqua, et les écrits se multiplièrent de part et d’autre”.

Pero la lista de grandes nombres de la historia de la física y de la matemática involucrados en esta cuestión se amplia aún más con la entrada en escena de Johann Bernoulli (1667-1748), quien publicó una nueva teoría de la maniobra de los buques (BERNOULLI, 1714). Pitot comenta, a propósito de los trabajos de Bernouilli, que

“Le point de la difficulté était bien délicat, puisque M. Bernouilli, l’un des plus grands Géomètres de ce siècle, prit alors parti en faveur de M. le Chevalier Renaud. Mais quelques années après on le vit se ranger du côté de M. Huguens”.

En este punto de la historia se sitúa el libro de M. Pitot del año 1731, cuya introducción, con un prolijo resumen histórico de los avances en la teoría de la navegación, hemos seguido hasta ahora. El propósito de su obra era (PITOT, 1731):

“C’est donc pour mettre plus à la portée de ces derniers les Principes de la Manœuvre, que je me suis déterminé à composer ce petit traité: où l’on verra que je me suis attaché à donner des démonstrations plus simples et plus courtes, que ne sont celles de cet illustre Géomètre; et à en appliquer les principes, à des formes de vaisseaux plus approchantes que les siennes, de celles des Vaisseaux ordinaires”.

Como representante de la tradición práctica en la construcción de los buques podemos citar a M. Duhamel du Monceau, “de l’Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, Honoraire de la Société d’Edinbourg et de l’Académie de Marine, Inspecteur Général de la Marine”, quien en su obra expone (DUHAMEL, 1758):

“La place que j’occupe dans la Marine m’ayant obligé de travailler sur la Construction des Vaisseaux, je me déterminais (pour conserver les connoissances que j’acquerais, et pour mettre de l’ordre dans mes idées) à faire des cahiers qui ne dévoient servir qu’à ma propre instruction. [...] J’ai aussi évité, autant que je l’ai pu, d’avoir recours aux principes de mathématique, non seulement dans la vue d’être plus utile à ceux qui n’ont que des connoissances superficielles de cette science, mais encore et principalement parce que Messieurs Bouguer et Euler ont traité la partie théorique de l’Architecture Navale d’une façon si élégante et si complète, qu’on est dispensé pour longtemps de travailler sur le plan qu’ils ont choisi. Les ouvrages de ces Messieurs seront utiles aux habiles constructeurs, et le mien est consacré à l’instruction des jeunes gens: un ouvrage de ce genre leur était nécessaire, et manquait entièrement”.

Las dificultades en hacer converger teoría y práctica se manifiestan también en la obra de Frédéric-Henri de Chapman, “Chevalier de l’Ordre Royale de l’Épée, premier Constructeur des Armées Navales, et de l’Académie Royale de Stockholm” de donde extraemos (CHAPMAN, 1781):

“Dans tous les Arts et Sciences, il y a une théorie cachée qu’il est d’autant plus ou d’autant moins difficile de rencontrer, que cet Art ou cette Science dépend plus ou moins de causes physiques. Archimide même a fait des recherches sur la théorie de l’action des rames, et beaucoup d’autres après lui, cependant on ne peu pas dire encore qu’elle soit fort satisfaisante. Cette recherche rencontrant tant de difficultés, quelles ne doivent donc pas être celles de la théorie du Navire où tant de circonstances différentes sont rassemblées ! [...] De posséder cette théorie dans toute son étendue, cela parait surpasser les forces de l’esprit humain; on est donc obligé de se contenter d’une partie de cette Science vaste; c’est-à-dire, d’en savoir assez pour donner aux vaisseaux les qualités principales”.

Poco a poco las obras de Euler sobre navegación irían adquiriendo notoriedad. Por ejemplo, M. le Comte du Maitz de Goimpy, “Capitaine des Vaisseaux de sa Majesté, Chevalier de l’Ordre Royal et Militaire de Saint Louis, de l’Académie Royale de Marine”, en su obra sobre la construcción de buques explica (MAITZ, 1776):

“J’ai m’étais d’abord proposé de faire une nouvelle édition de Traité du Navire de M. Bouguer, accompagnée de notes: cet ouvrage étant absolument nécessaire aux personnes qui veulent prendre des connoissances plus approfondies de la théorie de la Construction. La nécessité de corriger quelques erreurs; diverses questions qui se sont élevées depuis, m’ont déterminé à suivre un autre plan: j’ai cru devoir en rendre la forme plus simple, retrancher les questions dont la pratique ne peu retirer d’utilité, et remplacer ces retranchements par les diverses considérations qu’on avait négligées jusqu’ici; j’ai fait dans ce Traité un fort grand usage de ceux de M. Euler, intitulés: Scientia Navalis, et Théorie Complète de la Construction et Manœuvre des Vaisseaux. De nouveaux principes que j’ai cherché à développer, lesquels sont fondés sur des expériences journalières et inducibles, pourront contribuer à la perfection de la Théorie des Fluides, et ne laisseront plus rien à désirer sur la Théorie réelle de la Construction et principalement celle de la Mâturation”.

3.- Salvador Jiménez Coronado, traductor de la obra de Euler al castellano.

En la Biblioteca del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación se encuentra un manuscrito titulado “Teoría completa de la construcción y maniobra de los Navíos, a uso de los que se aplican a la navegación. Escrita en francés por Leonardo Euler. Traducida en castellano y anotada por un estudiante de matemática español. P. Salvador Jiménez de las escuelas pías.” Se trata de un pliego de 230 folios, 18 tablas y 8 láminas con dibujos geométricos que contiene la traducción al castellano de la obra de Euler publicada originalmente en francés (EULER, 1776a).

El “estudiante de matemática español P. Salvador Jiménez de las escuelas pías” no es otro que Salvador Jiménez Coronado⁴ (Ciudad Real 7-1-1747, Jerez 24-11-1813), padre escolapio, cuya trayectoria científica y profesional está todavía muy poco estudiada, recordándosele, principalmente, por su papel como director del Observatorio Astronómico Nacional, especialmente durante los desastres de las guerras napoleónicas. En el diccionario enciclopédico

⁴ Su apellido aparece escrito indistintamente como Jiménez o Ximénez en distintos documentos y publicaciones.

escolapio (HIDALGO, 1983) se recoge una corta biografía, muy incompleta, que acaba con una triste frase “A pesar de sus indiscutibles conocimientos, y de sus trabajos, pasó sin apenas dejar memoria cierta de su existencia”.

De acuerdo con los datos aportados por el diccionario escolapio, Salvador Jiménez Coronado nació en Ciudad Real el 7 de enero de 1747, ingresando en la orden de los escolapios en Madrid el 9 de julio de 1761, enseñando a continuación en distintos colegios de la orden. En 1776 fue enviado a Roma con el encargo del rey Carlos III de visitar los observatorios astronómicos de Italia y Francia. Según esta misma biografía, en 1784 pidió a Roma su pase al clero secular “abandonando la corporación que le había hecho hombre” (HIDALGO, 1983).

En una crónica sobre la fundación del Observatorio de Madrid, publicada el 6 de mayo de 1860 en *El Museo Universal*, podemos leer, refiriéndose a las intenciones del rey:

“Previendo el ilustrado monarca la necesidad de que alguno de nuestros astrónomos se perfeccionase en tal difícil ciencia, mientras la obra se realizaba, envió pensionado al extranjero para que completase sus estudios al ya reputado matemático don Salvador Jiménez Coronado. La muerte sin embargo sorprendió al rey sin llevar a cabo su proyecto. Pero aún vivía y era ministro de Carlos IV el justamente celebrado conde de Floridablanca, y empezase la obra en 1790, al mismo tiempo que la enseñanza de la Astronomía bajo la dirección de Jiménez Coronado, ya de vuelta en Madrid con largos estudios, estableciéndose esta utilísima enseñanza provisionalmente en uno de los edificios próximos a San Jerónimo”.

J. Tinoco en sus apuntes para la historia del observatorio de Madrid (TINOCO, 1951) recoge diferentes notas y apuntes conservados en el observatorio. En particular, refiriéndose a Jiménez Coronado escribe:

“Era este sujeto un escolapio que, desde muy joven, se dedicó al estudio de las matemáticas y aún de la Astronomía, puesto que en un escrito suyo, de 1809, dice que hacía entonces cuarenta años que se estaba ocupando en asuntos propios de esta ciencia; y es de presumir que, habiéndose dado a conocer con tal motivo a D. Jorge Juan, le propondría éste para pensionado, no constandingo la fecha de su nombramiento. Debía tener a la sazón sobre cuarenta años de edad, y permaneció bastante en el extranjero, los unos

visitando, según su propio testimonio, los principales Observatorios de Europa, y la mayor parte en París muy relacionado con los muchos sabios que encerraba aquella capital, donde se sentían los movimientos precursores de la revolución francesa”.

De todas formas, en el texto recogido por Tinoco se apunta que, a pesar de sus vastos conocimientos, “tal vez en Astronomía era más teórico que práctico”. Mucho más duro contra Jiménez Coronado fue el padre Joaquín Lorenzo Villanueva, iniciador, junto con su hermano Jaime, de la monumental obra en 22 volúmenes *Viaje Literario a las Iglesias de España*, quien nos deja constancia en su autobiografía de un alto resentimiento contra Jiménez Coronado (VILLANUEVA, 1825):

“Por el mismo tiempo se estableció el observatorio astronómico de Madrid y el cuerpo de Cosmógrafos del Estado, que a pesar de ser militares, tuvieron a la cabeza como director al famoso abate Jiménez Coronado. Este ex-esculapio, a pesar de su ignorancia en astronomía, le sorbió los sesos, como decimos en España, al príncipe de la Paz, en términos que se le confió la dirección de aquel instituto científico, y se le autorizó para formar un cuerpo de cosmógrafos. Estuvo antes pensionado en París estudiando la astronomía: y para embaucar a nuestro gobierno con sus progresos, le dirigió como obra suya la traducción castellana de una memoria publicada en aquella capital sobre el método de hallar la longitud por distancias lunares. Examinada tal obra por don Vicente Tofiño, descubrió el plagio. No alcanzó esto a contener el torrente a su favor, ni aún el haber venido a ser su falta de ilustración materia de desprecio y aun de befa para sus mismos discípulos”.

Son acusaciones muy duras, que merecen ser investigadas con mayor atención, pero que también deben ser contextualizadas en el complejo escenario político en que vivieron ambos personajes: Jiménez Coronado, protegido de Godoy, víctima de la represión por afrancesamiento; Joaquín Lorenzo Villanueva, partícipe en las cortes de Cádiz, exiliado en Londres después de la restauración de Fernando VII.

Jiménez Coronado tradujo, y publicó como traductor, diversas obras de muy distinta naturaleza. En 1793 publicó en Madrid su traducción de la obra del astrónomo escocés Alexander Wilson (1714-1786) titulada *Observaciones relativas a la influencia del clima en los cuerpos animados y en los vegetales* (WILSON,

1793), que había sido publicada originalmente en Londres el año 1780. En 1795 publicó la versión en castellano (REQUENO, 1795) de una obra del padre jesuita aragonés Vicente Requeno y Vives (1743-181), publicada originalmente en Turín el 1790 bajo el título de *Principi, progressi, perfezione perdita, e ristabilimento dell'antigua arte di parlare da lungui in guerra, cavata da'Greci é Romani scrittori, ed accomodata a'presenti bisogni della nostra milizia*. Requeno había ingresado en la Compañía de Jesús en el año 1757. En el momento de la disolución de la orden se encontraba en Ferrara y entre los años 1773 y 1798 residió en Bolonia (ASTORGANO, 1998). Erudito en el mundo grecorromano, con esta obra se le ha considerado uno de los precursores del telégrafo óptico, ya que incluye los principios fundamentales de la telegrafía y recoge los trabajos realizados por griegos y romanos sobre el envío de señales (FERNÁNDEZ, 1851). Por su parte, Jiménez Coronado no solamente tradujo esta obra si no que durante su trabajo se implicó directamente en una serie de experimentos realizados en Madrid, según lo recogen de unas noticias de la *Gazeta de Madrid* de 4 de noviembre de 1794 (AGUILAR; MARTÍNEZ, 2003), en los cuales se comprobó la efectividad de los anteojos acromáticos en el envío de señales ópticas a distancia. J. Tinoco comenta a propósito de este tema (TINOCO, 1951):

“Jiménez Coronado era aficionado a la telegrafía. Tradujo una obra escrita en italiano por el abate Requeno, en el que trata de lo que griegos y romanos habían hecho para comunicar noticias a larga distancia, sobre todo en campaña. Él mismo inventó, con el mismo objeto, un sistema de anteojos acromáticos y reverberos, de que se hallaba bastante satisfecho, habiéndolo ensayado, dice, con buen éxito entre el Retiro y el Alto de los Ángeles; pero no pasó de proyecto, aunque años después, cuando se encargó a D. Agustín Betancourt el establecimiento de telégrafos en España, reclamó Jiménez la adopción de su sistema con preferencia al que se importaba del extranjero; el Gobierno desestimó su solicitud, no habiendo quedado rastro de este invento, de cuyas ventajas o inconvenientes nada puede decirse”.

Finalmente, en 1796 apareció publicada su traducción de la obra del padre escolapio Mariano Baroni (1743-1782) sobre la vida de Cicerón⁵ (BARONI, 1796).

⁵ Es la única de las traducciones que aparece reseñadas en HIDALGO (1983). Lamentablemente, no hemos localizado ningún ejemplar de la obra original en los catálogos informatizados de las principales bibliotecas, incluida la Biblioteca Apostólica Vaticana.

Así mismo, Salvador Jiménez Coronado realizó en el año 1799 un informe para Mariano Luis de Urquijo, en su período de Secretario de Estado, sobre una obra de matemáticas para la enseñanza de los que se dedicaban a la construcción de instrumentos de física y astronomía, escrita por José Radon (RADON, 1794). El problema residía en que esta obra, dada su materia, se vendía muy poco y la imprenta real no podía realizar más gastos antes de resarcirse de los efectuados en los dos volúmenes ya publicados (LEÓN, 1980, doc. 105).

El nombre de Salvador Jiménez Coronado está también vinculado con la creación, por real orden de 1796, del Real Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos del Estado, cuya dirección se le encomendó (PALADINI, 1991). Fue una institución de corta duración, pues a raíz de una serie de conflictos y disputas el propio Jiménez Coronado propuso su disolución el 31 de agosto de 1804. La misión de este efímero cuerpo era la realización del antiguo proyecto de Jorge Juan de formación de un Mapa de España, que en su momento no llegó ni a iniciarse. El 1792 el marino y geógrafo José Espinosa y Tello (1763-1815) había propuesto un plan para el levantamiento topográfico de la geografía española incluyendo la determinación astronómica de los principales puntos del territorio. En 1795 el gobierno comisionó a Dionisio Alcalá Galiano (1760-1805) para el levantamiento de una Carta Geométrica de España, estableciendo una red de triangulación de toda la península. La creación del cuerpo de ingenieros cosmógrafos de Jiménez Coronado se inscribe en esta sucesión de frustradas propuestas para la elaboración de un mapa topográfico, cuya necesidad era cada vez más acuciante. Recordemos que precisamente entre los años 1803 y 1804 se realizaban en territorio español las mediciones de la prolongación de la meridiana de París desde la frontera hasta la isla de Ibiza.

Manuel Godoy, en su apologética obra autobiográfica *Memorias del Príncipe de la Paz*, se atribuye todo el mérito de la fundación del cuerpo de ingenieros cosmógrafos explicando (GODOY, 1837):

“Mía fue la fundación del ilustre cuerpo de ingenieros cosmógrafos de estado. El objeto de este instituto fue el estudio y cultivo de la astronomía teórica y práctica en todos sus ramos y en la plenitud de las ciencias matemáticas, con aplicación conveniente a la navegación, la geografía, la agricultura, la medicina, la estadística y los usos todos de la vida social en los varios renglones que dependen de estas ciencias, o que con ella tienen relaciones”.

Godoy reconoce también muy explícitamente la labor realizada por Salvador Jiménez Coronado al frente del Observatorio Astronómico de la Nación cuando dice:

“Don Salvador Ximénez Coronado, sus dignos compañeros, y sus excelentes discípulos dieron largas muestras a la España y a los extranjeros de sus útiles trabajos. Uno de los muchos que después de pocos años se le confiaron, fue la estadística completa de la España, proyecto tantas veces concebido y malogrado entre nosotros. La funesta revolución de Aranjuez y sus lamentables consecuencias pusieron fin a estas sabias tareas, que en pocos años más habrían bastado para formar un cuerpo luminoso de geografía física, matemática y civil de todo el reino”.

De todas formas, el triunfalismo de las palabras de Godoy debe ponerse siempre en su justo lugar, véase si no su afirmación de que “ni uno solo de los sabios que se distinguieron en el anterior reinado se encontró pospuesto o desechado en los días de mi gobierno: a algunos al contrario los saqué del olvido, libré a otros de las persecuciones, y en el constante aprecio con que traté a los viejos, busqué para los nuevos el estímulo más cierto.”

El estudio pormenorizado de la actuación de los científicos españoles durante el reinado de José I es un tema de gran interés y todavía inconcluso. La cuestión de los “afrancesados” ha sido, en general, tratada desde unos puntos de vista “patrióticos” llenos de prejuicios⁶. José Ramón Bertomeu, en su estudio sobre los cultivadores de la ciencia españoles (BERTOMEU, 1996), señala que el escaso conocimiento de las biografías de muchos autores científicos de este período dificulta enormemente la realización de esta labor de conjunto. En particular, Bertomeu se fija en la figura de Salvador Jiménez Coronado, quien, según afirma, fue deportado a Francia a principios de la guerra, volviendo luego a Madrid, pero con la sospecha de que al tiempo que enviaba informes al gobierno afrancesado también colaboraba con los partidarios del gobierno de Cádiz.

Salvador Jiménez Coronado fue elegido diputado a Cortes en las elecciones de 1813, tomando posesión de su escaño el 6 de octubre del mismo año. Con fecha del mes siguiente, no obstante, aparece en el archivo del Congreso

⁶ Para un estudio de las instituciones científicas españolas durante la época del reinado de José I ver muy particularmente BERTOMEU; GARCÍA (2001).

su baja por defunción, ocurrida en Jerez de la Frontera el 24 de noviembre de 1813. En su ficha figura como presbítero secular, ocupando el cargo de director del Observatorio Astronómico de la Nación.

4.- La traducción de la obra de Euler.

Volviendo al manuscrito de la traducción de Euler, Salvador Jiménez Coronado escribió una introducción titulada “el traductor a quien leyere”, en la que justifica el porqué de su trabajo, introducción que reproducimos íntegramente en el apéndice, y cuyos puntos más importantes comentaremos seguidamente insertando en el texto algunas frases del mismo.

Jiménez Coronado empieza dando dos razones que pueden motivar la traducción de una obra:

“Quien traduce una obra de idioma extraño al propio, o se propone la recomendación de éste, haciéndole ver igualmente abundante y capaz de las mismas gracias que el otro, o el interés de hacer a su Nación participante de la sustancia que contiene la obra”.

Curiosamente dice que en el caso de su traducción no se cumple ninguna de las dos razones dado que, por una parte:

“por lo que respecta al lenguaje, en una obra de Matemática no se ha de ir a buscar, ya que esta ciencia, como todos saben, no atiende, ni a la viveza de las expresiones, ni a lo torneado de los períodos”,

Pero por otra parte, en cuanto al contenido:

“el asunto está tratado de aquella misma manera con que lo trataron cuantos lo precedieron, siguiendo, como suele decirse, el camino trillado y calculando de ordinario con falsos supuestos, que la ninguna experiencia les había hecho abrazar como ciertos principios”.

Afirmación que podemos entender si pensamos que en la España de finales del siglo XVIII el *Examen Marítimo* de Jorge Juan era la obra cumbre, que dejaba cerrada la cuestión de la aplicación de las matemáticas a la nave-

gación. Jiménez Coronado, después de enumerar los principales autores de tratados de navegación, afirma que:

“por desgracia tanto las obras que van arriba citadas cuanto la presente tienen casi los mismos defectos que la de Eulero,⁷ porqué la gloria de desterrarlos de la Marinería estaba reservada a nuestro Don Jorge Juan, quien en su examen marítimo teórico práctico nos presentó una obra que se puede decir acabada en este género”.

A pesar de todos estos inconvenientes, Jiménez Coronado afirma haber razones suficientes para justificar su traducción, en particular, la de poder seguir los argumentos de Euler:

“pues aunque el asunto está tratado con los defectos que iremos paso por paso notando, el pensamiento puede servir muy bien de regla para formar una obra que sea más útil y bien fundada que la presente. Ve aquí el motivo que tuve para hacer la traducción”.

Justificado el porqué de su trabajo, Jiménez Coronado hace un resumen de los anteriores estudios sobre temas de navegación, entre los que aparecen citados muchos trabajos clásicos que hemos comentado en el apartado anterior, y que el propio Jorge Juan ya comentaba en su *Examen Marítimo*. En el momento de llegar a las obras de Euler, dice:

“después de todos estos escribió nuestro Leonardo Eulero, director de la Academia de Berlín, dándonos primeramente su obra intitulada “Scientia Navalis seu tractatus de constructionis de construendis ac dirigendis navibus”. Y por último publicó la presente en que se propuso recopilar todas las verdades que sus cálculos le habían producido mudándolas de las escabrosidades que pudieran retirarlas del alcance de aquellos que no fueran muy versados en el cálculo”.

Valorando, por tanto, el carácter más pedagógico de la obra traducida y, por encima de todo, su hilo argumental, ya que más adelante añade: “en la traducción pues de esta obra solo quiero que se advierta el pensamiento y la simplicidad del método”.

⁷ Se refiere a la obra *Scientia navalis*.

Precisamente, respecto a la debatida cuestión del cálculo de la resistencia de un navío moviéndose en el seno de un fluido, Jiménez Coronado apunta que:

“al sistema de nuestro ilustre patriota se podría reducir muy bien la presente, pues no sería una empresa muy difícil sustituir en todos los cálculos donde entra como elemento la resistencia del fluido la ley de las simples velocidades, con que se tendrían resultados iguales a aquellos del Examen Marítimo, se corregirían así cuantos despropósitos se hallan en el cálculo de los ángulos de la deriva, aguante de vela, ángulos que las velas deben formar con la quilla, figura del timón y su ángulo ventajoso, con los demás errores que iremos notando; o, en el caso de no quererse tomar esta sujeción, por el mismo estilo de ésta, con la depurada doctrina de D. Jorge Juan, se podrían formar otros de más ventajosos, no debería dudarse, aun respecto de los Caballeros que en las Academias de Marina se educan”.

Acaba su introducción con unas frases de reconocimiento de la dificultad que entraña la formación de los jóvenes guardias marinas:

“La ciencia de un verdadero oficial de marina es de muy vasta extensión, y acaso la más complicada de las Físicas o Matemáticas. Como principios supone la mecánica; ¡y ésta qué dificultades no encierra!; ¡Qué conocimientos no requiere de Álgebra finita e infinita para demostrar y desenvolver sus admirables escondrijos! Por tanto en ninguna cosa se requiere tanto pulso y método cuanto en suministrar a la Juventud que a este estudio se dedica una dirección proporcionada y ordenada al fin”.

Insertada al inicio del pliego que contiene la traducción hay una carta con fecha de 4 de julio de 1782, dirigida al conde de Floridablanca, con la resolución del ministro de marina, previo informe de la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, sobre la adecuación de la impresión de la obra, carta que transcribimos a continuación:

*“Excelentísimo Señor.
Devuelvo a Vuestra Excelencia la traducción de Leonardo Euler, sobre la teoría completa de la construcción y maniobra de los navíos, con la carta, que me ha remitido el Director de la Academia de los Guardias Marinas de*

Cádiz acerca del mérito que según opina ha contraído su traductor el Padre Salvador Ximénez de las Escuelas Pías; y aunque la sublimidad de esta obra no es para jóvenes principiantes, en las Academias de Matemáticas, para los adelantados en estas ciencias, para que se honre la aplicación del traductor, y a fin que se acredite el aprecio de la Nación a estos ramos puede Vuestra Excelencia mandar que se imprima, según me expresó no habría dificultad, teniendo mérito la obra.

Dios guarde a Vuestra Excelencia muchos años.

San Ildefonso 4 de Julio de 1782

[Firma] *El Marqués González de Castejón*

Sr. Conde de Floridablanca”

Como resultado, a pesar de su autorización para su publicación –aunque no de su posible recomendación como texto para la academia de Guardias Marinas–, la obra no llegó a imprimirse y se ha conservado en la biblioteca del antiguo despacho del conde de Floridablanca, hasta integrarse en la biblioteca del actual Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación.

5.- Resumen y conclusiones.

A finales del siglo XVIII era ya un hecho universalmente reconocido que la *Ciencia* –Teoría– era indisociable de la *Técnica* –Práctica– y, de esta forma, la matemática y la física eran cada vez más presentes en disciplinas que desde antiguo se habían desarrollado a partir de la pura experiencia, como la *navegación*, incluyendo en este término desde el diseño de los buques a las técnicas de maniobra y de pilotaje. En esta comunicación hemos constatado como la dicotomía teoría matemática *versus* práctica naval está presente en los distintos tratados de navegación que fueron apareciendo a lo largo del siglo XVIII, en particular en los de Euler (paradigma de científico puro) y Jorge Juan (marino experimentado, pero con conocimientos científicos).

En este contexto de matematización de la técnica naval, un aspecto muy importante era el de la formación de los futuros marinos. En este sentido, Euler escribió su tratado de 1773 dirigido, textualmente, “a los que se aplican a la navegación” (EULER, 1773), que se convirtió en un manual de amplia difusión en las academias navales de Europa, obra que Salvador Jiménez Coronado se propuso traducir al castellano.

Jiménez Coronado, ex padre esculapio, es una figura controvertida y aún poco conocida en la historia de la ciencia y de la cultura de la España ilustrada. En esta comunicación hemos presentado algunos detalles de sus actividades y de la oposición que a veces recibieron por parte de la comunidad científica. Hemos visto, también, como Jiménez Coronado tradujo la obra de Euler con un cierto sentimiento de contradicción interna: admirando el rigor científico de la obra de Jorge Juan, pero valorando los aspectos pedagógicos de la obra de Euler, en particular su “pensamiento y la simplicidad del método”. Lamentablemente, las virtudes didácticas de su traducción no fueron reconocidas por las autoridades de marina que consideraron su obra “poco adecuada” para la formación de los guardias marinas y la recomendaron sólo para los estudiantes de matemáticas puras.

Finalmente, apuntemos que podría ser de interés un estudio comparativo más exhaustivo de la traducción de Jiménez Coronado con el original de Euler, notando las correcciones que el traductor afirma haber incluido teniendo en cuenta los resultados del *Examen Marítimo* de Jorge Juan.

6.- Apéndice.

Manuscrito Ms. 158 de la Biblioteca del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación. Introducción del traductor, Salvador Jiménez Coronado.

El traductor al que leyere

Quien traduce una obra de idioma extraño al propio, o se propone la recomendación de éste, haciéndole ver igualmente abundante y capaz de las mismas gracias que el otro, o el interés de hacer a su Nación participante de la sustancia que contiene la obra. Ni lo uno ni lo otro puede haber sido el objeto de nuestras miras en esta traducción. Pues por lo que respecta al lenguaje, en una obra de Matemática no se ha de ir a buscar, ya que esta ciencia, como todos saben, no atiende, ni a la viveza de las expresiones, ni a lo torneado de los períodos. El asunto está tratado de aquella misma manera con que lo trataron cuantos lo precedieron, siguiendo, como suele decirse, el camino trillado, y calculando de ordinario con falsos supuestos, que la ninguna experiencia les había hecho abrazar como ciertos principios. Así que desde luego parece ser éste un trabajo al aire e indiscreto.

Ésta fue la objeción que desde el punto que pensé poner mano a esta traducción se me propuso como necesaria de resolverse. Es preciso confesar, en obsequio de la verdad

y con licencia del conocido modo del señor Euler, que quien así criticase su obra no le haría una injusticia: propone ciertamente una dificultad que absolutamente no tiene solución y solo una circunstancia u accidente puede hacer estimable su trabajo. Pues aunque el asunto está tratado con los defectos que iremos paso por paso notando, el pensamiento puede servir muy bien de regla para formar una obra que sea más útil y bien fundada que la presente. Ve aquí el motivo que tuve para hacer la traducción.

Desde que la atención y cuidado de los hombres doctos empezó a descubrir la dependencia que la Marinería tiene de la Matemática introduciendo esta admirable ciencia en ella con extraordinario fruto, son muchos los autores que nos han dejado obras sobre este sujeto. Unos se propusieron tratar fundadamente la materia, y de intentos tales fueron el caballero Renau, que el año 1689 publicó su obra “de la Théorie de la manoeuvre des vaisseaux”; el P. Pablo Hoste, que en el 1697 estampó la “Théorie de la construction des vaisseaux”; Juan Bernouilli, que en 1714 dio a luz su “Essai d’une nouvelle théorie de la manoeuvre des vaisseaux”; Mr. Bouguer, en su tratado “de la manoeuvre des vaisseaux” publicado⁸ en 1727; y en 1746 la obra de Marina intitulada “Traite du Navire de sa construction”; Mr. Pitot que en 1731 nos dejó la “Théorie de la manoeuvre des vaisseaux réduite en pratique”. Otros trataron indirectamente la materia, o solo una parte conducente a ella, como Jacobo Bernouilli; Huyghens, Mr. Parents, MacLaurin, cuyos opúsculos pueden verse en las memorias de las Academias de París, de Leipsick y en el diario de los sabios⁹. Después de todos éstos escribió nuestro Leonardo Euler, director de la Academia de Berlín, dándonos primeramente su obra intitulada “Scientia Navalis seu tractatus de constructionis de construendis ac dirigendis navibus”. Y por último publicó la presente, en la que se propuso recopilar todas las verdades que sus cálculos le habían producido, mudándolas de las escabrosidades que pudieran retirarlas del alcance de aquellos que no fueran muy versados en el cálculo. Ciertamente dice Don Jorge Juan en su Prólogo, que lo que en estos dos antiguos autores no se halle no es lo más esencial de la ciencia naval.

Pero, por desgracia, tanto las obras que van arriba citadas cuanto la presente tienen casi los mismos defectos que la de Euler, porque la gloria de desterrarlos de la Marinería estaba reservada a nuestro Don Jorge Juan, quien en su “examen marítimo teórico práctico” nos presentó una obra que se puede decir acabada en este género. Quien la manejase día y noche no podrá menos de llegar a ser un Marino verdadera-

⁸ Jiménez Coronado confunde aquí las obras (BOUGUER, 1727) y (BOUGUER, 1757).

⁹ Se refiere al *Journal des Sçavans*, aparecido en 1665 y que es una de las primeras revistas científicas de la historia.

mente útil; pero para entrar con ventaja en la lección y estudio de Don Jorge Juan se requiere más estudio de pura matemática que el que de ordinario hacen los prácticos para quienes quiso Eulero sirviese esta su obra. Y aunque es cierto que en el libro V del tomo 2º de la obra citada de Don Jorge Juan parece que se empeña en desempeñar este objeto, presentando en aquel capítulo como en un cuadro todos los resultados de su obra, pero esto se hace remitiendo siempre a los lugares particulares de ella en que se trata por extenso el punto: Así que poco o nada podrá sacar de allí quien no estuviere informado en lo antecedente.

En la traducción, pues, de esta obra sólo quiero que se advierta el pensamiento y la simplicidad del método; porque yo ya conozco que quien quisiera seguir en la construcción y manejo de un Navío la teoría de Eulero, sería como el que se redujese a hacer una composición música con las reglas que el mismo autor escribió. En efecto, al sistema de nuestro ilustre patriota se podría reducir muy bien la presente, pues no sería una empresa muy difícil sustituir en todos los cálculos donde entra como elemento la resistencia del fluido la ley de las simples velocidades, con que se tendrían resultados iguales a aquellos del Examen Marítimo. Se corregirían así cuantos despropósitos se hallan en el cálculo de los ángulos de la deriva, aguante de vela, ángulos que las velas deben formar con la quilla, figura del timón y su ángulo ventajoso, con los demás errores que iremos notando; o, en el caso de no quererse tomar esta sujeción, por el mismo estilo de ésta, con la depurada doctrina de D. Jorge Juan se podrían formar otros de más ventajosos, no debería dudarse, aun respecto de los Caballeros que en las Academias de Marina se educan. Porqué es indubitable que cuando a unos principiantes se les presenta la facultad, que han de estudiar como en aquellos, y reducida a los principios más elementales, con mayor facilidad se forma idea clara de las ciencias y su objeto, que cuando le sea forzoso estudiar un par de años sin haber llegado a formar dichas ideas. Mientras que estudiasen Geometría, Álgebra y Cálculo, estudiando una obrita semejante a ésta se habría allanado infinitamente el camino para correr después con notable velocidad y provecho el vasto campo de Don Jorge Juan o cualquiera otra obra Magistral que se les quisiera poner en las manos.

La ciencia de un verdadero oficial de marina es de muy vasta extensión, y acaso la mas complicada de las Físicas o Matemáticas. Como principios supone la mecánica ¡y esta que dificultades no encierra!; ¡Qué conocimientos no requiere de álgebra finita e infinita para demostrar y desenvolver sus admirables escondrijos! Por tanto, en ninguna cosa se requiere tanto pulso y método cuanto en suministrar a la juventud que a este estudio se dedica, una dirección proporcionada y ordenada al fin. Las consecuencias de una poco juiciosa educación en este género no quedan

precisamente circunscriptas a poblar la nación de ilustres sujetos, si no que tienen la más estrecha conexión con la felicidad de toda suerte de gentes, como a poco que se medite se conoce. Pero no es de mi inspección el declamar sobre este asunto, principalmente en un tiempo en que por la beneficencia de nuestro amable Monarca, que Dios guarde, y el infatigable celo de sus vigilantes Ministros, se ven no sólo fomentadas las Academias Antiguas sino instituidas de nuevo otras, en donde se admira el fomento continuo de estos útiles estudios que visiblemente van formando en nuestra Nación el buen gusto y desterrando las perjudiciales tinieblas que no hace muchos años nos circundaron.

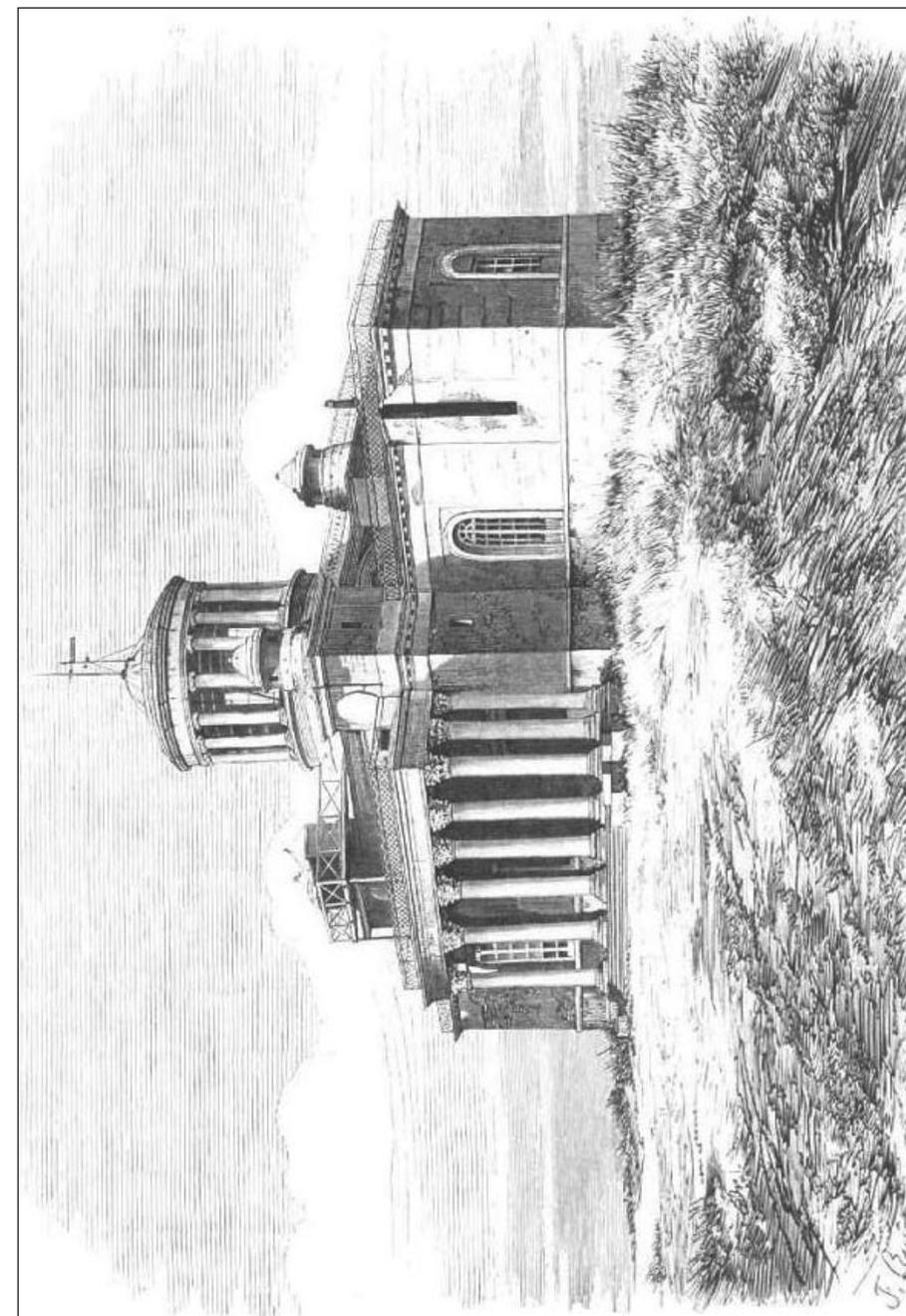
7.- Bibliografía.

- AGUILAR PÉREZ, Antonio; MARTÍNEZ LORENTE, Gaspar (2003) "La telegrafía óptica en Cataluña. Estado de la cuestión", *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. VII, núm. 137, 1-22.
- ASTORGANO ABAJO, Antonio (1998) "El abate Vicente Requeno y Vives (1743-1811) en la Real Sociedad Económica Aragonesa (1798-1801)", *Rolde, Revista de Cultura Aragonesa*, núm. 85-86, 56-73.
- BARONI, P. Mariano (1796) *Compendio histórico de la vida de M.T. Cicerón*, Madrid, Imp. viuda de Ibarra [Traducido al castellano por D. Salvador Ximénez Coronado].
- BERNOULLI, Johann (1714) *Essai d'une nouvelle théorie de la manoeuvre des vaisseaux, avec quelques lettres sur le même sujet*, Basilea, J.G. König.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón (1996) "La colaboración de los cultivadores de la ciencia españoles con el gobierno de José I (1808-1813)". En: GIL NOVALES, A. (ed.) *Ciencia e independencia política*, Madrid, Ediciones el Orto, 175-213.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón; GARCÍA BELMAR, Antonio (2001) "Tres proyectos de creación de instituciones científicas durante el reinado de José I". En: ARMILLAS VICENTE, J.A. (coord.) *La Guerra de la Independencia, Estudios*, Zaragoza, Vol. I, 301-307.
- BOUGUER, Pierre (1727) *De la mâturation des vaisseaux*, Paris, C. Jombert.
- BOUGUER, Pierre (1746) *Traité du navire, de sa construction et de ses mouvements*, Paris, C. Jombert.
- BOUGUER, Pierre (1757) *De la manoeuvre des vaisseaux, ou traité de mécanique et de dynamique; dans lequel on réduit a des solutions très simples les problèmes*

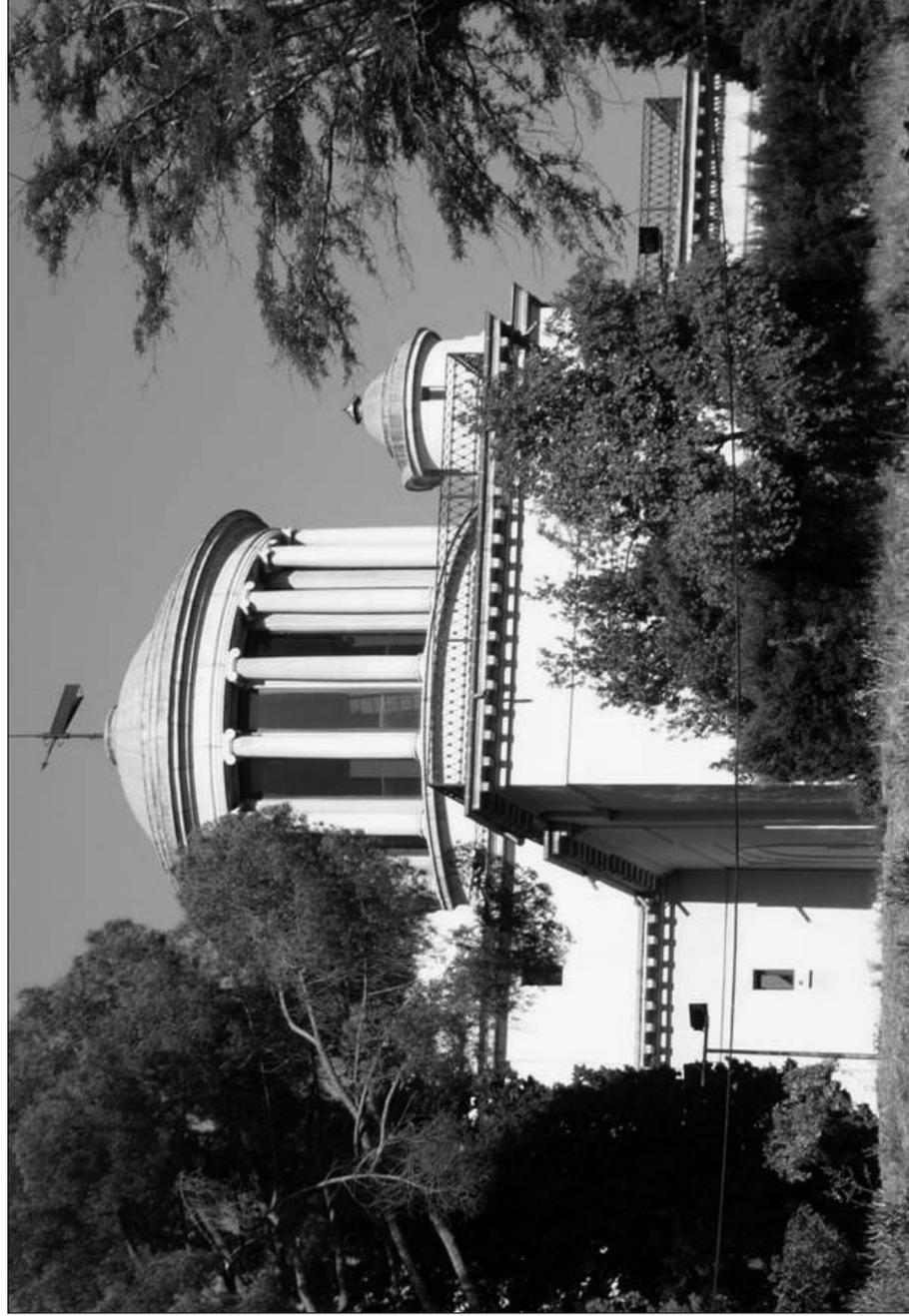
- de marine les plus difficiles, qui ont pour objet le mouvement du navire*, Paris, H.L. Guerin et L.F. Delatour.
- CHAPMAN, Frédéric-Henri de (1781) *Traité de la construction des vaisseaux, avec des éclaircissements et démonstrations touchant l'ouvrage intitulé: Architecture Navalis Mercatoria*, Brest, R. Malassis [Traduit du Suédois ... par M. Vial du Clairbois].
- DUHAMEL DU MONCEAU, M. (1758) *Eléments de l'architecture navale, ou traité pratique de la construction des vaisseaux*, Paris, Charles-Antoine Jombert [Seconde édition revue, corrigée et augmentée par l'auteur].
- EULER, Leonhard (1749) *Scientia navalis, seu tractatus de construendis ac dirigendis navibus*. Reedición: Russia Akademiia Nauk SSSR.
- EULER, Leonhard (1773) *Théorie complète de la construction et de la manoeuvre des vaisseaux mise à la portée de ceux qui s'appliquent à la navigation*, Saint Petersburg, Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.
- EULER, Leonhard (1776a) *Théorie complète de la construction et de la manoeuvre des vaisseaux mise à la portée de ceux qui s'appliquent à la navigation. Nouvelle édition corrigée et augmentée*, Paris, Claude-Antoine Jombert.
- EULER, Leonhard (1776b) *A compleat theory of the construction and properties of vessels with practical conclusions for the management of ships made easy to navigators*. London [Translated by WATSON, Henry].
- EULER, Leonhard (1776c) *Teoria compita della costruzione e del maneggio de' bastimenti*. Padova, nella stamp. Penada [Traduzione di STRATICO, Simone].
- FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, Martín (1851) *Biblioteca Marítima Española*, Tomo II, Madrid, Imprenta de la viuda de Calero.
- GARCÍA-FRIAS, Juan (1968) "Prólogo" del facsímil de la edición de 1771 de la obra de Jorge Juan *Examen Marítimo*, Madrid, Instituto de España, 2 vols.
- GARMA PONS, Santiago (2002) "La enseñanza de las matemáticas". En: PESET REIG, J.L. (dir.) *Historia de la ciencia y de la técnica en la corona de Castilla, siglo XVIII*, Vol. IV, Junta de Castilla y León, 311-346.
- GODOY, Manuel (1837) *Cuenta dada de su vida política por Don Manuel Godoy, Príncipe de la Paz; o sean, memorias críticas y apologéticas para la historia del reinado del Sr. Don Carlos IV de Borbón*, tomo IV, Madrid, Imprenta de I. Sancha.
- GUILLEN, Julio F. (1936) *Los Tenientes de Navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral y la medición del Meridiano*, Madrid, Galo Sáez.

- HIDALGO, Vicente (1983) "Salvador Jiménez Coronado". En: VILÁ PALÁ, C. y BANDRÉS REY, L.M. (coord.) *Biografías de escolapios. Diccionario Enciclopédico Escolapio*, Salamanca, Ediciones Calasancias, vol. II, 305.
- JUAN, Jorge (1771) *Examen Marítimo Theórico Práctico, o Tratado de Mecánica aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de los navíos i demás Embarcaciones*, Madrid, en la imprenta de D. Francisco Manuel de Mena.
- JUAN, Georges (1783) *Examen maritime théorique et pratique ou traité de mécanique, appliqué a la construction et a la manoeuvre des vaisseaux et autres bâtiments, traduit de l'espagnol, avec des additions, par M. Levéque*, Nantes, chez l'auteur.
- JUAN, Georges (1792) *De la construction et de la manoeuvre des vaisseaux et autres bâtiments, ou examen maritime théorique et pratique, traduit de l'espagnol, avec des additions, par M. Levéque*, Paris, Firmin Didot.
- LEON TELLO, Pilar (1980) *Un siglo de fomento español, años 1725-1825, expedientes conservados en el Archivo Histórico Nacional*, Madrid, Ministerio de Cultura.
- LÓPEZ ARROYO, Manuel (2004) *El Real Observatorio Astronómico de Madrid (1785-1975)*, Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.
- LÓPEZ PIÑERO, José María et al (1983) *Diccionario histórico de la ciencia modernas en España*, Barcelona, Península.
- MAITZ DE GOIMPY, M. le Comte (1776) *Traité sur la construction des vaisseaux*, Paris, D.C. Couturier.
- PALADINI CUADRADO, Ángel (1991) "Notas para la historia del Mapa Topográfico Nacional", *MILITARIA Revista de Cultura Militar*. Universidad Complutense de Madrid, n. 3, 83-100.
- PITOT, M. (1731) *La théorie de la manoeuvre des vaisseaux, réduite en pratique ou les principes et les règles pour naviguer le plus avantageusement qu'il est possible*, Paris, Claude Jombert.
- RENAU D'ELIÇAGARAY, Bernard (1689) *De la théorie de la manoeuvre des vaisseaux*, Paris, Etienne Michallet.
- REQUENO VIVES, Vicente (1795) *Principios, progresos, perfección, pérdida, restablecimiento del antiguo arte de hablar desde lejos en la guerra*, Madrid, Imp. de la viuda de Ibarra [Traducido al castellano por Don Salvador Ximénez Coronado].
- RADON, José (1794) *Tratados de Matemáticas necesarios á los artifices para la perfecta construcción de instrumentos astronómicos y físicos*, 2 vol. (1794, 1797), Madrid, Imprenta real.

- SELLÉS GARCÍA, Manuel A. (1992) *Astronomía y Navegación en el siglo XVIII*, Madrid, Ediciones Akal [Historia de la ciencia y de la técnica, n. 25].
- SELLÉS GARCÍA, Manuel A. (2002) "Rodear los continentes y surcar los mares". En: PESET REIG, J.L. (dir.) *Historia de la ciencia y de la técnica en la corona de Castilla, siglo XVIII*, Vol. IV, Junta de Castilla y León, 499-539.
- SELLÉS GARCÍA, Manuel A. (2005) "Navegación e hidrografía". En: SILVA SUÁREZ, M. (ed.). *El siglo de las luces. De la ingeniería a la nueva navegación*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas Universitarias de Zaragoza [Técnica e ingeniería en España vol. II], 521-554.
- SIMÓN CALERO, Julián (2005) "Construcciones, ingeniería y teóricas en la construcción naval". En: SILVA SUÁREZ, M. (ed.). *El siglo de las luces. De la ingeniería a la nueva navegación*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas Universitarias de Zaragoza [Técnica e ingeniería en España vol. II], 555-604.
- THIRRIOT, Claude (1987) "L'Hydraulique au fil de l'eau et des ans à travers les XVII^e et XVIII^e siècles". En: GARBRECHT, G. (ed.) *Hydraulics and hydraulic research: a historical review*, Rotterdam, Balkema, International Association for Hydraulic Research [Reproducido en: *La Houille Blanche* (1994), n. 5/6, 60-82].
- TINOCO, J. (1951) *Apuntes para la historia del Observatorio de Madrid*, Madrid, Talleres del Instituto Geográfico y Catastral.
- VILLANUEVA, Joaquín Lorenzo (1825) *Vida literaria de Dn. Joaquín Lorenzo Villanueva, o memoria de sus escritos y de sus opiniones eclesiásticas y políticas, y de algunos sucesos notables de su tiempo*, Londres, Imp. de A. Macintosh.
- WILSON, Alexandro (1793) *Observaciones relativas a la influencia del clima en los cuerpos animados y en los vegetales*, Madrid, imprenta de Sancha [Traducido al castellano por Salvador Ximénez Coronado].
- YOUSCHKEVITCH, A.P. (1981) "Euler, Leonhard". En: GILLISPIE, C.C. (ed.) *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 3, New York, Charles Scribner's Sons, 467-484.



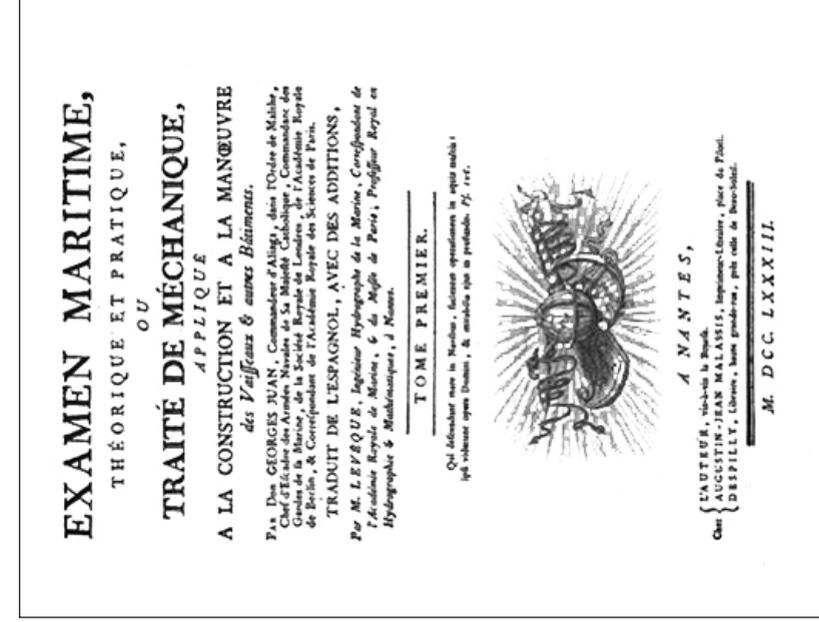
Grabado representando el Real Observatorio Astronómico de Madrid, edificio proyectado por el arquitecto Juan de Villanueva.



Vista actual del Real Observatorio Astronómico de Madrid, situado al Sur del Parque del Retiro.



Portada de la edición de la obra de Euler *Théorie complète de la construction et de la manoeuvre des vaisseaux* publicada en San Petersburgo en 1773.



Portada de la primera edición francesa del *Examen Maritime* de Jorge Juan publicado en Nantes el año 1783.