



ANAIS DE HISTÓRIA DE ALÉM-MAR

Vol. XV (2014)

ISSN 0874-9671 (impresso/print)

ISSN 2795-4455 (electrónico/online)

Homepage: <https://revistas.rcaap.pt/aham>

La cosmografía ibérica en la Edad Moderna. Un análisis a partir del Regimento do Cosmógrafo-Mor (1592)

Antonio Sánchez 

Como Citar | How to Cite

Sánchez, Antonio. 2014. «La cosmografía ibérica en la Edad Moderna. Un análisis a partir del *Regimento do Cosmógrafo-Mor (1592)*». *Anais de História de Além-Mar XV*: 429-459.
<https://doi.org/10.57759/aham2014.36981>.

Editor | Publisher

CHAM – Centro de Humanidades | CHAM – Centre for the Humanities
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Universidade NOVA de Lisboa | Universidade dos Açores
Av.ª de Berna, 26-C | 1069-061 Lisboa, Portugal
<http://www.cham.fcsh.unl.pt>

Copyright

© O(s) Autor(es), 2014. Esta é uma publicação de acesso aberto, distribuída nos termos da Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt>), que permite o uso, distribuição e reprodução sem restrições em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

© The Author(s), 2014. This is a work distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



As afirmações proferidas e os direitos de utilização das imagens são da inteira responsabilidade do(s) autor(es).
The statements made and the rights to use the images are the sole responsibility of the author(s).

La cosmografía ibérica en la Edad Moderna. Un análisis a partir del *Regimento do Cosmógrafo-Mor* (1592)*

Antonio Sánchez**

Anais de História de Além-Mar XV (2014): 429-459. ISSN 0874-9671

Resumo

A partir da análise do *Regimento do Cosmógrafo-Mor* (1592), discute-se o papel desempenhado pelos processos de normalização na definição das práticas náuticas e cosmográficas em Portugal durante o período da Expansão. O objectivo do artigo é, por um lado, estudar a repercussão desses procesos de padronização no desenvolvimento científico e técnico do Império Português e, por outro, compreender esse Império como um sistema político baseado num conjunto de normas que também afectaram a cosmografia. Pretende-se demonstrar que as características de um quadro normativo como o *Regimento* se ajustavam às necessidades organizacionais de um sistema imperial e durável, como o português; e um império global necessitava de sistemas de funcionamento regulados para o seu desenvolvimento e manutenção.

Palavras-chave: Armazéns da Guiné e Índia, cartografia, controlo da longa distância, expansão marítima, navegação, Portugal.

Abstract

By analysing the *Regimento do Cosmógrafo-Mor*, this paper considers the role played by the processes of standardization and normalization in the configuration of the nautical and cosmographical practices in Portugal during the European Expansion. This paper has a double purpose: to study these processes of normalization as elements linked to the techno-scientific development of the Portuguese Empire, and to understand the Portuguese Empire as a political system sustained by a set of normative measures that also affects cosmography. The characteristics of a normative model as the *Regimento* are adapted to the organizational needs of an imperial system as lasting as the Portuguese case, and the establishment and management of a global empire requires standardized and regulated systems.

Keywords: *Armazéns da Guiné e Índia*, cartography, long-distance control, maritime expansion, navigation, Portugal.

* Este artículo ha sido posible gracias a una beca postdoctoral (FCT SFRH/BPD/71628/2010) financiada por la Fundação para a Ciência e a Tecnologia del Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal, y se inserta en el marco del proyecto de investigación *Culturas materiais, culturas epistémicas. Estándares, prácticas cognitivas y conocimiento* dirigido por Jesús Vega en la Universidad Autónoma de Madrid y financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España. Agradezco igualmente a Henrique Leitão sus comentarios sobre las versiones preliminares de este texto, así como a los dos árbitros anónimos por sus oportunas anotaciones. Quiero también expresar aquí mi agradecimiento al Museo de Marina de Lisboa, y especialmente a António Costa Canas, su director, quien me proporcionó algunas de las figuras que aparecen en este artículo. Partes del presente trabajo fueron presentadas previamente en el *24th International Congress of History of Science, Technology and Medicine* celebrado en Manchester entre el 21 y el 28 de julio de 2013, «The Standardization of the Portuguese Cosmography in the Sixteenth-Century: the *Regimento do Cosmógrafo-Mor* (1592), the *padrões d'el-Rei* and the figure of *Cosmógrafo-Mor*»; y en el *6th International Conference of European Society for the History of Science — Communicating Science, Technology and Medicine* celebrado en Lisboa entre el 4 y el 6 de septiembre de 2014, «Science by Regiment: Portuguese cosmographical practices in the sixteenth and seventeenth centuries».

** Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia (CIUHCT), Universidade de Lisboa. E-mail: antosanmar@gmail.com

**La cosmografía ibérica en la Edad Moderna.
Un análisis a partir del *Regimento
do Cosmógrafo-Mor (1592)***

Antonio Sánchez

Introducción

El mundo ibérico experimentó rápidas y grandes transformaciones a lo largo de los siglos xv y xvi como consecuencia de los complejos eventos asociados a los descubrimientos geográficos y la expansión ultramarina. El inicio de viajes oceánicos de larga distancia, la llegada a tierras lejanas y desconocidas, el establecimiento de redes comerciales por todo el mundo, la entrada masiva de nueva información en Europa por los puertos de Lisboa y Sevilla sobre escenarios naturales completamente nuevos y los rápidos procesos de colonización alteraron radicalmente el funcionamiento de las sociedades portuguesa y española, y también europeas. En el transcurso de pocas décadas, Portugal y España pasaron de vivir bajo sistemas políticos feudales de carácter local a gobernar vastos imperios transoceánicos de dimensiones globales. Este nuevo escenario político, económico y social también provocó necesariamente fuertes transformaciones en el ámbito de la ciencia y la tecnología, especialmente en el mundo de la cultura marítima, la historia natural y la cosmografía.

Este nuevo escenario fue un campo extraordinariamente fértil para la aparición de nuevos espacios de conocimiento que posibilitaron la emergencia de nuevos contextos sociales donde grupos y comunidades de artesanos —pilotos, cartógrafos, naturalistas y constructores de instrumentos— y de eruditos —cosmógrafos, astrónomos y humanistas— interactuaron los unos con los otros¹. La rica interacción entre ellos provocó profundos cambios y generó una nueva «cultura epistémica» gobernada por nuevos criterios y mecanismos de adquisición, organización, gestión y distribución de conocimiento². Esta nueva cultura representaba una importante alteración en relación a la cultura artesanal tradicional, tanto en lo que se refiere a la escala como al coste de los esfuerzos invertidos.

1 De acuerdo con Pamela O. Long los espacios de conocimiento a los que nos referimos fueron lo que ella denomina —siguiendo la noción original de Peter Galison— «*trading zones*», esto es, minas, arsenales y otros lugares donde las habilidades de los artesanos eran comunicadas e intercambiadas. Véase Pamela O. LONG, *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences, 1400–1600*, Corvallis, Oregon State University Press, 2011, pp. xi y 129.

2 Karin KNORR-CETINA, *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1999.

Ante la escala global de los acontecimientos, las Coronas ibéricas tuvieron que establecer en un período limitado de tiempo medidas y mecanismos de control prácticos y eficaces que fueran capaces de responder a sus propios intereses políticos, económicos e, incluso, evangelizadores. Para ello, fomentaron el establecimiento de nuevas prácticas empíricas asociadas a la cultura oceánica —construcción naval, navegación astronómica, cartografía de latitudes—, la aparición de cargos científico-técnicos con responsabilidades prácticas y teóricas —Piloto Mayor, *Cosmógrafo-Mor*—, la creación de instituciones de enseñanza técnica y de gestión de información sufragadas por la Corona —la Casa de la Contratación de Sevilla, los *Armazéns da Guiné e Índia* de Lisboa— y, sobre todo, la invención de dispositivos o artefactos cognitivos en forma de modelos cartográficos, instrucciones náuticas, cuestionarios geográficos y regimientos³.

Estos dispositivos fueron un producto típico de la Expansión, una respuesta rápida y concreta ante la magnitud de los acontecimientos. Se trata de modos prefijados de conocer para asimilar y controlar la novedad, tales como el Padrón Real cartográfico de la Casa de la Contratación, las *cartas padrões d'el-Rei* de los *Armazéns da Guiné e Índia*, los cuestionarios de Indias elaborados en el Consejo de Indias, las *Relaciones Geográficas de Indias* y las *pinturas* (mapas corográficos) producidas en los virreinos españoles en América, las instrucciones náuticas dadas a los pilotos de las carreras de Indias y el *Regimento do Cosmógrafo-Mor*, entre algunos otros. Esta fue la forma como Portugal y España se enfrentaron a los desafíos que les planteaba el nuevo contexto social y geopolítico que ellos mismos habían creado.

3 Henrique LEITÃO, *360º Ciência Descoberta*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2013, p. 11. Otros estudios han subrayado recientemente aspectos semejantes de la ciencia ibérica. Véase Juan PIMENTEL, «The Iberian Vision: Science and Empire in the Framework of a Universal Monarchy, 1500–1800», *Osiris*, 15, 2001, pp. 17–30; Jorge CAÑIZARES-ESGUERRA, «Iberian Science in the Renaissance: Ignored How Much Longer?», *Perspectives on Science*, 12, 2004, pp. 86–124; Antonio BARRERA-OSORIO, *Experiencing Nature: The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*, Austin, University of Texas Press, 2006; Víctor NAVARRO y William EAMON, *Más allá de la Leyenda Negra: España y la Revolución Científica*, Valencia, Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero, Universidad de Valencia, CSIC, 2007; James DELBOURGO y Nicholas DEW (eds.), *Science and Empire in the Atlantic World*, New York, Routledge, 2008, pp. 31–51; María M. PORTUONDO, *Secret Science. Spanish Cosmography and the New World*, Chicago, The University of Chicago Press, 2009; y Daniela BLEICHMAR (eds.) *et al.*, *Science in the Spanish and Portuguese Empires, 1500–1800*, Stanford, Stanford University Press, 2009; Antonio SÁNCHEZ, *La espada, la cruz y el Padrón: soberanía, fe y representación cartográfica en el mundo ibérico para la Monarquía Hispánica, 1503–1598*, Madrid, CSIC, 2013.

La cosmografía en el imperio marítimo portugués

Desde un análisis sociológico de la historia de la tecnología, el sociólogo John Law defendió que el control de la larga distancia del imperio ultramarino portugués dependió de la creación de una red de agentes pasivos que hacían posible el contacto del centro con la periferia, y más específicamente de la contundencia de los artefactos, la fidelidad de los empleados de la Corona y la durabilidad de la nueva información adquirida. Law partió de la idea de que la Corona movilizó elementos de la esfera tecnológica, económica, política, social y natural. El imperio portugués de ultramar, afirma Law, estaba destinado a asegurar la movilidad global y durabilidad de sus embarcaciones en las rutas comerciales. En este proceso, los documentos —regimientos y cartas náuticas—, los artefactos —ayudas tecnológicas que facilitaban el sostenimiento de las navegaciones de larga distancia— y las personas instruidas —consejeros del rey, cartógrafos, astrónomos, navegantes— hicieron posible el dominio de Occidente en términos de innovación tecnológica⁴. La aproximación de Law es, sin duda, muy convincente, pero cómo tuvo lugar en la práctica.

Un documento anónimo de principios del siglo xvii titulado *Ordem que os Pilotos devem guardar na viagem da Carreira da Índia* describe con detalle el cuidadoso proceso de observación y registro sistemático de información que un piloto debía llevar a cabo durante su viaje a la India. Los pilotos tenían que realizar diariamente un informe que quedaba recogido en sus diarios, así como anotar las novedades en sus cartas náuticas. Esa información era entregada al Proveedor de los *Armazéns da Índia* a su regreso a Lisboa y éste la ponía a disposición del *Cosmógrafo-Mor*, quien analizaba los datos, los registraba en los regimientos náuticos, mandaba a los cartógrafos que mejorasen las cartas náuticas y el *Padrão* (el mapa modelo) de los *Armazéns* y transmitía a los futuros pilotos las novedades y las correcciones durante su lección diaria de matemáticas. He aquí todos los ingredientes de un complejo proceso de circulación, acumulación y análisis de información. Esta *Ordem* no sólo pone de manifiesto que el trabajo de los pilotos, de los cartógrafos, del Proveedor y del *Cosmógrafo-Mor* estaba perfectamente definido y que debía existir una

4 Véase John LAW, «On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India», *Sociological Review Monograph*, 32, 1986, pp. 234–63. Del mismo autor, véase también «On the Social Explanation of Technical Change: The Case of the Portuguese Maritime Expansion», *Technology and Culture*, 28, 2, 1987, pp. 227–52; y «Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion» in Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes y Trevor Pinch (eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge (Mass.), The MIT Press, 1989, pp. 111–34.

adecuada coordinación entre todos ellos, sino que sintetiza también el modo de operar de la red de agentes a la que se refiere Law.

Os Roteiros e discursos da viagem entregareis [os pilotos] ao Provedor dos Almasens para que os Encarregue ao cosmografo mor para advertir as cousas mais importantes e necessárias que nelles se acharem, para que na cadeira e lição que ler aos Pilotos os advirta de tudo o necessario e importante a navegação, a que todos possam aprender para quando se acharem nas tais paragens e semelhantes monçoes pondolhes em seus regimentos as experiências mais neçesarias e importantes a navegação advertindolhe nas cartas de marcar os baixos e sinaes que de novo forem achados, mande aos carteiros que fasem as cartas de marcar os pintem e ponhão em seus lugares devidos e alturas, e o mesmo fará no Padrão que esta nos Almasens mandando lhe por os tais baixos, sinais pareçeres, terras, ilhas, que de novo forem achadas, e observadas pellos Pillotos da Carreira da Índia⁵.

Estas instrucciones sólo se entienden dentro de un contexto normativo más amplio en el que la cosmografía actuaba como agente regulador y sintetizador de otras prácticas empíricas asociadas a la Expansión. Ante la escala global de los acontecimientos, la Corona portuguesa tuvo que establecer mecanismos de control prácticos y eficaces que fueran capaces de responder a sus propios intereses. Este artículo analiza uno de estos mecanismos: el *Regimento do Cosmógrafo-Mor* (1592) (Figura 1)⁶. El *Regimento* es un documento oficial y normativo que contiene una serie de preceptos que intentaban regular la práctica náutica y cartográfica portuguesa del siglo XVI y XVII, especialmente la formación técnica de pilotos, cartógrafos y constructores de

5 ARQUIVO NACIONAL DA TORRE DO TOMBO [ANTT], *Colecção de S. Vicente*, livro 12, fls. 244–246 (Ordem que os Pilotos devem guardar na viagem da Carreira da Índia), publicado por A. Teixeira da MOTA, «Instruções náuticas para os pilotos da Carreira da Índia nos começos do século XVII», Separata de *Colectânea de Homenagem ao Prof. Damião Peres*, Junta de Investigações do Ultramar, 1974, pp. 5–8. Se trata de catorce instrucciones náuticas atribuidas al *Cosmógrafo-Mor*, probablemente Manuel de Figueiredo.

6 Se trata de un tratado anónimo que fue recuperado y publicado por el historiador portugués Avelino Teixeira da Mota en 1969. Véase A. Teixeira da MOTA, «Os regimentos do Cosmógrafo-Mor de 1559 e 1592 e as origens do ensino náutico em Portugal», Separata das *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, classe de ciências*, Tomo XIII, 1969, pp. 1–69. El *Regimento* fue de nuevo publicado más tarde en António Silva RIBEIRO, *A Hidrografia nos Descobrimientos Portugueses: Contributo para o desenvolvimento da hidrografia mundial*, Lisboa, Publicações Europa-América, 1994, pp. 235–46. El documento de 1592 ha estado en la Biblioteca del Palácio da Ajuda de Lisboa desde 1880 en el interior de un códice que contiene una amplia colección de leyes, donde se encuentran otros regimientos y provisiones reales, como por ejemplo el *Regimento do cargo de Presidente do Desembargo do Paço*. Es probable que perteneciera al acervo legislativo guardado en el *Desembargo do Paço* y que más tarde formara parte de la Biblioteca Real, situada desde el siglo XVI en la torre oeste del *Paço da Ribeira*. Esto significaría que esta copia del *Regimento* sobrevivió tanto al terremoto que la ciudad de Lisboa sufrió el 1 de noviembre de 1755 como también al viaje de ida y vuelta a Río de Janeiro en 1811 y 1821 respectivamente, como consecuencia de la invasión napoleónica de Portugal y la huida de la corte a Brasil. Véase Lilia Moritz SCHWARCZ et al., *A longa viagem da biblioteca dos reis: do terremoto de Lisboa à Independência de Brasil*, São Paulo, Companhia das Letras, 2012.

instrumentos; los métodos de cálculo y observación empleados en la navegación astronómica; y la fabricación, certificación y validación de cartas náuticas y otros instrumentos para la navegación⁷. En otras palabras, el *Regimento* fue una estrategia de la Corona para reducir la complejidad generada por la novedad, especialmente en aquello relacionado con la formación de pilotos y la construcción de cartas náuticas. El *Regimento* fue, en última instancia, un marco normativo de referencia para la producción y organización del conocimiento, de la experiencia y de las formas de actuación, en el sentido en el que determinó de principio a fin las decisiones a tomar así como los hábitos de la práctica cosmográfica⁸.

Con el análisis del *Regimento* este artículo aborda el papel que desempeñaron los procesos de estandarización y de normalización en la configuración de las ciencias de la Expansión, en general, y de las prácticas náuticas y cosmográficas en Portugal, en particular⁹. Estas primeras tentativas modernas por el establecimiento y fijación de normas ocuparon un lugar central en las estrategias de control, uniformidad, homogeneización y burocratización de la empresa ultramarina en el seno de las monarquías ibéricas. En este sentido, el artículo tiene un doble objetivo. Por un lado, estudiar estos procesos de normalización ligados al desarrollo científico-técnico del imperio portugués, así como las condiciones que hicieron posible su aparición. Y por otro lado, entender el imperio portugués como un sistema político sustentado en un conjunto de medidas normativas que afectaron también a la cosmografía. El objetivo es

7 Al margen del *Regimento do Cosmógrafo-Mor*, en Portugal existían muchos otros regimientos similares sobre asuntos diversos, como el *Regimento do Físico-Mor* de 1515, el *Regimento do Cirurgião-Mor* de 1631 o el *Regimento dos Mestres Architectos* (1689). Algunos de ellos estaban directamente relacionados con la Expansión. Había regimientos dedicados a establecer el precio de determinados productos y a su comercialización, como el *Regimento de Preços dos Medicamentos* (1497) y el *Regimento do Trato da Pimenta, Drogas e Mercadorias da Índia* (1570). Otros estaban destinados a la regulación del funcionamiento de una institución como el *Hospital de Todos os Santos de Lisboa* o la *Casa da Índia* (1509). Véase Tello da FONSECA, *História da farmácia portuguesa através da sua legislação*, Vol. I, Porto, Emp. Industrial Gráfica do Porto, 1935; BIBLIOTECA NACIONAL DE PORTUGAL [BNP], *Reservados*, 993 P. (*Leys e provisões que el Rei Dom Sebastião nosso senhor fez depois que começou a governar*, Lisboa, Por Francisco Correa, 1570); Damião PERES (ed.), *Regimentos das Casas da Índia e Mina*, Coimbra, Instituto de Estudos Históricos Dr. António de Vasconcelos, 1947; y Francisco Mendes da LUZ, *Regimento da Casa da Índia*, Lisboa, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1992. A diferencia de estos regimientos, el *Regimento do Cosmógrafo-Mor* afectó al conjunto de la política expansionista, pues debía ser aplicado en cualquier rincón del Reino de Portugal y anulaba cualquier regimiento anterior. El carácter global del *Regimento* fue una de sus características más definitorias.

8 Jesús VEGA y Diego LAWLER, «Estándares como herramientas epistémicas» (manuscrito).

9 Para una revisión historiográfica sobre las ciencias de la Expansión véase Palmira Fontes da COSTA y Henrique LEITÃO, «Portuguese Imperial Science, 1450–1800: A Historiographical Review» in D. Bleichmar *et al.*, *Science in the Spanish and Portuguese Empires*, Stanford, Stanford University Press, 2008, pp. 35–53.

demostrar que en el caso que nos ocupa existió una relación de mutua necesidad. Esto es, las características de un marco normativo como el *Regimento* se adaptan a las necesidades organizativas de un sistema imperial y duradero como el portugués; y un imperio global precisa de sistemas de funcionamiento estandarizado y regulado para su desarrollo y mantenimiento¹⁰.

Ya en 1582, en la carta de nombramiento de Tomás de Orta como *Cosmógrafo-Mor* se alude a la necesidad de llevar a cabo la reforma del *Regimento*, tanto en lo relativo a la construcción de cartas de marear y otros instrumentos náuticos como a las reuniones que el *Cosmógrafo-Mor* debía mantener con los pilotos sobre la navegación a las Indias¹¹. Sin embargo, el nuevo *Regimento* sólo sería redactado en noviembre de 1592 por orden del rey Felipe II (Felipe I de Portugal, 1580–1598) en un contexto político caracterizado por la reciente unión de las Coronas ibéricas de 1580. Se trata de una transcripción revisada de un regimiento anterior escrito en 1559, bajo el reinado de Sebastian I (1557–1578), y cuyo paradero desconocemos¹². La reforma del *Regimento* vino acompañada por la aparición de una serie de novedades en el mundo de la cosmografía y la navegación, tanto en Portugal como en Castilla, y que en el caso portugués complementaban la labor desarrollada por el *Cosmógrafo-Mor*. En 1582 fue creada por orden real la Academia de Matemáticas de Madrid y en 1590 comenzaron las clases de matemáticas en la llamada *Aula da Esfera* del colegio jesuita de *Santo Antão*, en Lisboa, ambas con la intención de

10 A pesar de que no existieron en Europa documentos semejantes al *Regimento*, cada una de las potencias expansionistas desarrolló sus propios mecanismos de control del conocimiento técnico y de las redes de larga distancia. España generó documentos parecidos en forma de ordenanzas e instrucciones. Véase Alison D. SANDMAN, «Cosmographers versus Pilots: Navigation, Cosmography, and the State in Early Modern Spain», tesis doctoral inédita, University of Wisconsin, 2001; A. BARRERA-OSORIO, op. cit.; y M. M. PORTUONDO, op. cit. La Corona inglesa estuvo más preocupada por la creación y control de expertos técnicos, especialmente durante el reinado de Isabel I. Véase Eric H. ASH, *Power, Knowledge, and Expertise in Elizabethan England*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2004. La diferencia con el caso holandés descansa sobre todo en la iniciativa privada. Véase Karel DAVIDS, «Dutch and Spanish global networks of knowledge in the early modern period: Structures, connections, changes» in Lissa Roberts (ed.), *Centres and Cycles of Accumulation in and around the Netherlands During the Early Modern Period*, Münster, LIT Verlag, 2011, pp. 29–52.

11 Sousa VITERBO, *Trabalhos náuticos dos Portuguezes nos séculos XVI e XVII*, Lisboa, Imprensa Nacional–Casa da Moeda, 1988 [1898], parte I, p. 270. Y A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, pp. 11–2. En dicha carta se hace especial mención a la reforma de aquellos puntos relacionados con las cartas de marear y los instrumentos de navegación.

12 El documento original debía quedar registrado en los libros del Consejo de la Hacienda Real y de los *Armazéns da Guiné e Índia*, el organismo destinado a controlar todas las actividades náuticas y cartográficas de la Corona. La transcripción del texto original debía guardarse en el *Desembargo do Paço* o Tribunal de Justicia, así como en las relaciones de la *Casa de Suplicação* o Tribunal Supremo del Reino de Portugal y en la *Casa do Porto* o *Tribunal da Relação do Porto*, esto es, el tribunal de justicia de las comarcas del norte de Portugal, localizado en la ciudad de Porto. BIBLIOTECA DA AJUDA [BA], fl. 196v.

reforzar las prestaciones técnicas de la empresa ultramarina¹³. La aparición de un nuevo *Regimento* en 1592 y los eventos asociados a su reforma ponen de manifiesto el deseo explícito de la monarquía por seguir invirtiendo en conocimiento matemático, así como el aprovechamiento por parte de Felipe II de la experiencia administrativa portuguesa¹⁴. Después de la reforma, el *Regimento* mantenía intacto su espíritu normativo.

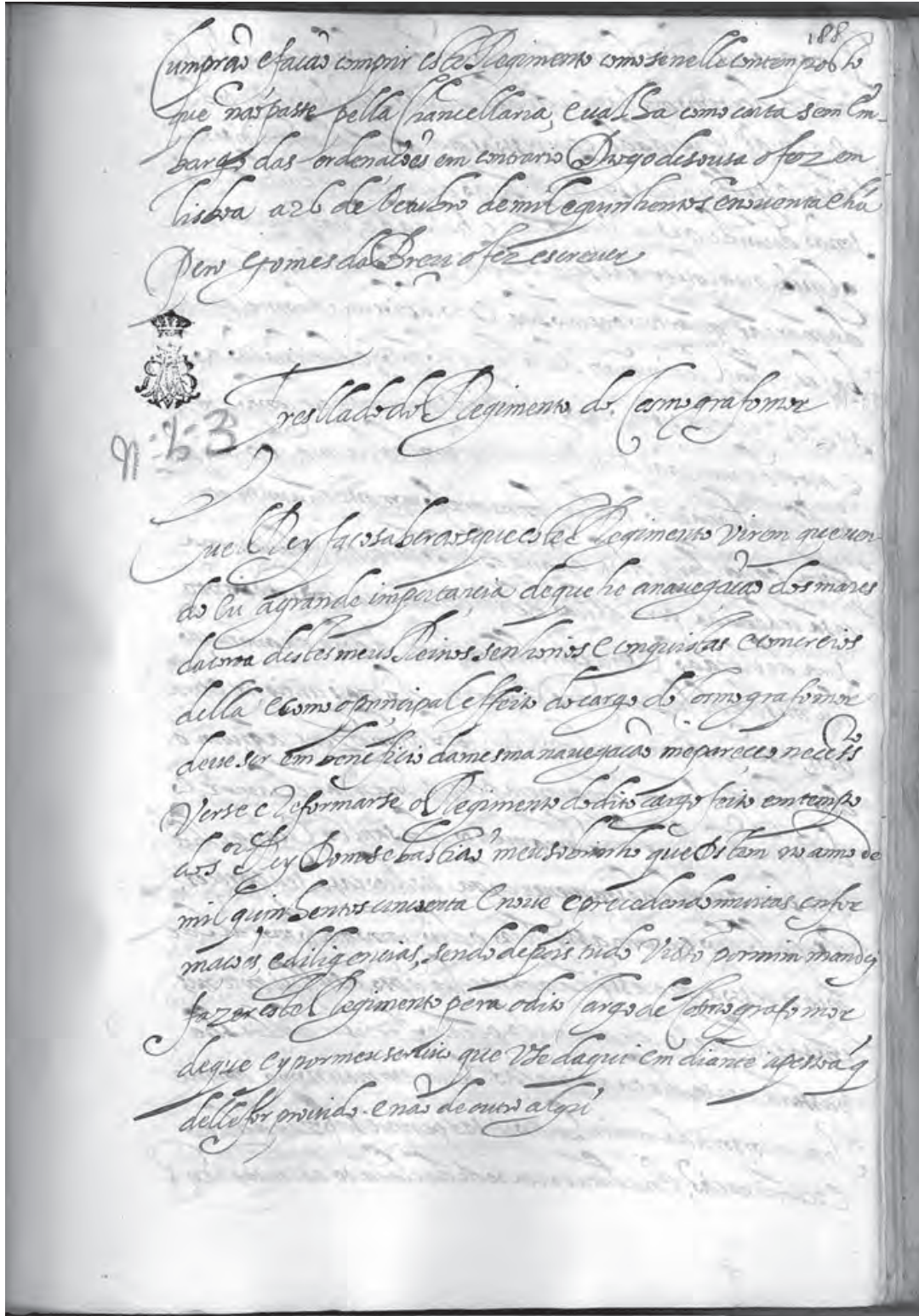
El *Regimento* está compuesto de dieciocho cláusulas, donde al margen del capítulo de apertura (1) y de cierre (18), se distinguen cinco grandes bloques temáticos. En primer lugar, el tema que engloba más capítulos —desde el capítulo 2 hasta el capítulo 8— es aquel dedicado a los exámenes que tanto los maestros de hacer cartas de marear y fabricantes de instrumentos náuticos como sus artefactos debían superar para tener la aprobación del *Cosmógrafo-Mor* y pasar así a formar parte de la empresa náutica. En estos capítulos se explican también los procedimientos a seguir y las penas establecidas para quienes no cumplieran con las normas. En segundo lugar, hay dos capítulos —9 y 10— que implican al *Cosmógrafo-Mor* en la resolución de conflictos sobre demarcaciones territoriales. En tercer lugar, el capítulo 11 revela los detalles de la lección de matemática impartida por el *Cosmógrafo-Mor*. En cuarto lugar, los capítulos 12 a 16 se ocupan de los exámenes de pilotos y otros oficiales náuticos. Y en quinto lugar, el capítulo 17 ofrece información acerca de la creación de un libro que daba cuenta de los pilotos registrados en la empresa náutica.

De una u otra forma, todos estos ejes temáticos giran en torno a tres problemas que caracterizan buena parte de la actividad científica desarrollada en el mundo ibérico durante la temprana Edad Moderna: las tareas y el papel fundamental atribuido a la figura de *Cosmógrafo-Mor* como elemento bisagra entre el rey y colectivos artesanales, como los pilotos y los cartógrafos; el establecimiento de exámenes y modelos para garantizar un mayor nivel de precisión en la producción de cartas y otros instrumentos náuticos; y la creación de un programa de formación náutica riguroso basado en el conocimiento

13 Para un estudio sobre la Academia de Matemáticas véase María Isabel VICENTE MAROTO y Mariano ESTEBAN, *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del Siglo de Oro*, Valladolid, Consejería de Cultura y Turismo, 2006. Para un estudio sobre la *Aula da Esfera* véase Henrique LEITÃO, *A Ciência na «Aula da Esfera» no Colégio de Santo Antão*, Lisboa, Comissariado Geral das Comemorações do V Centenário do nascimento de São Francisco Xavier, 2007, p. 45 y ss. Véase también Luís de ALBUQUERQUE, «A «Aula de Esfera» do Colégio de Santo Antão no Século XVII», *Agrupamento de Estudos de Cartografia Antiga*, LXX, 1972, pp. 7–44.

14 Rafael MOREIRA, «A Escola de Arquitectura do Paço da Ribeira e a Academia de Matemáticas de Madrid» in *Actas do II Simpósio Luso-Espanhol de História da Arte: As relações artísticas entre Portugal e Espanha na época dos Descobrimentos*, Minerva, Coimbra, 1987, pp. 65–77 y 72.

matemático. Todos estos aspectos responden a un intento claro por normatizar, institucionalizar y burocratizar el conjunto de la actividad científica asociada a la expansión ultramarina.



1 *Regimento do Cosmógrafo-Mor*, 1592.
Biblioteca da Ajuda, Lisboa (44/XIII/56).

El cargo de *Cosmógrafo-Mor*

A pesar de que el oficio de *Cosmógrafo-Mor* nació en 1547 asociado a la figura de Pedro Nunes, lo cierto es que serían el *Regimento* de 1559 y su versión posterior de 1592 los documentos que crearon y regularon dicha posición, un cargo extraordinariamente complejo atribuido por concesión regia¹⁵. El *Regimento*, como prolongación de la atribución regia, introdujo al *Cosmógrafo-Mor* en la compleja red de agentes de la política ultramarina descrita por Law y lo situó en el centro de dicha red como elemento regulador¹⁶. A su vez, el *Cosmógrafo-Mor* quedaba sujeto a la autoridad del rey, que lo dominaba por completo¹⁷. Sus tareas eran muchas, variadas y entrañaban una gran responsabilidad. El *Cosmógrafo-Mor* examinaba a los maestros de hacer cartas náuticas, a los fabricantes de instrumentos, a los pilotos, sota-pilotos, maestros, contra maestros y guardianes¹⁸; evaluaba los instrumentos realizados por estas

- 15 Pedro Nunes ocupó el cargo hasta 1578, año de su muerte. Le siguió Tomás de Orta desde 1582 hasta 1594. Orta sería sustituido por João Baptista Lavanha oficialmente en 1596, a pesar de que ya ejercía labores como *Cosmógrafo-Mor* interino desde 1591. Lavanha sería *Cosmógrafo-Mor* hasta 1624. Véase S. VITERBO, op. cit., parte I, p. 211–2 y p. 259 y ss. Dadas las largas estancias de Lavanha en la corte española, Manuel de Figueiredo y Valentim de Sá ocuparon el cargo de forma interina hasta 1624, año en el que sería nombrado de forma permanente Manuel de Menezes. Véase José Augusto do Amaral Frazão de VASCONCELOS, *Subsídios para a história da carreira da Índia no tempo dos Filipes*, Lisboa, O Mundo do Livro, 1960, pp. 91–120. Frazão de Vasconcelos dedica uno de los capítulos de su libro al cargo de *Cosmógrafo-Mor*, con un apéndice documental, donde recoge los nombramientos de cada uno de ellos, desde Tomás de Orta hasta António de Mariz Carneiro, nombrado *Cosmógrafo-Mor* en 1631. Después de Carneiro el cargo caería en manos de la familia Pimentel. El primero de ellos sería Luís Serrão Pimentel, nombrado de forma interina en 1647 y con el cargo en propiedad en 1671. Le seguirían su hijo Manuel Pimentel en 1687 y su nieto Luís Francisco Serrão de Miranda en 1723.
- 16 La palabra «regimiento» procede de la palabra «régimen» que a su vez viene de la palabra latina *regimen*, *regiminis* y significa dirección o reglamentación. En este sentido, regimiento es una forma de regulación de una profesión, de una institución o de una actividad. Según Raphael Bluteau, regimiento es un «cierto modo de proceder instituido por aquellos que tienen autoridad para esta institución», y está asociado a la obligatoriedad y cumplimiento de una orden. (Raphael BLUTEAU, *Vocabulario Portuguez e Latino*, Vol. VII, Lisboa, Officina de Pascoal da Sylva, 1720, pp. 199–200.)
- 17 Tello da FONSECA, op. cit., Vol. I, p. xv. En el capítulo primero del *Regimento*, el rey destaca la importancia que la empresa náutica ultramarina tenía para los intereses políticos y económicos de la Corona, y afirmaba que la tarea principal del cargo de *Cosmógrafo-Mor* era actuar en beneficio de tal empresa, motivo principal por el que convenía actualizar el antiguo regimiento tras la unión de Coronas. (BA, fl. 188.)
- 18 Dentro de la jerarquía de oficios náuticos que debían ser examinados por el *Cosmógrafo-Mor*, el piloto era la persona encargada de gobernar una embarcación bajo las órdenes del capitán. El sota-piloto era el piloto auxiliar de la embarcación. El maestre era, junto con el piloto y el sota-piloto, la persona encargada de algunos aspectos técnicos de la embarcación, como por ejemplo la maniobra de las velas. El contra maestre era el maestre auxiliar. Y el guardián era la persona que tenía a su cuidado la conservación de alguna parte de la embarcación. Tanto el contra maestre como el guardián tenían como función principal dirigir las maniobras del navío, en tanto que auxiliares del maestre, además de otros encargos. Lo que los distinguía era su lugar en la jerarquía a bordo. Véase la entrada «*guardião*» en Humberto LEITÃO y J. Vicente LOPES, *Dicionário da linguagem de marinha antiga e actual*, Lisboa, Centro de Estudos Históricos Ultramarinos da Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 1974, p. 298.

personas y comprobaba que eran conformes a los modelos establecidos en los *Armazéns*; dictaminaba las penas para aquellos que no cumplieran con las órdenes; firmaba las cartas de examen y los instrumentos aprobados; impartía una lección diaria de matemáticas; y ante cualquier vicisitud que pudiera surgir en torno a la demarcación territorial de un lugar ya descubierto o por descubrir que estuviera bajo el señorío del rey de Portugal, el *Cosmógrafo-Mor* era la primera persona en pronunciarse y dar su parecer¹⁹. Es conocida a este respecto la preocupación de Nunes por la delimitación de las Molucas, así como la participación de Manuel Pimentel en los problemas que España y Portugal tuvieron con la demarcación de Colonia del Sacramento en 1681²⁰. En lo que respecta a las Molucas conviene destacar también el parecer de João Baptista Lavanha —dado alrededor de 1606— no sólo porque contradice la opinión de Andrés García de Céspedes, sino porque a pesar de residir en Madrid consideró que las islas se encontraban en el hemisferio portugués²¹. Además de estas funciones sabemos que el *Cosmógrafo-Mor* estaba implicado también en otras tareas de no menos responsabilidad, como por ejemplo la construcción y supervisión de los llamados *padrões* de los *Armazéns* o la redacción de tratados, como el *Regimento náutico* (1595) de Lavanha o la *Hydrographia* (1608) de Manuel de Figueiredo²². Dadas las duras exigencias y la dificultad de gestionar todas estas tareas con éxito no siempre fue fácil encontrar a la persona adecuada.

El *Cosmógrafo-Mor* fue una consecuencia directa de las necesidades organizativas de la empresa ultramarina portuguesa, de la misma forma que el *Piloto Mayor* de la Casa de la Contratación de Sevilla lo fue de la empresa española. La creación de oficios ligados a instituciones técnicas e impulsados por la monarquía para gestionar el mundo de la navegación y la cosmografía fue una de las características más notables de la actividad científica desarrollada en Portugal y España durante la Expansión. Estas posiciones eran ejercidas o bien en la corte o bien en instituciones como la Casa y los *Armazéns*, y estaban ocupadas por figuras de reconocido prestigio en el mundo de las ciencias de los descubrimientos, como fue el caso de Vespucio, Nunes, Lavanha o García de Céspedes, entre muchos otros.

19 BA, fl. 192.

20 A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, p. 31.

21 Francisco Paulo Mendes da LUZ, «Um parecer inédito do cosmógrafo João Baptista Lavanha sobre as Molucas e o Tratado de Tordesilhas», Separata de *García de Orta, Revista da Junta das Missões Geográficas e de Investigações do Ultramar*, Vol. III, n.º 1, 1955, pp. 63–77.

22 João Baptista LAVANHA, *Regimento nautico*, Lisboa, Em casa de Simão Lopes, 1595. Este documento, bajo la signatura RES. 576. P, se encuentra digitalizado en el siguiente link de la Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa: <http://purl.pt/23321>. Manuel de FIGUEIREDO, *Hydrographia*, Lisboa, Impresso por Vicente Alvarez, 1614.

La creación de estas figuras por parte de la Corona introdujo importantes cambios en el engranaje administrativo del Estado, ya que cubrían el complejo vacío social que separaba a los profesores universitarios y eruditos humanistas del mundo artesanal. En el caso del *Cosmógrafo-Mor*, su titular solía contar con una alta formación universitaria que debía utilizar para formar y examinar a su vez a los estratos más bajos de la sociedad, como era el caso de los pilotos²³. Además, el *Cosmógrafo-Mor* debía ser alguien con las suficientes habilidades sociales como para transitar por espacios sociales diferentes, como la corte, las instituciones técnicas, los puertos, los astilleros, los talleres de instrumentos y cartas náuticas o las academias. Su proximidad tanto al mundo erudito como al de las habilidades técnicas le hizo gozar de una importante reputación²⁴. A diferencia de lo que ocurría en Centroeuropa, en la Península Ibérica un cosmógrafo estaba obligado por el rey a interactuar con navegantes y cartógrafos, esto es, a examinar sus capacidades así como a certificar la calidad de sus mapas e instrumentos. Durante el siglo xvi, un cosmógrafo que trabajase para las monarquías ibéricas debía cumplir un conjunto muy complejo de tareas: profesor, examinador, supervisor de calidad, consultor técnico y asesor científico.

No obstante, gran parte de la complejidad asociada a esta figura tiene que ver también con el lugar estratégico que ocupó dentro de los sistemas de control diseñados por la monarquía, así como con su dimensión ética. El *Regimiento* despersonalizó la figura del *Cosmógrafo-Mor* y le dio un estatus casi jurídico. A partir de 1559 —fecha del *Regimiento* original— Nunes era el *Cosmógrafo-Mor* y no al revés, una prolongación de la figura del rey. Ese estatus le otorgaba una gran responsabilidad y le convertía en un representante del Estado. En ese sentido, el *Cosmógrafo-Mor* era el juez que controlaba la red de agentes que unía las *feitorias* con la corte, dando coherencia y equilibrio a un sistema basado, como afirma Law, en la fidelidad de los empleados de la Corona. En última instancia, el *Regimiento* intentaba reforzar las relaciones de confianza y de credibilidad que existían en esta compleja red que iba desde el rey hasta el piloto. El *Cosmógrafo-Mor* asumía el papel controlador de la Corona e intentaba trasladar su fidelidad al resto de elementos que componían la maquinaria ultramarina.

23 Este estrecho contacto entre navegantes —en la mayoría de los casos iletrados— y cosmógrafos puede contribuir a superar las críticas a las que se enfrentó la llamada tesis de Zilsel acerca de la dificultad de establecer conexiones entre eruditos y artesanos.

24 Véase Antonio SÁNCHEZ y Henrique LEITÃO, «A Zilselian look at Iberian Science in Early Modern World», Comunicación presentada en el 8th STEP (*Science and Technology in the European Periphery*) Meeting, 21–4 de jun. de 2012, Corfú (Grecia).

Los cartógrafos y los constructores de instrumentos náuticos

Los exámenes fueron la medida adoptada por la Corona para ejercer su control sobre la ciencia náutica. Este control pasaba por regular la fabricación de sus principales artefactos técnicos, tales como cartas náuticas, astrolabios, agujas de marear, relojes de sol y ballestillas. A la luz del control monárquico, estos instrumentos debían ser realizados *em toda a perfeição e verdade* y no podían estar sometidos al libre arbitrio de cualquier persona. La construcción y uso de estos artefactos debía estar estrictamente regulada. La manera más eficaz de llevarlo a cabo fue examinar a sus fabricantes y establecer modelos. De la misma forma que ningún físico podía ejercer su profesión sin ser previamente examinado por el *Físico-Mor* y por otros físicos de la corte, ningún cartógrafo o constructor de instrumentos podía ejercer como *mestre* sin ser aprobado por el *Cosmógrafo-Mor*²⁵. De esta manera, al estandarizar conocimientos a través de exámenes, el *Regimento* regula la profesión de cartógrafo y de constructor de instrumentos náuticos, de igual forma que hace con los pilotos y el resto de profesiones náuticas.

Pêra que as cartas de marear, quarteirões, globos e os mais instrumentos de cosmografia e arte de navegar sejam feitos em toda a perfeição e verdade e por pessoas que, alem de terem disso pratica e sufficiencia bastante, sejam de credito e confiança que se não duvide de sua verdade e fieldade, não poderá pessoa alguma, qualquer que seja, daqui em diante fazer cartas de marear [...] nem outros algũs instrumentos de Cosmografia e arte de navegar, sem ter pera isso minha licença e provisão pella qual mando ao dito Cosmógrafo mor que examine a tal pessoa. O qual fará o dito exame os dias pera isso ordenados na casa ordenada para a lição de Mathematica²⁶.

Los exámenes eran realizados por el *Cosmógrafo-Mor* en compañía de un *mestre de fazer cartas de marear* ya aprobado, *dos mais antigos e praticos e sem sospeita*. Estos cartógrafos eran elegidos entre los que llevaran más tiempo en el cargo, tuvieran mayor experiencia y habilidades y cuyo historial no estuviera manchado por algún asunto deshonesto, como por ejemplo ofrecer cartas náuticas no examinadas a los pilotos o vender sus conocimientos a otro monarca, actividad castigada con la pena de muerte²⁷. Estos maestros

25 Una parte del salario del *Cosmógrafo-Mor* dependía de las tasas de estos exámenes, cuyo valor era de 400 *reis*. La otra parte dependía de los exámenes de cartas y otros instrumentos náuticos. Al margen de la tasa, los exámenes suponían un gasto importante para los candidatos a cartógrafos y fabricantes de instrumentos. Para poder hacer el examen, el candidato debía o bien aportar sus propios instrumentos —previamente aprobados por un cartógrafo con licencia— o bien pagar 2000 *reis* para utilizar los que se pusieran a su disposición.

26 BA, fl. 188v.

27 Jaime CORTESÃO, *A Política de Sigilo nos Descobrimentos*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1997 [1960], p. 42.

declaraban su parecer bajo juramento de los santos evangelios. Una vez que el *Cosmógrafo-Mor* consideraba que un candidato era *apto e suficiente* para hacer cartas y otros instrumentos le concedía una *carta de examinação* junto a la provisión regia, que facultaba al candidato a desempeñar las funciones para las que había sido examinado²⁸.

Las cartas de examen, también llamadas *cartas de oficio*, eran licencias reales otorgadas a quienes habían superado el examen y a través de los cuales contraían una serie de obligaciones que debían cumplir y nunca sobrepasar. Estas cartas están compuestas por tres partes bien diferenciadas. En la primera parte el rey deja constancia del envío de una provisión o despacho real a su *Cosmógrafo-Mor* para que lleve a cabo el examen, previa petición del interesado al rey. En la segunda parte se adjunta dicha provisión. Y en la tercera parte se otorga la licencia al examinado al tiempo que se le recuerdan sus obligaciones. Las cartas estaban firmadas por el rey y selladas por la chancillería real, y contenían tres datos históricos importantes: el nombre de la persona que había obtenido la carta, el nombre del *Cosmógrafo-Mor* que había realizado el examen y el nombre del maestro de hacer cartas que estaba presente en el examen como testigo²⁹. A pesar de que en ningún momento estos permisos sustituían a un nombramiento real, revelan que los mecanismos de control introducidos por la monarquía eran una tarea conjunta que implicaba desde el rey hasta un cartógrafo. La carta más antigua que se conoce fue concedida a António Martins en 1563, examinado por Pedro Nunes en compañía del cartógrafo Jorge Reinel³⁰.

28 BA, fs. 188v–189.

29 BA, fl. 189.

30 «Don Sebastião etc. A quantos esta minha carta for mostrada faço saber que Antonio Martins [...] me enviou dizer por sua petição que ele aprendera muito tempo a arte de fazer cartas de marear, pedindome que lhe dese licemça para na dita arte ser examinado e que sendo achado apto e suficiente lhe mandase pasar carta [...] e visto seu dizer e pedir mandei pasar uma provisão para o doutor Pedro Nunes, meu Cosmógrafo-Mor ho examinar [...] Eu el rey vos mando que examineis o dito Antonio Martins na arta de fazer cartas de marear e sendo apto lhe paseis carta de examinação [...] o qual exame fareis segundo forma de vosso regimento [...] A qual provisão era pasada pela chancelaria e por bem dela o dito Cosmografo-Mor examinou o dito Antonio Martins e foi presente ao dito exame Jorge Reinel, mestre de cartas de marear [...] e porque o dito Antonio Martins foi achado auto e suficiente para fazer cartas de marear, e astrolabios, e agulhas, e regimento da altura do polo e declinação do sol, le mandei pasar esta minha carta, que sera pasada pela chancelaria e aselada com o meu selo pendemte, per que le dou licemça para que daqui em diante posa usar da dita arte de fazer as ditas cousas e mais não, e isto como declaram que as ditas cartas de marear fará conforme aos padrões que disse ha no meu Armazén da India sem mudar cousa alguma dos mares, costas e teras, que estiverem lamçadas nos ditos padrões [...] El rey nosso senhor ho mandou pelo doutor Pedro Nunes, seu Cosmógrafo-Mor». Publicada en A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, pp. 52–3. Estas cartas han sido transcritas y publicadas en S. VITERBO, op. cit., parte I, pp. 51–377; y A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, pp. 52–69.

La cláusula principal de estas cartas era aquella que obligaba tanto a los cartógrafos como a los constructores de instrumentos a atenerse rigurosamente a los modelos establecidos en los *Armazéns da Guiné e Índia*:

as cartas de marear, quarteiros, globos ou quaesquer outros instrumentos que fizer da dita arte de nauegar serão conformes aos padrões que disso ha no almazem, sem mudar, encurtar nê acrecentar cousa algũa dos mares costas e terras que estiverê lançadas nos ditos padrões³¹.

De acuerdo con esta disposición, los cartógrafos debían confeccionar sus cartas en total conformidad con los modelos cartográficos conservados en los *Armazéns*, una conformidad que consistía en no alterar, acortar ni añadir dato alguno que no estuviera vertido previamente en los mencionados padrones. Las cartas utilizadas en las carreras oceánicas debían ser copias de tales padrones, representaciones en continua reconstitución cuyo trazado era perfeccionado en función de la nueva información que traían los navegantes³². En el caso de la fabricación de cartas, la Corona entendió que la reproducibilidad de resultados precisos y aceptables solo vendría garantizada bajo condiciones de estandarización, esto es, de un sistema regulado de modelos y copias³³.

Sin embargo, la realidad parecía ser distinta y en la práctica estas cartas, llamadas del rey, no eran las únicas cartas que iban a bordo de las expediciones, o al menos no las únicas que eran utilizadas en los viajes de la *Carreira da Índia* a finales del siglo XVI. Dos diarios náuticos del piloto Gaspar Ferreira, el diario de la nave *São Pantaleão* en el viaje de Lisboa a la India de 1595 y el diario de la nave *Santa María do Castelo* en el viaje de Goa a Portugal de 1597, revelan que Ferreira echaba el punto en dos cartas, en la carta del *Armazén* y en una carta o cuarterón del cartógrafo Bartolomeu Lasso. En la mayoría de los casos en los que Ferreira se refiere a las dos cartas compara los datos de localización para mostrar la diferencia entre ambas, y al menos en una ocasión parece decantarse por la carta de Lasso, de la que dice que le parecía correcta³⁴.

31 BA, fl. 189.

32 Una cita a la *carta padrão* en la advertencia de la *Hydrographia* (1608) del *Cosmógrafo-Mor* Manuel de Figueiredo hace referencia precisamente a la necesaria precisión geométrica que las *cartas verdadeiras* debían poseer para navegar con ellas de la misma forma que si camináramos por un globo (M. de FIGUEIREDO, op. cit., fl. 3). No deja de ser significativo que Figueiredo dedicara su obra al *Provedor* de los *Armazéns* Vasco Fernandes César.

33 Lo mismo ocurrió en la Casa de la Contratación de Sevilla con el Padrón Real. Véase Antonio SÁNCHEZ, *La espada, la cruz y el Padrón: soberanía, fe y representación cartográfica en el mundo ibérico para la Monarquía Hispánica, 1503-1598*, Madrid, CSIC, 2013.

34 Quirino da FONSECA, *Diários da Navegação da Carreira da Índia nos anos de 1595, 1596, 1597, 1600 e 1603*, Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, 1938, p. 83. Véase también Armando CORTEÃO y A. Teixeira da MOTA, *Portugaliae Monumenta Cartographica*, Vol. III, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1987 [1960], p. 88.

Ya en torno a 1560 el cartógrafo Lopo Homem criticó duramente las inconsistencias de las cartas de los *Armazéns* que estaban bajo la responsabilidad de Nunes. Las críticas de Homem iban dirigidas a los padrones que el *Cosmógrafo-Mor* en ese momento había llevado a cabo años antes con motivo de una reforma vinculada al problema de la longitud y basada en observaciones de eclipses solares y lunares³⁵. Según Homem, la imposición de seguir las cartas padrones para fabricar otras cartas de marear era el origen de las perturbaciones que se estaban dando en la navegación hacia la India y de las injusticias que esto provocaba en los acuerdos por los derechos de las Molucas mantenidos con Carlos V, rey de España. Homem denunciaba que «em o dito padrão as ditas navegações são mui fora de toda a verdade do que dantes soíam de ser e muito contra o serviço do reino e remedio dos navegantes»³⁶. Después de explicar los principales errores técnicos de las cartas realizadas de acuerdo

35 «O doctor Pero Nuñez mandou fazer um padrão de navegar sobre y per rezão do effecto e apparencias dos euclipses do sol e da lua y se o ofereceo de mostrar al dicho rei de Portugal, por el que do meridiano de Lisboa à Índia e ao meridiano de Maluco era menos distancia e longitud de graos equinociaes do que se mostrava nas cartas de navegar antigas por onde primeiro se soíam de navegar, pelo qual padrão se fazem as cartas que em o Almazem do dito Senhor se hão mister para as suas armadas e navegações da Índia, que há sido cosa mui perjuyzial aos contractos de Maluco, y mais pera favor do direito de Castela». (*Apontamentos para el Rey de Portugal que fez Lopo Homem, cosmografo, cavaleiro da sua casa, em um padrão de navegar feito sobre e por rezam dos euclipses do Sol e Lua*. Bibliothèque Nationale de France, *Manuscrit Colbert 298*, fls. 6r–8r. Publicado por Luís de MATOS, *Les Portugais en France au XVIIe siècle (études et documents)*, Coimbra, Acta Universitatis Conimbrigensis, 1952, p. 318–22.) Esta es la referencia más temprana que se conoce sobre las llamadas *cartas padrões d'el-Rei* de los *Armazéns*. Dada la temprana actividad cartográfica de la Corona portuguesa, cabe pensar que debió existir algún modelo cartográfico en los *Armazéns* en los años en los que fue levantado el célebre planisferio de Cantino (1502), incluso antes. Sin embargo, el primer documento que alude a la actividad cartográfica de los *Armazéns* es de 1504 y se trata de una carta del rey Manuel I dirigida al Proveedor de los *Armazéns* Jorge de Vasconcelos, donde ordena que en las cartas de marear de Guinea la representación de la línea de costa no fuera más allá de Santo Tomé y Príncipe (José Ramos COELHO (ed.), *Alguns documentos do Archivo Nacional da Torre do Tombo acerca das navegações e conquistas portuguesas*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1892, p. 139. Citado en S. VITERBO, op. cit., parte I, p. 6). Más tarde, en 1514, Manuel I pide a Vasconcelos que le entregue a un tal Mestre Diogo la carta *mais certa* que hubiera en los *Armazéns*, con el fin de construir un globo que le había encargado (S. VITERBO, op. cit., parte I, p. 87). En este documento se alude también a la existencia de cartógrafos en los *Armazéns*. Menos confiado en los trabajos cartográficos de los *Armazéns*, el rey João III escribió una carta al *vedor da Fazenda* y Conde da Castanheira António d'Atayde en 1533 donde le transmitía las quejas de Vicente Pegado, capitán de la guarnición portuguesa de Sofala, acerca de las disconformidad de las cartas que llevaban su piloto y mestre, cartas realizadas nos *Armazéns*: «O dito Vicente Pegado me escreveu que o seu piloto e o seu mestre levavam cada um a sua carta, feitas em Lisboa, as quais iam desconformes em muitas coisas, pondo as Ilhas e Moçambique e Sofala, uma em mais grãos e a outra em menos, e que nenhuma delas punha aqueles baixos em que se perdeu Manuel de Lacerda; e ele se viu com as ditas cartas em grande confusão; e por acerto achou outra no navio que há muitos dias que foi feita em Lisboa, a qual tinha os ditos baixos; o que parece que quis Nosso Senhor fazer pelo salvar, por que, se a não acertaram de levar, eram perdidos nelas como Manuel de Lacerda, dando-me aviso do grande cuidado que avia de ter em as cartas serem directamente feitas». (Jeremiah D. M. FORD, *Letters of John III King of Portugal, 1521–1557*, Cambridge Mass., Harvard University Press, 1931, p. 109.)

36 L. de MATOS, op. cit., p. 318.

al padrón, Homem declaraba que «todallas cartas que por este padrão depois se fizeram e se fazem em o Almazem são mui desvairadas de toda a verdade e sciencia de navegar»³⁷.

El Proveedor de los Armazéns

Para saber si una carta era conforme a los *padrões*, sus fabricantes tenían un plazo de diez días para llevarlos a los *Armazéns*, de tal manera que fueran examinados por el *Cosmógrafo-Mor* en presencia del Proveedor de dichos *Armazéns*. Además, los fabricantes debían comunicar al Proveedor a quién iban dirigidas las cartas y los instrumentos antes de que éstas fueran aprobadas³⁸. De esta manera, el Proveedor, conocedor de las necesidades de la flota portuguesa, tomaba la última decisión. Esta forma de proceder indica que muy probablemente los instrumentos náuticos que iban a bordo de las embarcaciones de las carreras marítimas eran realizados a través de encargos, y éstos a su vez dependían de la preparación de nuevas expediciones y del lugar al que se dirigían.

Una serie de recibos de cartas náuticas con fecha del 2 de octubre de 1533 que formaban parte de los navíos de la armada de D. Pedro de Castelbranco revela que los pilotos recibían dos cartas náuticas *nuevas* antes de cada expedición, una para el piloto principal de la nave y otra para el maestre. A su regreso, los navegantes debían devolver las cartas al Proveedor de los *Armazéns*, bajo penas de prisión e inhabilitación para quien no lo hiciera, como confirma el *Regimento para o Provedor dos Armazéns*³⁹. El hecho de señalar que se trataba de *cartas novas* indica que fueron cartas realizadas para tal propósito, para el viaje de la armada de Castelbranco a Oriente⁴⁰.

37 *Idem, ibidem*, p. 319.

38 BA, fl. 189v.

39 «Porque não succeda, que os Pilotos das náos da Índia, e Armadas, por omissão sua, deixem as cartas de marear, ou as percão, e por esta causa usem de outras menos qualificadas, terá cuidado o Provedor nas tornaviagens de procurar delles as mesmas cartas, e ver se são as proprias que se lhe derão nos Armazéns; e achando o contrario, procederá contra elles a prisão, ficando inhabilitados para nestes meus Reinos não poderem ser mais Pilotos em navios meus, nem de particulares; e do que executar nesta parte, dará conta no Conselho da minha Fazenda». (Joseph Roberto Monteiro de Campos Coelho e SOUSA, *Systema ou Collecção dos Regimentos Reaes*, Tomo III, Lisboa, Na Officina Patriarcal de Francisco Luiz Ameno, 1785, pp. 15–6. El *Regimento para o Provedor dos Armazéns* se encuentra integramente publicado en este volumen, pp. 4–21.)

40 «Reçebio Jorge Gonçalluez piloto do navjo São tamtonjo que hora vay pera Imdea n'armada de dom pero de Castel Branco de Diogo Vaz thesoureiro dos allmazens duas cartas novas da navegacam da Imdea, a saber, húa pera elle e outra pera o mestre as quaes se hobrigou tornar a entregar da vimda que em bo ora vier segundo ordenança dei Rey, noso senhor, e por verdade lhe deu este conhecimento feito per mym Amtonio Diaz stprivão e que hambos asynamos oje, 2 dias de Outubro de 533». (ANTT, *Corpo Cronológico*, II–185–94. Publicado en F. Leite de FARIA y A. Teixeira da MOTA, «Novidades náuticas e ultramarinas numa informação dada em Veneza em 1517», *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências*, Tomo XX, 1977, pp. 7–75, p. 68.)

En esta compleja red de circulación de información, los *Armazéns da Guiné Índia* —creados en la *Ribeira das Naus* durante la segunda mitad del siglo xv— funcionaban como un «repositorio hidrográfico» encargado de la gestión de la ciencia náutica y de la elaboración de instrumentos y cartas náuticas⁴¹. Allí, el Proveedor —cargo creado en 1501— ejercía como un auténtico inspector ante la entrada y salida de información⁴². Por eso era necesario que los dictados del *Regimento* estuvieran coordinados con los de otros regimientos reales, en especial con aquellos que afectaban a los oficiales de los *Armazéns*, como el Proveedor. El *Provedor* gestionaba la entrada y salida de instrumentos científicos de los *Armazéns*, así como controlaba que todos los cargos náuticos cumplieran con las reglas impuestas por el rey. A pesar de que a priori el *Provedor* sólo se ocupaba de tareas administrativas, algunos proveedores gozaron de reconocimiento como expertos en problemas náuticos y cosmográficos, como fue el caso de Pedro Afonso de Aguiar, presente en las reuniones de la Junta de Badajoz-Elvas como miembro de la delegación portuguesa para la resolución del conflicto con Castilla acerca de la jurisdicción de las Molucas⁴³.

El capítulo XIII del *Regimento para o Provedor dos Armazéns*, dedicado a las funciones del *Provedor* en los exámenes de pilotos, pone de manifiesto la importancia del cargo, así como su vinculación con el *Cosmógrafo-Mor*. Un desempeño adecuado de sus tareas dependía de la buena coordinación entre ambos. De hecho, este capítulo corroboraba las cláusulas del *Regimento do Cosmógrafo-Mor*, pues el *Provedor* debía cuidar que los pilotos fueran efectivamente examinados por el *Cosmógrafo-Mor* así como de que las cartas y los

41 A. Teixeira da MOTA, «Some Notes on the Organization of Hydrographical Services in Portugal Before the Beginning of the Nineteenth Century», *Imago Mundi*, 28, 1976, pp. 51–60, p. 51. Al igual que la Casa de la Contratación, el Consejo de Indias, la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales y la Sociedad de Jesús, los *Armazéns* funcionaron como corporaciones de larga distancia. Véase Steven J. HARRIS, «Long-Distance Corporations, Big Sciences, and the Geography of Knowledge», *Configurations*, 6, 2, 1998, pp. 269–304. Y también S. J. HARRIS, «Confession-building, Long-Distance Networks, and the Organization of Jesuit Science», *Early Science and Medicine*, 1, 3, 1986, pp. 287–318.

42 Luís de ALBUQUERQUE *et al.*, *Portugaliae Monumenta Africana*, Vol. III, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1993, pp. 199–200. Aquí se encuentra publicado el nombramiento de Jorge de Vasconcelos como *Provedor* de los *Armazéns* el 27 de noviembre de 1501. El documento original se encuentra en ANTT, *Chancilleria D. Manuel*, L. 1, fl. 64v.

43 A. Teixeira da MOTA, art. cit., p. 54, nota 39.

otros instrumentos de los *Armazéns* estuvieran firmados por él. El *Provedor* debía firmar también las cartas de examen dadas por el *Cosmógrafo-Mor*⁴⁴.

Las cartas y otros instrumentos náuticos

De la misma forma que los cartógrafos y constructores de instrumentos eran examinados por sus habilidades, también sus cartas e instrumentos eran examinados y aprobados por el *Cosmógrafo-Mor*. Si con los primeros el *Regimento* pretendía profesionalizar una serie de ocupaciones, con los segundos no quería si no establecer una serie de estándares. Las cartas *certas* y adecuadas eran firmadas por el *Cosmógrafo-Mor* y por el Proveedor (Figura 2a y Figura 2b). Así como el criterio del *Cosmógrafo-Mor* era determinante para la aprobación de un nuevo cartógrafo o constructor de instrumentos, su parecer era igualmente importante para la aprobación de instrumentos científicos. Su firma en una carta náutica suponía una marca de autenticidad y de calidad, y era la prueba que demostraba la originalidad de un pergamino. Esta era también la forma de proceder del Piloto Mayor en la Casa de la Contratación. Por un lado, aquellas cartas que no eran completamente adecuadas, esto es, totalmente conformes a los padrones de los *Armazéns*, debían ser enmendadas en función de una declaración de errores redactada por el *Cosmógrafo-Mor*, siempre que las inconsistencias no fueran muchas. Por otro lado, aquellas que fueran totalmente inadecuadas eran destruidas⁴⁵. Una carta aprobada debía contener también el nombre de su autor así como la fecha completa en la que fue realizada: día, mes y año⁴⁶.

44 «E porque se segue grande damno á minha Fazenda, e vidas de meus vasallos, nos naufrágios que as náos da índia e Armadas fazem, que muitas vezes são de falta de sciencia de Pilotos [...] O Provedor terá particular cuidado de mandar examinar perante si pelo Cosmographo mor, Patrão mor, e quatro Pilotos de maior experiêcia, os Pilotos, Sota-pilotos, Mestres, Contramestres, e Guardíães [...], examinando também as cartas de marear, se saõ assignadas pelo Cosmographo mór, e as Agulhas, e Instrumentos náuticos; e achando ser tudo conforme o Regimento do Cosmographo mór [...] lhe passará o Cosmographo mór suas cartas de examinação, que serãõ também assignadas pelo Provedor para constar assistio ao dito exame». (J. R. M. C. Coelho e SOUSA, op. cit., Tomo III, p. 15.)

45 BA, fls. 189v, 191v-2.

46 Teixeira da Mota destacó la existencia de siete mapas de los siglos XVI y XVII firmados por el *Cosmógrafo-Mor*, todas posteriores a 1592 (A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, pp. 20-2). Todos ellos fueron reproducidos en A. CORTESÃO y A. Teixeira da MOTA, op. cit., Vol. V, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1987 [1960]. Teixeira da Mota se refiere tanto a la dificultad de firmar los astrolabios y otros instrumentos náuticos fabricados en metal como a la posibilidad de que fueran aprobados con una marca, tal y como se hacía en la Casa de la Contratación de Sevilla.



2a Carta del Atlántico de José da Costa Miranda de 1681.
763 x 905 mm. Manuscrito iluminado en pergamino. Museu de Marinha, Lisboa (CT-IV-5).

2b Detalle de la firma del Cosmógrafo-Mor Miguel Pimentel de Villasboas en la parte inferior de la carta de Miranda.

Examinar estos instrumentos era una tarea compleja y también cara. El examen de cada uno de ellos tenía un precio establecido. Examinar dos cartas universales o planisferios costaba doscientos reyes, cien reyes cada una; dos cuarterones que representasen hasta el Cabo de Buena Esperanza con las Indias de Castilla costaba ochenta reyes; dos cuarterones desde el Cabo de Buena Esperanza hasta Malaca, cincuenta reyes; dos cuarterones hasta un cabo cuyo nombre no menciona el *Regimento* —probablemente cualquier cabo de la costa de China—, treinta reyes; dos cuarterones de levante o del Mediterráneo, veinte reyes; dos relojes de sol, diez reyes; dos agujas de marear, diez reyes; dos ballestillas, diez reyes; dos astrolabios, cuarenta reyes; y dos regimientos, veinte reyes (Figura 3)⁴⁷. Según esta lista de precios, examinar una carta era mucho más caro que examinar un astrolabio. Corregir un planisferio era la tarea más costosa. Además, el precio variaba en función del área geográfica representada, lo que indica cuáles eran las zonas más cotizadas. Al margen de los planisferios, las evaluaciones de cartas más caras eran aquellas que representaban todo el litoral africano hasta el Cabo de Buena Esperanza y que incluían las Indias de Castilla, esto es, las cartas atlánticas con los territorios americanos. Conforme la representación se alejaba hacia el este bajaba la cotización del examen. Esto indica que el valor venía determinado tanto por lo desconocido como por las áreas que no pertenecían a la jurisdicción portuguesa según los límites establecidos en el Tratado de Tordesillas de 1494. Este listado de tasas también revela que en Portugal eran realizados cinco tipos distintos de cartas y que, por tanto, los mismos modelos cartográficos debían existir en los *Armazéns*.

Según el *Regimento*, se aplicarían duras penas y castigos para los cartógrafos y constructores de instrumentos que no cumplieran con sus obligaciones, especialmente para aquellos que hacían cartas e instrumentos náuticos sin licencia y para aquellos que, a pesar de poseer carta de examen, no llevaran sus piezas a los *Armazéns* para que fueran evaluados por el *Cosmógrafo-Mor*. Por un lado, las personas que construían este tipo de instrumentos sin licencia incurrían en un delito grave y, por tanto, la pena debía acompañar a la gravedad de la infracción. En este caso la pena era de cinco años de destierro a África en forma de prisión y de cien cruzados, la mitad para financiar el mantenimiento de los prisioneros y la otra mitad para el acusador. Por otro lado, aquellos individuos que a pesar de tener licencia para hacer instrumentos no los llevasen a examinar en un plazo de diez días tendrían una pena

47 BA, fls. 189v–190. Desconocemos el motivo por el cual el *Regimento* ofrece el precio de estos instrumentos por pares y no por unidad.

de tres años de destierro y cincuenta cruzados. Del mismo modo, quedaba terminantemente prohibido poseer, utilizar o vender cartas e instrumentos náuticos que no hubieran sido previamente examinados y aprobados por el *Cosmógrafo-Mor*⁴⁸.

Los pilotos y otras profesiones náuticas

Los pilotos y el resto de oficios relacionados con la navegación atlántica, como sota-pilotos, maestros, contra maestros o guardianes estaban también sometidos a los exámenes del *Cosmógrafo-Mor*, realizados solamente en Lisboa y en presencia del Proveedor, el *Piloto-Mor* y el *Patrão-Mor*. En los exámenes de pilotos y sota-pilotos para la *Carreira da Índia*, el jurado estaba compuesto además por seis pilotos y un maestro de hacer cartas náuticas. Los seis pilotos debían ser los más antiguos, y de mayor crédito y confianza de la carrera del candidato. En el caso de los pilotos que fueran examinados para las carreras atlánticas de las islas, Brasil, Guinea u otras, el jurado estaba compuesto por cuatro pilotos. La diferencia del número de miembros del jurado pone de manifiesto la jerarquía que existía entre las carreras ultramarinas, donde la carrera de la India ocupaba el lugar más elevado. El procedimiento era semejante para los exámenes de maestros, contra maestros y guardianes. La única diferencia descansaba en que el número de pilotos era sustituido por el mismo número de maestros. También aquí, el número de maestros variaba en función de la carrera⁴⁹.

Cartas e instrumentos náuticos	Cantidad	Precio en reis
Planisferios	2	200
Carterones hasta el Cabo de Buena Esperanza con las Indias de Castilla	2	80
Carterones desde el Cabo de Buena Esperanza hasta Malaca	2	50
Carterones de levante o del Mediterráneo	2	20
Relojes	2	10
Agujas de Marear	2	10
Ballestillas	2	10
Astrolabios	2	40
Regimientos	2	20

3 Tabla de precios (en reyes) acerca de lo que costaba examinar cartas y otros instrumentos náuticos, según el *Regimento do Cosmógrafo-Mor* de 1592.

48 BA, fl. 190.

49 BA, fls. 193v-195.

Antes del examen, los candidatos solicitaban una habilitación con testimonios jurados de pilotos y maestros ya aprobados donde declarasen que habían viajado en su compañía. La experiencia acumulada del viaje representaba un aval previo al examen. Quien no hubiese viajado no podía aspirar a ninguno de estos oficios náuticos. Aquellos que querían ser pilotos debían haber realizado seis viajes de ida y seis de vuelta de la respectiva carrera para la que se examinaban. Para ser sota-piloto era preciso haber realizado cinco viajes de ida y vuelta; para ser maestro, cuatro; para ser contramaestre, tres; y para ser guardián, dos⁵⁰. Las cartas existentes sobre estos oficios demuestran que el examen fue realizado como estipulaba el *Regimiento*⁵¹. Solo el examen hacía de un navegante un piloto oficial de la Corona.

Los exámenes transcurrían en un formato de pregunta y respuesta⁵². Los interrogatorios para los aspirantes a pilotos y sota-pilotos eran diferentes a los de maestros, contramaestres y guardianes. Los primeros eran interrogados por pilotos y por el *Cosmógrafo-Mor*. Los segundos eran preguntados por maestros. En el caso de pilotos y sota-pilotos, los candidatos debían responder a las preguntas de otros pilotos más experimentados. Las preguntas iban dirigidas a evaluar los conocimientos de los aspirantes sobre las rutas que debían seguir en sus viajes en función de los vientos y de las corrientes; sus conocimientos acerca de las tormentas; como actuar en caso de tiempo adverso y cómo predecirlo; lo que sabían acerca de los puertos y costas de su itinerario, esto es, los datos que debía contener un *roteiro* o guía náutica; sus conocimientos sobre las singladuras y los desplazamientos o desvíos de una embarcación durante su recorrido; así cómo los valores de la variación de la aguja a lo largo del viaje. El *Cosmógrafo-Mor*, en cambio, formulaba preguntas de carácter más teórico sobre *cartear* (echar el punto sobre la carta), tomar la altura del Sol o calcular su declinación⁵³. He aquí algunas preguntas dirigidas a los pilotos y sota-pilotos según el interrogatorio del *Regimento*:

Que derrotas deuem leuar nas viagens que fizerem e que mudanças deuem fazer nellas por rezão dos tempos, correntes e aguagens que ha em differentes partes, e que modo terão pera tornar a seu direito caminho. As mesmas aguagens e correntes em que paragem e luguar as acham e quanto e atee onde durão, e assy os uentos geraes e monções.

50 BA, fl. 193v.

51 Véase nota 44.

52 El procedimiento era semejante en los exámenes de pilotos realizados en la Casa de la Contratación. Véase A. SANDMAN, «Educating pilots: licensing, exams, Cosmography classes, and the Universidad de Mareantes in 16th century Spain» in Inácio Guerreiro y Francisco Contento Domingues (eds.), *Fernando Oliveira and his Era Humanism and the Art of Navigation in Renaissance Europe (1450–1650). Proceeding of the IX International Reunion for the History of Nautical Science and Hydrography*, Cascais, 1999, pp. 99–109.

53 BA, fls. 195–195v.

O que devem fazer nos contrastes do mar, de ventos contrarios e tormentas.

Que digão as entradas, saidas, signaes, conhecenças, sondas, qualidade de fundo e marés de todos os portos de sua viagem, e assy das costas de que hão uista na sua nauegação.

Que declarem todas as differenças que lhe faz a agulha de marear na sua viagem⁵⁴.

En el caso de maestros, contramaestres y guardianes, los candidatos eran interrogados por maestros; y debían responder a preguntas relacionadas con la fabricación, mantenimiento, abastecimiento y tripulación de una nave, así como las técnicas más adecuadas para atacar y defenderse del enemigo⁵⁵. Pocos meses antes de la publicación del *Regimento*, en agosto de 1592, la célebre nave portuguesa *Madre de Deus* cayó en manos de una flota inglesa de seis navíos en las proximidades de las Azores cuando regresaba a Lisboa desde la India cargada de valiosas mercancías. Los dictados del *Regimento* dedicados a los exámenes de pilotos intentaban evitar precisamente este tipo de saqueos con una mayor formación científica.

Cuando los exámenes finalizaban era entonces el turno de la votación de los miembros del tribunal. Los candidatos con más votos eran aprobados. Aquellos que no obtuvieran los votos necesarios debían acumular más horas de experiencia en la navegación antes de realizar un nuevo examen. Lo mismo ocurría para aquellos oficiales que deseaban ser promovidos de una carrera para otra. Estas personas debían acumular experiencia en los viajes de esa carrera antes de ser examinados⁵⁶.

Las autoridades portuarias estaban obligadas a solicitar a los oficiales marítimos la carta de examen firmada por el *Cosmógrafo-Mor*. Como ocurría en el caso de los cartógrafos y de los constructores de instrumentos, cualquier persona que llevara a la práctica estos oficios sin carta de examen o sin instrumentos aprobados sufriría una pena de dos años y medio de destierro y una multa de cincuenta cruzados⁵⁷.

Para facilitar la gestión, organización y control de los viajes y de los navegantes implicados en la empresa ultramarina, el *Regimento* solicitaba también la creación de un libro que estaría depositado en los *Armazéns* y donde figuraban los nombres de todos los marinos de la Corona junto al cargo que desempeñaban, la fecha en la que hicieron el examen, la carrera en la que desarrollaban su oficio y la antigüedad que llevaban en esa posición. De acuerdo

54 BA, fls. 195–195v.

55 BA, fls. 195–195v.

56 BA, fl. 195v.

57 BA, fls. 195v–196.

con el *Regimento para o Provedor dos Armazéns*, el *Provedor* era el encargado de realizar este libro⁵⁸. Este registro aparecería en los llamados *Livros das Ementas* sólo a partir de 1596, cuatro años después de la publicación del *Regimento do Cosmógrafo-Mor*⁵⁹. Al mismo tiempo, este libro serviría para hacer una distribución equitativa de los viajes, que se haría sucesivamente por orden de antigüedad⁶⁰. Entre 1596 y 1648 el número de pilotos aprobados para navegar en las diferentes carreras fue de 554. Si consideramos que este es el número oficial de navegantes de la jerarquía náutica que componía la flota portuguesa después de la imposición de los exámenes, es fácil imaginar que el número de personas embarcadas antes y después del *Regimento* asciende rápidamente a varios millares.

La lección de matemáticas de Lisboa

El control de la larga distancia no pasaba solamente por regular y controlar una serie de profesiones y estandarizar determinados instrumentos, sino de hacerlo a través del conocimiento matemático. No por casualidad, el *Regimento* dedica uno de sus capítulos —el capítulo 11— a la lección de matemáticas impartida en Lisboa por el *Cosmógrafo-Mor* y a su programa académico⁶¹. Se trata del programa de enseñanza náutica más antiguo que se conoce en Portugal, creado para dotar de mayor seguridad los viajes transoceánicos, ya que el desconocimiento de las reglas de la cosmografía y del arte de navegar tenía consecuencias desastrosas para la monarquía⁶². La lección de matemáticas consistía en una explicación diaria de una hora que se impartía durante ocho meses aproximadamente. El curso comenzaba el 18 de octubre y terminaba el 23 de junio de cada año y, en ocasiones, la lección tenía lugar en el domicilio del *Cosmógrafo-Mor*.

58 J. R. M. C. Coelho e SOUSA, op. cit., Tomo III, cap. XXII, p. 19.

59 Amélia POLÓNIA, «Mestres e pilotos das carreiras ultramarinas (1596–1648). Subsídios para o seu estudo», *Revista da Faculdade de Letras*, Porto, XIII, 1995, pp. 271–353, p. 272.

60 BA, fls. 196–196v.

61 BA, fls. 192–193v. Se trata del primer documento conocido que proporciona información exhaustiva sobre la formación de pilotos en Portugal durante el siglo XVI.

62 A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, p. 33. Véase también Rita Cortez de MATOS, «O Cosmógrafo-Mor: o ensino náutico em Portugal nos séculos XVI e XVII», *Oceanos*, 38, 1999, pp. 55–64. Del mismo modo, en 1552 se estableció en la Casa de la Contratación la Cátedra de Cosmografía para mejorar la formación científica de los pilotos y en 1582 fue instaurada la Academia de Matemáticas con un propósito semejante. No por casualidad, el programa académico de la Cátedra de Cosmografía de la institución sevillana guarda una gran semejanza con la *Lição de Matemática* del *Cosmógrafo-Mor*. Sobre las Ordenanzas españolas de 1552 y la Cátedra de Cosmografía véase M. I. VICENTE MAROTO y M. ESTEBAN, op. cit.; A. D. SANDMAN, op. cit., 2001; A. SÁNCHEZ, «Los artífices del *Plus Ultra*: pilotos, cartógrafos y cosmógrafos en la Casa de la Contratación de Sevilla durante el siglo XVI», *Hispania*, LXX, 236, 2010, pp. 607–32, 623–8; y A. SÁNCHEZ, «Los métodos pedagógicos de la corona española para disciplinas la experiencia de los pilotos en el siglo XVI», *Anuario de Estudios Americanos*, 67, 1, 2010, pp. 133–56.

En la *Lição de Matemática* se enseñaban nociones básicas de astronomía aplicada a la navegación, como la función de los círculos de la esfera o la forma del universo; las reglas más importantes para la predicción de las mareas; la fabricación y uso de una carta náutica; la utilización del astrolabio náutico para observar el Sol; el uso de la ballestilla y el cuadrante durante la noche; el uso del reloj de sol; el uso del astrolabio planisférico y de otros instrumentos; el uso del regimiento para determinar la latitud por la altura meridiana del Sol; el uso del regimiento para determinar la latitud por la altura de la Estrella Polar; la determinación de la variación de la aguja de marear; y el tratado de la esfera. Las lecciones sobre el tratado de la esfera, el uso del astrolabio planisférico y de otros instrumentos estaban destinadas sólo a los alumnos más aventajados.

El *Cosmógrafo-Mor* tenía a su disposición todos los instrumentos necesarios para hacer las clases más claras e inteligibles. Se trataba, por tanto, de clases eminentemente prácticas, lecciones de matemáticas aplicadas a la navegación oceánica. A pesar de que estas lecciones iban dirigidas a un colectivo muy particular guardaban cierta semejanza con el programa docente del *Aula da Esfera* del Colégio de Santo Antão⁶³. Ambos programas daban especial protagonismo a cuestiones relacionadas con la cosmografía y la navegación. Además, profesores del colegio jesuita de Lisboa, como Francisco da Costa, escribieron trabajos sobre estas materias que sirvieron de material docente⁶⁴. Tanto la lección del *Cosmógrafo-Mor* como la lección del Colégio de Santo Antão eran impartidas en portugués y no en latín, tal y como relata un anónimo visitante italiano de la ciudad de Lisboa⁶⁵. Este dato pone de manifiesto que la lengua vernácula fue el medio habitual para transmitir y comunicar el conocimiento matemático aplicado a la náutica y la cosmografía en Portugal durante los siglos XVI y XVII.

63 L. de ALBUQUERQUE, op. cit., p. 9 y ss. Albuquerque destacó en este artículo los paralelismos que existían entre el programa de la lección del *Cosmógrafo-Mor* y el programa del «Aula de Esfera», este último más profundo y crítico. Las lecciones del Colegio de *Santo Antão* no sólo iban dirigidas a navegantes, sino a personas de diversa procedencia. Véase también L. de ALBUQUERQUE, «Portuguese books on nautical science from Pedro Nunes to 1650», *Separata da Revista da Universidade de Coimbra*, Vol. XXXIII, 1985, pp. 259–78, 264.

64 Entre ellos, el *Tratado de Geografía* (1594–95), el *Arte de navegar* (1596), el *Compêndio de Cosmografía* (1601-02) o el *Tratado da Hidrografía*. En este último tratado Costa ofrece la primera explicación detallada en portugués acerca de la construcción de una carta náutica. Véase L. de ALBUQUERQUE, *Duas obras inéditas do Padre Francisco da Costa*, Agrupamento de Estudos de Cartografia Antiga, Vol. LII, Coimbra, Junta de Investigações do Ultramar, p. III.

65 «Oltre de questa lectione de Gesuiti se ne legge un'altra del cosmografo maggiore de S. M.ta provisionate per questo, et se leggono queste lectione nel idioma portoghese, duendo seruire à molti che nõ possiedono la lingua latina». *Della grandezza et magnificenza della citta di Lisbona*, Ms. Fondo Confaloniere, Vatican Archives, 45, fl. 34. Citado en A. Teixeira da MOTA, art. cit., 1969, p. 35.

Conclusiones

La forma en la que los pilotos y exploradores de la Corona llegaron a todos los rincones del globo y establecieron redes comerciales de larga distancia, dando lugar a lo que hoy conocemos como el imperio ultramarino portugués, no fue un gesto espontáneo ni fruto del azar. El imperio portugués se irguió sobre un sistema talasocrático que gozó de una sorprendente longevidad. Desde la primera mitad del siglo xv, Portugal enfocó su aventura expansionista hacia el dominio hidrográfico y el establecimiento de rutas comerciales seguras y rentables donde poder implantar enclaves mercantiles estratégicos. Las dimensiones y la durabilidad de tal empresa obligan a afirmar que su éxito dependió de una sofisticada maquinaria de control por parte de la monarquía. En lo que respecta a la actividad científica de tal empresa, esta maquinaria estaba compuesta por una compleja red de instituciones destinada a la gestión de información, a la formación de pilotos y a la producción de cartas e instrumentos náuticos, pero sobre todo a la creación de modelos, normas y estándares que regulaban el conjunto de prácticas náuticas y cosmográficas sustentadas por la Corona. El *Regimento do Cosmógrafo-Mor* constituye un ejemplo irremplazable para comprender el funcionamiento de dicha maquinaria.

El caso del imperio ultramarino portugués pone de manifiesto que la habilitación de procesos de homogeneización y estandarización se convirtió en una forma eficaz de generar conocimiento y de mantener las ambiciones expansionistas. A pesar de que el *Regimento* surgió de la necesidad más inmediata no fue ni mucho menos fruto de una decisión arbitraria, pues fue publicado con la intención de establecer padrones de actuación; pretendía poner orden, controlar y, sobre todo, generar estabilidad en un mundo extraordinariamente cambiante. El *Regimento* era un mecanismo administrativo de generalización y globalización de una serie de prácticas náuticas y cosmográficas producidas en un contexto local. El *Regimento*, los exámenes y las cartas *padrões*, entre otros elementos, funcionaban como herramientas que permitían ordenar colectivamente las piezas de la maquinaria imperial. Su incorporación al mundo de la cosmografía lusitana ordenó el contexto en el que se desarrollaron estas prácticas con anterioridad. Estas medidas funcionaban como una guía a la que cualquier agente implicado en el mundo de la cosmografía y de la navegación debía recurrir para proceder de forma adecuada. El *Regimento* y muchos de los elementos en él referidos formaron parte del proceso de normalización en el que se vio envuelta la cosmografía portuguesa. El *Regimento* se convirtió en un elemento decisivo de ese proceso en un contexto en el que los sistemas de control dependían de relaciones de vasallaje, tanto en relación a la fabricación y certificación de instrumentos como en relación a la validación y aprobación de otros agentes implicados.

Fuentes Manuscritas

ARQUIVO NACIONAL DA TORRE DO TOMBO [ANTT]

Colecção de S. Vicente, livro 12, fls. 244–6 (Ordem que os Pilotos devem guardar na viagem da Carreira da Índia).

Corpo Cronológico, II–185–94.

Chancelaria de D. Manuel, L. 1, fl. 64v.

BIBLIOTECA DA AJUDA [BA]

44/XIII/56, fl. 188–196v.

BIBLIOTECA NACIONAL DE PORTUGAL [BNP]

Reservados, 993 P. (Leys e provisões que el Rei Dom Sebastião nosso senhor fez depois que começou a governar, Lisboa, Por Francisco Correa, 1570).

BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE [BNF]

Manuscrit Colbert, 298 (Apontamentos para el Rey de Portugal que fez Lopo Home, cosmografo, cavaleiro da sua casa, em um padrão de navegar feito sobre e por rezam dos euclipses do Sol e Lua).

Fuentes Impresas y Bibliografía

ALBUQUERQUE, Luís de, «A “Aula de Esfera” do Colégio de Santo Antão no Século xvii», *Agrupamento de Estudos de Cartografia Antiga*, LXX, 1972, pp. 7–44.

ALBUQUERQUE, Luís de, «Portuguese books on nautical science from Pedro Nunes to 1650», *Separata da Revista da Universidade de Coimbra*, Vol. XXXIII, 1985, pp. 259–78.

ALBUQUERQUE, Luís de *et al.*, *Portugaliae Monumenta Africana*, Vol. III, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1993.

ASH, Eric H., *Power, Knowledge, and Expertise in Elizabethan England*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2004.

BARRERA-OSORIO, Antonio, *Experiencing Nature: The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*, Austin, University of Texas Press, 2006.

BLEICHMAR, Daniela *et al.*, *Science in the Spanish and Portuguese Empires, 1500–1800*, Stanford, Stanford University Press, 2009.

BLUTEAU, Raphael, *Vocabulario Portuguez e Latino*, Vol. VII, Lisboa, Officina de Pascoal da Sylva, 1720, pp. 199–200.

CAÑIZARES-ESGUERRA, Jorge, «Iberian Science in the Renaissance: Ignored How Much Longer?», *Perspectives on Science*, 12, 2004, pp. 86–124.

COELHO, José Ramos (ed.), *Alguns documentos do Archivo Nacional da Torre do Tombo acerca das navegações e conquistas portuguesas*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1892.

CORTESÃO, Armando y MOTA, Avelino Teixeira da, *Portugaliae Monumenta Cartographica*, Vol. III, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1987 [1960].

CORTESÃO, Jaime, *A Política de Sigilo nos Descobrimentos*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1997 [1960].

COSTA, Palmira Fontes da y LEITÃO, Henrique, «Portuguese Imperial Science, 1450–1800: A Historiographical Review» in D. Bleichmar *et al.*, *Science in the Spanish and Portuguese Empires*, Stanford, Stanford University Press, pp. 35–53.

- DAVIDS, Karel, «Dutch and Spanish global networks of knowledge in the early modern period: Structures, connections, changes» in Lissa Roberts (ed.), *Centres and cycles of accumulation in and around the Netherlands during the early modern period*, Münster, LIT Verlag, 2011, pp. 29–52.
- DELBOURGO, James y DEW, Nicholas (eds.), *Science and Empire in the Atlantic World*, New York, Routledge, 2008.
- FARIA, F. Leite de y MOTA, Avelino Teixeira, «Novidades náuticas e ultramarinas numa informação dada em Veneza em 1517», *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências*, Tomo XX, 1977, pp. 7–75.
- FIGUEIREDO, Manuel de, *Hydrographia*, Lisboa, Impresso por Vicente Alvarez, 1614.
- FONSECA, Quirino da, *Diários da Navegação da Carreira da Índia nos Anos de 1595, 1596, 1597, 1600 e 1603*, Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, 1938.
- FONSECA, Tello da, *História da farmácia portuguesa através da sua legislação*, Vol. I, Porto, Emp. Industrial Gráfica do Porto, 1935.
- FORD, Jeremiah D. M., *Letters of John III King of Portugal, 1521–1557*, Cambridge Mass., Harvard University Press, 1931.
- HARRIS, Steven J., «Confession-building, Long-Distance Networks, and the Organization of Jesuit Science», *Early Science and Medicine*, 1, 3, 1986, pp. 287–318.
- HARRIS, Steven J., «Long-Distance Corporations, Big Sciences, and the Geography of Knowledge», *Configurations*, 6, 2, 1998, pp. 269–304.
- KNORR-CETINA, Karin, *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1999.
- LAVANHA, João Baptista, *Regimento nautico*, Lisboa, Em casa de Simão Lopes, 1595.
- LAW, John, «On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India», *Sociological Review Monograph*, 32, 1986, pp. 234–63.
- LAW, John, «On the Social Explanation of Technical Change: The Case of the Portuguese Maritime Expansion», *Technology and Culture*, 28, 2, 1987, pp. 227–52.
- LAW, John, «Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion» in Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes y Trevor Pinch (eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge (Mass.), The MIT Press, 1989, pp. 111–34.
- LEITÃO, Henrique, *A Ciência na «Aula da Esfera» no Colégio de Santo Antão*, Lisboa, Comissariado Geral das Comemorações do V Centenário do nascimento de São Francisco Xavier, 2007.
- LEITÃO, Henrique, *360º Ciência Descoberta*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2013.
- LEITÃO, Humberto y LOPES, J. Vicente, *Dicionário da linguagem de marinha antiga e actual*, Lisboa, Centro de Estudos Históricos Ultramarinos da Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 1974.
- LONG, Pamela O., *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences, 1400–1600*, Corvallis, Oregon State University Press, 2011.
- LUZ, Francisco Mendes da, «Um parecer inédito do cosmógrafo João Baptista Lavanha sobre as Molucas e o Tratado de Tordesilhas», Separata de *Garcia de Orta, Revista da Junta das Missões Geográficas e de Investigações do Ultramar*, Vol.III, n.º 1, 1955, pp. 63–77.
- LUZ, Francisco Mendes da, *Regimento da Casa da Índia*, Lisboa, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1992.

- MATOS, Luís de, *Les Portugais en France au XVII^e siècle (études et documents)*, Coimbra, Acta Universitatis Conimbricensis, 1952.
- MATOS, Rita Cortez de, «O Cosmógrafo-Mor: o ensino náutico em Portugal nos séculos XVI e XVII», *Oceanos*, 38, 1999, pp. 55–64.
- MOREIRA, Rafael, «A Escola de Arquitectura do Paço da Ribeira e a Academia de Matemáticas de Madrid» in *Actas do II Simpósio Luso-Espanhol de História da Arte: As relações artísticas entre Portugal e Espanha na época dos Descobrimentos*, Minerva, Coimbra, 1987, pp. 65–77.
- MOTA, Avelino Teixeira da, «Os regimentos do Cosmógrafo-Mor de 1559 e 1592 e as origens do ensino náutico em Portugal», *Separata das Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, classe de ciências*, Tomo XIII, 1969, pp. 1–69.
- MOTA, Avelino Teixeira da, «Instruções náuticas para os pilotos da Carreira da Índia nos começos do século XVII», *Separata de Colectânea de Homenagem ao Prof. Damião Peres*, Junta de Investigações do Ultramar, 1974, pp. 5–18.
- MOTA, Avelino Teixeira da, «Some Notes on the Organization of Hydrographical Services in Portugal Before the Beginning of the Nineteenth Century», *Imago Mundi*, 28, 1976, pp. 51–60.
- NAVARRO, Victor y EAMON, William, *Más allá de la Leyenda Negra: España y la Revolución Científica*, Valencia, Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero, Universidad de Valencia, CSIC, 2007.
- PERES, Damião (ed.), *Regimentos das Cazas da Índia e Mina*, Coimbra, Instituto de Estudos Históricos Dr. António de Vasconcelos, 1947.
- PIMENTEL, Juan, «The Iberian Vision: Science and Empire in the Framework of a Universal Monarchy, 1500–1800», *Osiris*, 15, 2001, pp. 17–30.
- POLÓNIA, Amélia, «Mestres e pilotos das carreiras ultramarinas (1596–1648). Subsídios para o seu estudo», *Revista da Faculdade de Letras*, Porto, XIII, 1995, pp. 271–353.
- PORTUONDO, Maria M., *Secret Science. Spanish Cosmography and the New World*, Chicago, The University of Chicago Press, 2009.
- RIBEIRO, António Silva, *A Hidrografia nos Descobrimentos Portugueses: contributo para o desenvolvimento da hidrografia mundial*, Lisboa, Publicações Europa-América, 1994.
- SÁNCHEZ, Antonio y LEITÃO, Henrique, «A Zilselian look at Iberian Science in Early Modern World», Comunicación presentada en el 8th STEP (*Science and Technology in the European Periphery*) Meeting, 21–4 de Jun. de 2012, Corfú (Grecia).
- SÁNCHEZ, Antonio, «Los artífices del Plus Ultra: pilotos, cartógrafos y cosmógrafos en la Casa de la Contratación de Sevilla durante el siglo XVI», *Hispania*, LXX, 236, 2010, pp. 607–32.
- SÁNCHEZ, Antonio, «Los métodos pedagógicos de la corona española para disciplinas la experiencia de los pilotos en el siglo XVI», *Anuario de Estudios Americanos*, 67, 1, 2010, pp. 133–56.
- SÁNCHEZ, Antonio, *La espada, la cruz y el Padrón: soberanía, fe y representación cartográfica en el mundo ibérico para la Monarquía Hispánica, 1503–1598*, Madrid, CSIC, 2013.
- SANDMAN, Alison D., «Educating pilots: licensing, exams, Cosmography classes, and the Universidad de Mareantes in 16th century Spain» in Inácio Guerreiro y Francisco Contento Domingues (eds.), *Fernando Oliveira and his Era Humanism and the Art of*

Navigation in Renaissance Europe (1450–1650). Proceeding of the IX International Reunion for the History of Nautical Science and Hydrography, Cascais, 1999, pp. 99–109.

SANDMAN, Alison D., «Cosmographers versus Pilots: Navigation, Cosmography, and the State in Early Modern Spain», tesis doctoral, University of Wisconsin, 2001.

SCHWARCZ, Lilia Moritz *et al.*, *A longa viagem da biblioteca dos reis: do terremoto de Lisboa à Independência de Brasil*, São Paulo, Companhia das Letras, 2012.

SOUSA, Joseph Roberto Monteiro de Campos Coelho e, *Systema ou Collecção dos Regimentos Reaes*, Tomo III, Lisboa, Na Officina Patriarcal de Francisco Luiz Ameno, 1785.

VASCONCELOS, José Augusto do Amaral Frazão de, *Subsídios para a história da carreira da Índia no tempo dos Filipes*, Lisboa, O Mundo do Livro, 1960, pp. 91–120.

VEGA, Jesús y LAWLER, Diego, «Estándares como herramientas epistémicas» (manuscrito).

VICENTE MAROTO, María Isabel y ESTEBAN, Mariano, *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del Siglo de Oro*, Valladolid, Consejería de Cultura y Turismo, 2006.

VITERBO, Sousa, *Trabalhos náuticos dos Portuguezes nos séculos XVI e XVII*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1988 [1898].