LA IMPRONTA DE JORGE JUAN EN EL CUERPO DE INGENIEROS MILITARES: DE LAS LECTURAS PARA LA FORMACIÓN EN LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS A LAS LECTURAS PRIVADAS

Marie-Hélène Garcia*
Université d'Artois-COMUE Lille Nord de France

Introducción

Es singular coincidencia para los estudiosos del siglo XVIII que el nacimiento de Jorge Juan ocurra cuando finaliza la Guerra de Sucesión, que permite a la España peninsular entrar en un periodo de estabilidad y conseguir el asentamiento «definitivo» de una dinastía y de sus propósitos gubernamentales además de reformadores.

En estos años de niñez del ilustre marino, también nacen numerosas instituciones, principalmente de índole militar, que tendrán a bien difundir los saberes ilustrados a través de la formación y para las que, de una manera más o menos directa, Jorge Juan desempeñará un papel relevante. Ya hace dos décadas los profesores Lafuente y Peset, señalaban:

> *A lo largo del siglo la práctica totalidad de las actividades científicas está vinculada jurídica o financieramente, directa o indirectamente a los cuerpos armados del Estado*[1].

Y añadían:

* 9 rue du Temple. UFR Langues. 62000 ARRAS. mhelene.garcia@univ-artois.fr. 00.33.321.71.57.66

1. Peset, José Luis, Lafuente, Antonio: «Las actividades e instituciones científicas en la España ilustrada» en Sellés García, Manuel A., Peset, José Luis, Lafuente, Antonio: *Carlos III y la ciencia de la Ilustración,* Madrid, 1987, p. 39.

> *En las primeras décadas del siglo XVIII [...] emergen algunas instituciones capaces de vertebrar orgánica y programáticamente objetivos de interés para el primer reformismo borbónico. Entre ellos destacan las Academias de Cádiz y Barcelona, promovidas y financiadas por la Marina y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército*[2].

Como conocedora de la ingeniería militar, me interesó ver el juego de espejos que existía entre las dos entidades, tanto más cuando la primera estaba eminentemente relacionada con Jorge Juan. Por ello, al adentrarme un poco en el estudio de estas dos instituciones, me impactó ver que sus vidas y las fechas históricas que las marcaban desde su creación, consolidación y maduración, avanzaban casi a la par.

Ahora bien para ver si la personalidad de Jorge Juan pudo tener influencias en ese Cuerpo, tanto en una vertiente activa o como modelo a seguir a través de sus escritos científicos, es imprescindible interesarse por la formación en dichas instituciones, que se funda en un primer momento en la organización y las obligaciones 'laborales' de aquellos hombres. Luego presentaré en lo que respecta a las bibliotecas institucionales, como la de la Academia de Barcelona, qué huellas pudo imprimir Jorge Juan y por fin analizaré si sus escritos y su fama llegaron a penetrar las esferas de algunas bibliotecas privadas.

Organización del cuerpo y formación: las obligaciones de ingenieros y marinos

Semejanzas en su creación

Es harto sabido que la reestructuración del sector militar[3] operada por los Borbones a su llegada a España no tuvo que ver sólo con el deseo de importar modelos franceses que funcionaban sino que respondió a una necesidad imperante de cambiar algunas realidades endógenas[4].

2. *Ibid*.
3. Véase Andújar Castillo, Francisco: *Los Militares en la España del siglo XVIII. Un estudio social.* Granada, 1991, 457 p.
4. Así lo indican Domergue, Lucienne y Amalric, Jean-Pierre en *La España de la Ilustración (1700-1833).* Madrid, 2001: *El ejército de los Habsburgo estaba exangüe y harapiento*, p. 25. Y *op. cit.,* p 26. *No es de extrañar, pues, el descrédito que llevaba aparejada la condición de militar en los primeros años del siglo, hasta el extremo que las familias nobles se negaban a que sus hijos emprendieran la carrera de las armas.* O Domínguez Ortíz, Antonio, *Sociedad y Estado en el siglo XVIII español*. Madrid, 1990, p. 20: *La impotencia militar no dimanaba sólo de la falta de recursos y de la escasez de hombres sino del descrédito en que había caído la profesión militar, que ya no producía honra ni provecho.*

Ya desde 1701 y las «Ordenanzas de Flandes» se había decidido transformar a los cuerpos «naturales» del Ejército –Infantería, Caballería y Dragones– pero las vicisitudes de la Guerra de Sucesión pospusieron las reformas necesarias para las Armas dichas «facultativas». Podemos decir que éstas también obedecían a la obligación de crear cuerpos estructurados de especialistas que hasta ahí no existían verdaderamente.

El Real Cuerpo de Ingenieros militares se (re)estructura a partir de 1710 con el decreto oficial de creación en abril de 1711. Por ello, bastante rápidamente se establecieron sus funciones a través de la *Ordenanza del 4 de julio de 1718* que seguirá vigente en la primera mitad del siglo puesto que las siguientes Ordenanzas sólo aparecerían en 1768[5]. Aquélla unía a sus obligaciones militares ligadas a la fortificación, una labor decisiva de cartografía de las provincias del reino con descripciones del estado vial, hidrográfico, etc… para luego permitir una renovación de dichas infraestructuras (más cerca de la Ingeniería civil) que permitiría fomentar la economía del país[6]. Como resume Horacio Capel los deseos de la Corona eran:

> *contar con unos técnicos disciplinados y eficaces para las tareas de ordenación territorial* debido a *la indigencia de la ciencia española y la debilidad, escasa preparación –o incluso existencia– de las corporaciones profesionales que podían haber colaborado en dichas tareas.*[7]

Esto planteaba ya desde el primer momento el punto crucial que era la formación. Por ello se decidió establecer una Academia de Matemáticas en

5. Así pues la *Ordenanza de S.M. para el Servicio del cuerpo de Ingenieros en guarnición y campaña* del 22 de octubre de 1768 reglamentaba las condiciones de ingreso en el Cuerpo, revalorizaba sus condiciones de vida pero sobre todo restringía las atribuciones de estos hombres que tenían que limitarse a un papel militar ligado a las fortificaciones, insistiendo en la especialización militar [El subrayado es nuestro]. Véase Capel, Horacio y otros: *De Palas a Minerva, La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el s. xviii*. Madrid, 1988, p. 75.
6. *'Para los ingenieros y otras personas, dividida en dos partes:* ***En la primera*** *se trata de la formación de Mapas, ó Cartas geográficas de Provincias, con observaciones, y notas sobre los Rios que se pudieren hacer navegables, Cequias par Molinos, Batanes, riegos, y otras diversas diligencias dirigidas al beneficio universal de los Pueblos; y asimismo al reconocimiento, y formación de Planos, y Relaciones de Plazas, Puertos de Mar, Bahías, Y Costas, y de los reparos, y nuevas obras que necesitaren, con el tantéo de su coste*: ***En la segunda*** *se expresan los reconocimientos, tantéos, y formalidades con que se han de proponer, determinar, y ejecutar las obras nuevas, y los reparos que fuesen precisos en las Fortificaciones, Almacenes, Cuarteles, Muelles, Y otras Fabricas Reales, y sobre conservación de las Plazas, Y Puertos de Mar*.' En Portugués Josef Antonio: *Colección general de las Ordenanzas Militares,* Madrid, 1765, pp. 753-754. Véase también, Capel Horacio: «Las Academias de Ingenieros» en Sellés García M.A., Peset J. L., Lafuente A.: *op. cit.,* pp. 188-189.
7. *Ibíd*., p 189.

Barcelona[8] en 1716 pero que sólo tomaría forma efectiva en 1720. Se destinó a la formación de Ingenieros y Artilleros aunque muy rápidamente se dirigió casi exclusivamente a los primeros. Su funcionamiento, indisociable de la evolución del Cuerpo al que debía formar, sólo se especificaría en las ordenanzas 'pedagógicas' de 1739[9] algo modificadas en 1751.

En la misma época y a la vez que la Corona contaba con esos hombres para reconstruir y modernizar el país, otra corporación estaba en muy mal estado: la Marina. La misma guerra de Sucesión había aniquilado mucho de esta invencible flota ibérica[10] que también necesitaba recomponerse. José Patiño, hombre clave de aquella reforma[11], también entendió que entre muchas de esas exigencias se necesitaba una formación científica previa a cualquier aplicación práctica y se creó en 1717 la «Academia de Caballeros Guardias Marinas» de Cádiz. Otra institución muy parecida a la barcelonesa puesto que se unían, siguiendo las palabras de Manuel A. Sellés, *una estructura castrense a una docente*[12] aunque mucho más marcada en la segunda entidad puesto que se trataba de *un pensionado con disciplina militar*.[13]

Por lo tanto se instituyó aquí al mismo tiempo un Cuerpo y el lugar dónde formarlo, cosa algo diferente del caso de los Ingenieros que funcionaron con dos fases «creadoras». Sin embargo la fecha de 1718 es clave para ambas instituciones puesto que la Academia de Cádiz aunque no se rigió por Ordenanzas sí lo hizo en esa primavera mediante la *Instrucción para el gobierno, educación, enseñanza y servicio de los Guardias Marinas, y obligación de sus oficiales y Maestros de facultades*[14] de Patiño. Me he apoyado para este aspecto en el brillante y minucioso trabajo de Manuel Sellés en su

8. Sobre el porqué de esa génesis y ubicación, véase, Capel, H., *De Palas a Minerva…*, pp. 96-111.Y Capel, H. «Las Academias de Ingenieros», pp. 191-192.
9. Real Ordenanza e Instrucción de 22 de julio de 1739 para la Enseñanza de las Matemáticas en la Real y Militar Academia que se ha establecido en Barcelona, y las que en adelante se formaren…, en Portugués, J. A.: *op. cit,* pp. 858-883.
10. Véase Sellés Garcia, Manuel A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo xviii*, Tesis-Universidad Nacional de Educación a Distancia, Facultad de Filosofía, Madrid, 1986, Vol.1 pp. 232-241.
11. *Ibid*, p. 238-241 (239 en particular).
12. Sellés García, Manuel A.: «La Academia y Observatorio de Marina», pp. 173-186 en Sellés García, M.A., Peset J. L., Lafuente, A.: *Carlos III y la ciencia de la Ilustración,* p. 174.
13. *Ibid*., p. 174. Y Sellés Garcia, Manuel A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo xviii*, *op. cit*, pp. 242-247 también para entender las razones de la ubicación en dicha ciudad.
14. Citado por Sellés García, M. A.: *Astronomía y náutica…*, p. 307, nota 26 (AGS Guerra Moderna. 3003).

tesis, que contiene un análisis muy preciso de la Instrucción[15]. Podemos decir que ésta combina a la vez lo que pudieron ser para los Ingenieros la Ordenanza de 1718 en cuanto a sus obligaciones y también lo que establecía más de veinte años más tarde la *Real Ordenanza* en la Academia de Barcelona[16]. El conocido artículo 19 de esta Instrucción[17] establece claramente las disciplinas que entrarían en juego en la formación correspondiendo a los labores que desempeñarían en su futura su profesión.

Estos Caballeros, que llevados a trabajar en el ámbito marítimo debían tener aptitudes militares amplias –incluyendo como los Ingenieros, la fortificación, la táctica y la artillería– debían ceñirse a un estudio teórico y práctico de las ciencias en particular las matemáticas, cosmografía y náutica ya que su cometido era la navegación y la construcción de navíos.

Este documento que no es efectivamente un texto «real» seguirá vigente durante casi toda la primera parte del siglo y se verá modificado por las Reales Ordenanzas para la Armada de 1748 (fecha coetánea a la que afectaba a los ingenieros) y que coinciden con la notoriedad e influencia de Jorge Juan.

Me gustaría señalar aquí unas pequeñas diferencias entre ambas instituciones que me parece pueden tener alguna repercusión en la formación y en la recepción de ésta: la extracción social, los requisitos para su 'contratación' y la edad de incorporación de los que integraban ambas entidades.

De todos es sabido que el deseo de la nueva dinastía era que la nobleza volviera a la carrera de las Armas[18] para ser su eje vertebrador. Así lo subrayan los profesores H. Capel y Francisco Andújar mencionando la Real Cédula de 1704 sobre la reforma del Ejército y en particular con la introducción de

15. *Ibid*., pp. 243-246.
16. Real Ordenanza e Instrucción de 22 de julio de 1739, *op. cit.*
17. Sellés Garcia, Manuel A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo xviii*, *op. cit,* p. 243: *Como el principal fin de la Formación, manutención, y establecimiento de este Cuerpo, es para que el rey no solo consiga habilidad en la nobleza de sus reinos, y que le sirva en su Marina y ejércitos adornada de las Ciencias, y facultades de la matemática con las reglas de la Cantidad discreta Geométrica, trigonometría cosmografía, Náutica, maniobra fortificación Militar, Teórica de la artillería y construcción de Navíos, sino también aptos para otras profesiones los que por falta de robustez, o, inclinación no puedan seguir la profesión militar en mar, o, en tierra se formará una Academia cuya casa será de S.M. con salones capaces a donde asistirán para enseñarla los maestros de estas facultades en la conformidad que se dirá, y al mismo tiempo se emplearán e instruirán por sus oficiales en los ejercicios de las Armas evoluciones militares, y manejo práctico de la artillería, danza, y esgrima*.
18. Véase Amalric, J.P., Domergue, L.: *op. cit.* y Domínguez Ortiz, A.: *op. cit*.

la figura del cadete[19]. La compañía de Guardias Marinas ya por el título al que remitía 'Caballeros' encerraba dicha resolución[20]; por ello señala Manuel Sellés

> (…) *su cometido principal era el de constituir a partir de una nobleza baja a quien se prometía su ascensión social, el núcleo de una hasta entonces inexistente oficialidad de Marina, base de una Armada permanente*[21].

Por otro lado el artículo 17 de la *Instrucción*... indicaba que los futuros cadetes debían saber leer y escribir[22]. Además, algunas asignaturas propuestas en la *Instrucción*, como la danza y la esgrima, que no aparecen en la otra Institución, son una marca innegable de que las asignaturas que se tenían que impartir se dirigían a jóvenes nobles a quienes había que dar clases de 'urbanidad'.

Las cosas parecen diferir un poco en cuanto a los Ingenieros aunque la *Real Ordenanza para la enseñanza de las Matemáticas de 1739* recordara que se debían admitir a Cadetes y a cuatro Caballeros particulares[23] pero también se refería a otra categoría social, «(…) *se ha inclinado mi Real animo à establecer varias Academias, para que la Nobleza, y juventud Española, principalmente los que sirven en la Milicia, tengan donde instruirse de una*

19. Capel y otros: *op. cit*., pp. 51-52. Y Andújar Castillo, F.: *op. cit.* pp. 101-103: *Un diccionario militar francés del siglo xviii (...) definía (...) el cadete (...) es un joven noble, que sirve en los Regimientos, en calidad de soldado voluntario, para aprender el arte de la guerra [...]. En efecto, para todo aquel individuo que pretendiese entrar como cadete en una compañía, la única condición necesaria era la acreditación de su origen nobiliario y tener las asistencias necesarias para mantenerse con decencia en ese grado militar»* p. 102.
20. Así lo indicaban las palabras de Patiño: *Viendo a la Nobleza de España sin carrera, poco aplicada a seguir ninguna, y en una crianza que no la distinguía de la Plebe, y conociendo que sus genios eran a propósito para cualesquiera facultades, a que se dirigiesen, se pensó a reducirla a términos en que pudiese aprovecharse la buena disposición de su material (...)*, en Sellés García, M. A.: *Astronomía y náutica*…. p. 246 y nota de Patiño a Andrés de Pez, nota.23.
21. Sellés García, M. A.: «La Academia y Observatorio de Marina», p. 173. También remite a otro artículo de la *Instrucción (…)*: *El artículo 16 de la Instrucción de P. señalaba como indispensable al guardia Marina la calidad de hidalgo, al uso de España, o hijo de capitán inclusive arriba»* Sellés García, M. A.: *Astronomía y náutica (...)*, p. 248.
22. *Ibíd.*, p. 248.
23. Portugues, J.: *op. cit*., T. III, pp. 864-865: «*Artículo 6: El número de Discípulos que deberá admitirse siempre que se dé principio à la primera clase, no excederá de quarenta, y serán diez y ocho oficiales, y diez y ocho cadetes, y quatro Caballeros particulares (...)». Art. 7 (...) Y por lo que toca à los Caballeros particulares que pretendieren entrar en esta Academia, deberán hacer su instancia por el Director General de ella, justificando con papeles auténticos ser naturales de los Dominios, y Provincias de esta Monarquia, de conocida Nobleza, o Ciudadanos honrados, de buena conducta(...).*

ciencia inseparable de ellos (…)»[24]. En efecto los que entraban a seguir esa formación procedían de otras armas (infantería, caballería o dragones) y tenían que pasar un examen para mostrar sus capacidades científicas y su motivación. El fenómeno endogámico entre los Ingenieros militares fue bastante marcado. El ennoblecimiento venía por las Armas, y por ello muchos hijos o familiares de militares y a menudo de Ingenieros llegaron a serlo[25].

También podemos pensar que la Real Ordenanza en una medida más circunspecta seguía la idea promovida en los primeros treinta años del siglo en que los méritos y las capacidades influyeron mucho para la selección de los ingenieros respondiendo a los criterios de los primeros Ingenieros directores nombrados como J. P. Verboom[26]. Por ello podríamos decir que la nobleza era 'sólo' uno de los criterios.

La edad de entrada en el cuerpo es en ello también muy significativa. A lo largo del siglo distintas Ordenanzas generales modificaron las edades de entrada en los diferentes Cuerpos[27]. Si bien para los Guardias Marinas los jóvenes debían tener entre 14 y 16 años[28] una edad 'normal' para entrar a aprender, para los Ingenieros, la Ordenanza de 1739 indicaba claramente[29]: «(…) *que todos han (...) de no ser mayores de treinta años, ni menores de quince, pues en otra forma no se admitirán»*[30].

Por lo tanto la diferencia mayor radica entonces entre ingresar para formarse ex nihilo sin más conocimientos como los Guardias Marinas e ingresar para formarse tras una «selección» de aptitudes. Lo cual nos lleva de lleno

24. *Ibid*., p. 859, Introducción.
25. Galland Seguela, Martine: *Les ingénieurs militaires espagnols de 1710 à 1803: étude prosopographique et sociale d'un corps d'élite,* Madrid, 2008. 1 vol. (XIV-449 p.), pp. 290-293.
26. Capel y otros: *op. cit*. pp. 50-56, apartados: «El mérito y la antigüedad» y «Preocupación por la calidad».
27. Para otras Armas y una reflexión general se puede consultar con muchísimo provecho Andújar Castillo, F.: *op. cit.* Capítulo 7: La edad de la oficialidad, pp. 273-299. Para finales de siglo véase también las Ordenanzas de Carlos III de 1768 que rebajaban la edad de entrada de cualquier cadete hijo de oficial a doce años y para los demás cadetes a dieciséis años.
28. Sellés García, M. A.: *Astronomía y náutica (...),* p. 248, refiriéndose al artículo 17 de la *Instrucción* ...
29. Real Ordenanza e Instrucción de 22 de julio de 1739,…*op. cit*. p. 864, artículo 6.
30. Si bien las excepciones extremas se verificaban en casos de hijos de Ingenieros afamados como Pedro Martín Cermeño hijo de Juan Cermeño, quien apenas con 9 años empezó como cadete en 1731 secundando a su padre, ingeniero general. Véase mi tesis inédita: *La culture des ingénieurs militaires en Espagne au siècle des Lumières (XVIIIème siècle –début du XIXème siècle*), sous la direction du professeur Jean-Marc Buigues. Soutenue le 14/12/2004. 2 vol. (745 f.)

a ver en qué consistieron los planes de estudios y las asignaturas de dichas Academias con el fin de compararlas.

Los Planes de estudios: entre Minerva y Palas

El análisis de éstos parece corresponder a un verdadero dilema porque como lo indican A. Lafuente y J.L. Peset:

> (…) *las instituciones dependientes del Ejército o de la Armada superponían una estructura docente o científica a otra de carácter militar* y *su pertenencia a cuerpos militares le exigirá obediencias y servidumbres jerárquicas mal justificadas desde el punto de vista científico (...)*[31].

Este dilema y esta bivalencia estarán encerrados en los planes de estudios de ambas instituciones. Para los Guardias Marinas se sabe que tres planes de estudios[32] se contemplaron o aplicaron en la primera parte del siglo correspondiendo a la época de formación y a la posterior toma de posesión de Jorge Juan como capitán de la Institución.

El primero de ellos, contenido en la *Instrucción* de Patiño, evocaba toda la enseñanza teórica que había que seguir y más adelante su puesta en práctica una vez embarcados. Era una formación en dos semestres con 5 horas diarias de lunes a sábado. El asistir a misa antes de cualquier clase también singularizaba a esta entidad[33]. Ya evocamos más arriba fundamentos básicos: el estudio profundizado de las matemáticas en todas sus vertientes. Luego según su aprovechamiento los cadetes podían pasar a clases de artillería práctica, al uso de las armas así como a clases de danza. Más adelante a construcción naval y a la maniobra de navío[34]. Sin embargo su efectividad parece limitada[35] sin duda por pensar el alumnado y también miembros directivos –al contrario de los deseos de quienes crearon la Academia –que

31. Peset, J.L., Lafuente, A.: «Las actividades e instituciones científicas en la España ilustrada» en Sellés García, M. A., Peset, J. L., Lafuente, A.: *Carlos III y la ciencia de la Ilustración,* pp. 41 y 40. Lo mismo señala Horacio Capel en 'Las Academias de Ingenieros' en Sellés García, M. A., Peset J. L., Lafuente, Antonio: *op. cit*., pp. 192-193. Buen ejemplo de ello es el deseo expresado muy claramente por el ex-libris de la Academia de Matemáticas de Barcelona: Nunc Minerva postea Palas.
32. Nos apoyamos masivamente en el trabajo de Lafuente Torralba, A. y Sellés García, M. A.: «El proceso de institucionalización de la Academia de Guardiamarinas de Cádiz (1717-1748)» *en Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias: San Sebastián, 1 al 6 de octubre de 1984***,** 1986, vol 2, pp. 153-176
33. Esto quedará también confirmado en la *Real Ordenanza para la Armada de 1748*, Titulo VII, artículo II.
34. Lafuente Torralba, A., Sellés García, M. A.: *op. cit.* pp. 157-159.
35. *Ibíd*., pp. 160-161.

los estudios matemáticos y técnicos no eran tan importantes[36]. Otro plan de estudios que intentó racionalizar lo existente fue el de Bordick en 1734[37]. Es parecido en cuanto a materias al precedente con un horario 'ligero' de 8 a 10 cada día con clases específicas los sábados[38].

Así y todo dicha institución vivió las vicisitudes de encontrarse con esta doble «dirección» y a medida que avanzan los años de 1740 (y más con la llegada de Urrutia) el centro se establecerá como una institución científico-docente al servicio de la Armada[39]. Las enseñanzas consiguieron plasmarse en el papel en 1748 en el Tratado VII de las *Ordenanzas de S.M. para el gobierno militar político y económico de su Armada Naval*. El plan de estudios detallado en los 17 primeros artículos del título VI, retomaba algunas asignaturas que se deberían haber dado en los planes anteriores pero éstas mucho más detalladas. Eran clases de dos horas y media por la mañana (precedidas de misa) y dos y media por la tarde; las de la mañana teóricas –acordes con la aritmética, geometría, y astronomía– separaban los alumnos entre tres grupos según el avance de sus conocimientos; luego también para acceder a las materias 'superiores' como Hidrografía, Geografía política y física, Mecánica y uso y fabricación de cañones, Estrategia, idiomas extranjeros o la construcción y la maniobra sólo podían hacerlos aquéllos que habían destacado en las asignaturas «básicas»[40].

Sin embargo y a pesar del gran paso cualitativo que ofrecían las Ordenanzas de Marina, pocos años después Jorge Juan las cuestionará proponiendo «modulaciones»[41] y en ello se puede entender que su figura vaya a sobrepasar la esfera pedagógica de dicha institución.

Las normas de formación de los ingenieros también se basaron en propuestas de superiores o de maestros implicados en la Academia de Matemáticas[42]. Ya vimos que para esos hombres sus obligaciones respecto a la Monarquía eran claras desde 1718 pero la docencia que impartir en dichas

36. *Ibíd*., p. 161: (..) *Así por ejemplo, en 1721, mientras había dos maestros de danza y uno de esgrima, aun no se había contratado a los de construcción naval o maniobra.* Se sabe que más adelante (en el informe de Cedillo de 1732) se estudiarán de forma predominante las ciencias matemáticas y náuticas. *Ibíd*., nota 15, AGS Guerra Moderna, leg.3003 y AGS Marina leg. 20.
37. *Ibíd*., nota 15, AGS Guerra Moderna, leg.3003 y AGS Marina leg. 20.
38. Eran repasos generales y estudios específicos de la esfera, y de la filosofía experimental (cosmología, cosmografía, gravedad). *Ibíd.* p. 174.
39. *Ibid*., p. 166.
40. *Ibid.,* pp. 168-169.
41. *Ibid.,* pp. 169-170 y Sellés García Manuel A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo XVIII*, pp. 328-332.
42. En este aspecto nos apoyamos en nuestra tesis y en el valiosísimo libro de Capel, H. y otros, *op. cit*. Segunda parte pp. 95-254 y sobre todo pp. 126 a 154.

Academias no aparece antes de 1739 cuando se creaban nuevos centros docentes en el territorio y se confortaba lo existente.

También unos planes de estudios en «tríptico» ya que se conocen las propuestas hechas por Mateo Calabro (artillero y profesor de Matemáticas) en 1724 y por Verboom en 1730. Ambos ofrecían muchas de las asignaturas que se encontrarían en las Ordenanzas de 1739 pero el primero insistía más en la formación matemática pensando en un centro más «generalista». No así el segundo (cuya organización de enseñanzas se reflejaría más en la R.O. de 1739) que quería una formación especializada para los Ingenieros y un centro jerarquizado y militarizado. En sus planes de estudios mucho más «rico» en este aspecto que el de Calabro las asignaturas más castrenses (fortificación, defensa y ataque de plazas, máximas y reflexiones militares) aparecen asentadas[43].

Pero lo mismo que Jorge Juan tendrá una influencia decisiva en la Academia de Cádiz, el proyecto que se le pidió redactar al profesor e ingeniero Pedro de Lucuce, en 1737, desembocará en *las Reales Ordenanza e Instrucción de 22 de julio de 1739 para la Enseñanza de las Matemáticas en la Real, y Militar Academia que se ha establecido en Barcelona*. Este hombre sería además director de dicho centro durante casi 40 años.

La formación se estableció siempre durante tres años en cuatro clases de 9 meses[44] cada una con cuatro horas de clase diarias, cinco días por semana.[45] Cada clase trataba de asignaturas específicas. Así existía una preparación general para oficiales de artilleros e ingenieros que constaba para las dos primeras clases de aritmética, geometría, trigonometría, topografía y descripción de la esfera celeste; luego, artillería, fortificación, ataque y defensa de plazas, tácticas de los otros ejércitos, así como geografía, y descifrar planos. Como para los Guardias Marinas sólo aquéllos que habían manifestado talento y aptitudes particulares podían acceder a las clases tercera y cuarta[46].

---

43. Capel y otros, *op. cit*., pp. 115-117: capítulo *La Dirección de Calabro*; pp. 117-123: Diferentes *concepciones.*
44. En los dos primeros planes eran 6 clases de seis meses cada una.
45. Dos horas por la mañana y dos por la tarde de 8 a 10 y 16 a 18 en verano ; 9 a 11 y 15 a 17 en invierno todos los días excepto jueves, domingos y festivos.
46. Después de la segunda clase los ingenieros se especializaban en dos clases con mecánica, estudios de máquinas, hidráulica y construcción de arquitectura civil, perspectiva, gnomónica, elaboración y utilización de mapas geográficos e hidrográficos y resolución de problemas náuticos. Finalmente daban práctica del dibujo, elaboración de proyectos de edificios civiles y militares; con una lección extraordinaria sobre reglamentación de obras reales, aprendizaje de realización de presupuestos, costes, condiciones y precauciones de realización.
Véase la *Real Ordenanza ... de 1739* en Portugués, J.: *op. cit*., T. III, pp. 868-875, Artículos 11 a 14 que detallan la progresión del alumnado.

En 1751 otra Real Ordenanza vendrá a precisar minuciosamente las asignaturas que desarrollar pero en cuanto al plan de estudios se tratará más bien de flexibilizar las enseñanzas según las clases puesto que «e*n las tres primeras dándose quanto pertenece a las materias y tratados de la Ciencia y en la quarta el Dibujo»*.[47] Horacio Capel subraya que otra diferencia marcada era que se daba lectura en voz alta de las ordenanzas militares de todos los Cuerpos durante la clase de Dibujo[48].

Obviamente un punto común destacable entre ambas instituciones es el estudio de las matemáticas y de las ciencias que se le agregan como base aunque para los Ingenieros militares fuese una enseñanza más clásica. Pero también tres diferencias marcadas: primero las asignaturas netamente ligadas a la náutica, a la terminología marina y lo referente a la construcción naval en cuanto a Guardias Marinas[49] son las que más se refuerzan cuando para los Ingenieros son las naturalmente debidas a una labor de Fortificación desarrollando más la estrategia y táctica territorial, la arquitectura Civil así como el Dibujo[50].

Luego es la presencia de asignaturas de marca nobiliaria como la danza, la esgrima y la música (ésta facultativa) que aparecen en los artículos 36 a 39[51]. Por fin sin duda una asignatura que diferencia mucho a nuestros estudiosos es la clase de idiomas extranjeros, francés e inglés[52], que muestra una nítida modernidad de la Academia de Cádiz. Extrañamente no se contempló en la de Barcelona aunque este cuerpo tanto a nivel de dirección o de sus propios componentes sabía que eran imprescindibles por ser los idiomas de redacción de la casi totalidad de obras científicas y técnicas en el siglo XVIII

47. *Real Ordenanza de 29 de diciembre de 1751 para la Subsistencia, Régimen y enseñanza de la Real Academia de Matemáticas, establecida en Barcelona y las Particulares de Ceuta y Oran, unas y otras al cargo y dirección del Cuerpo de Ingenieros,* Titulo II, y apartado Exercicios de la Academia, artículos 53 a 78.
48. Capel H. «Las Academias de Ingenieros' en *op. cit.* Sellés García M.a., Peset J.L., Lafuente A. *op. cit.,* pp. 196-197.
49. Esto quedará también confirmado en la *Real Ordenanza para la Armada de 1748*, Titulo VI, artículos VI a LVIII, en particular en cuanto a náutica artículos XI. y siguientes.
50. *Real Ordenanza de 29 de diciembre de 1751...., op. cit,* Titulo II, y apartado Exercicios de la Academia, artículos 65 a 77.
51. *Real Ordenanza para la Armada de 1748*, Titulo VI, artículos XXXVI a XXXIX. «*El exercicio del Bayle y de la Espada servirá principalmente para que los Guardias-Marinas se agiliten y aprendan a manejarse, con despejo y ayre*» (Artículo XXXVI)
52. *Ibid*., « *Al estudio de Lenguas se destinarán los Guardias-Marinas de más capacidad y aplicación; Y los idiomas que principalmente deberán enseñárseles serán el Francés,y el Inglés, a lo menos en quanto se les haga comprehensibles sus Libros y manuscritos que es lo mas importante, assi para el adelantamiento de sus estudios como para las ocasiones en lo successivo podrán ofrecérseles en que será útil su inteligencia*» (Artículo XXXV)

y no dejó de quejarse a lo largo del siglo de esas lacras[53]. Este aspecto y el que vamos a desarrollar a continuación pueden explicar el nexo que va a ser Jorge Juan entre el Estado y las instituciones científico-militares.

Algunas reflexiones sobre el método formativo

Antes de analizar qué peso pudo tener Jorge Juan en otras Academias, éste se entiende viendo cómo pensó reorganizar la forma de enseñar de la suya; efectivamente el hecho de que «se aprovechara» de la experiencia de Jorge Juan durante su estancia en Francia e Inglaterra para que mandara libros ineludibles para la formación de los Guardias Marinas no se debe sólo a la calidad de dichos manuales y de los saberes que difunden sino también de su forma de pensar las enseñanzas. Ya se dijo que en 1750 Jorge Juan propone a Ensenada otro plan que será aceptado en 1751[54]. Las ideas de Jorge Juan eran reforzar el material necesario a una buena formación, buscar personal docente competente, aumentar el número de alumnos. Para los dos primeros puntos Ensenada encomienda a Jorge Juan contratar a nuevos profesores– como el francés Louis Godin – y le pide adquirir y enviar nuevos instrumentos y libros desde Londres y Paris[55]. Su reflexión se centra también en el tipo de enseñanzas que hay que impartir pasando las tres clases de la Ordenanza a seis[56].

Ahora bien si las enseñanzas eran importantes, el método de impartirlas seguramente lo sería tanto y tuvo incidencia en su evolución. Un punto común entre nuestras dos instituciones que establecen claramente las Ordenanzas de

53. Para más datos se puede consultar Garcia Marie-Hélène: El impulso de la Ilustración en España en el siglo xviii: los libros profesionales en francés poseídos por los Ingenieros militares. en *Actas del Congreso Internacional «Ilustración-Ilustraciones», Azkoitia-Bergara– 14 a 17 de noviembre de 2007*, Donostia-San Sebastián, 2009.
54. Lafuente Torralba, A., Sellés García, M. A.: *op. cit.,* pp. 169-170.
55. Sellés García, M. A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo xviii, op. cit.*, pp. 335-338 todo tomado de la Correspondencia entre Jorge Juan y Ensenada, 26/12/1749, 23/01 y 23/02 1750 (AGS Marina, Leg. 95).
56. *Ibid*., pp. 341-343: «*se debe procurar entre todas las cosas, no detener a los Guardias en Estudios difíciles y no precisos para la formación de un Oficial de Marina, capaz de dirigir un Navío, y sí solo, instruirles en aquellos fundamentos necesarios para entender lo que es la Navegación; dejando para después de instruidos en ella, las Ciencias más abstractas y que le pueden constituir no solo capaz de cumplir con su obligación, sino de adelantar y perfeccionar más y más la Navegación, la Maniobra, la Construcción de Navíos, y todo lo demás anexo a estas tres partes».*

1748[57] y de 1739 y 1751[58] es el dictado. Sin embargo parece que este punto fue rápidamente cuestionado por Jorge Juan que consideraba que recurrir a los libros de texto era mucho mejor que el dictado y emprende lo que Manuel Sellés llama «*una decidida política de publicación de libros de textos*»[59]. Aparentemente dos son las razones de este impulso por publicar más: la pobreza de la producción en castellano al respecto[60] y lo impropio del método del dictado[61].

La escasez de libros de textos en castellano referente a la ingeniería militar y civil fue una tónica presente a lo largo del siglo XVIII que también impulsó a una nítida decisión por parte de algunos ingenieros o bien de traducir o bien de escribir ellos mismos obras imprescindibles a la formación inexistentes en España[62]. Las quejas a este respecto son bastante idénticas[63]

57. Real Ordenanza para la Armada de 1748, Titulo VI, artículo XVIII: «*para facilitar la comprehension de las materias, se observará la práctica de que los Maestros dicten diariamente las lecciones, obligando a los Discípulos a que las escrivan y formen por si las figuras con la mayor regularidad posible; a cuyo fin todo Guardia-Marina llevará a la Academia Tintero, Compás y Regla, y deberá guardar los quadernos que escriviere; cuyo punto además de los Maestros zelarán también los Oficiales de la Compañía*».
58. Real Ordenanza e Instrucción de 22 de julio de 1739,…*op. cit*. Artículo 9 p. 867: «*Para conseguir la enseñanza, según esta idéa, deberá el director General elegir los Tratados más útiles de las Matemáticas (...) escribiendo las materias que se han de dictar, como doctrina suya, que ha de ser quanto en la Academia se explicáre (...); y de quince en quince días la pondrán en limpio, haciendola vér à su respectivo Maestro'*.
    Real Ordenanza de 29 de diciembre de 1751…., *op. cit*, Titulo II, y apartado Exercicios de la Academia: Art. 54, 56 y 57.
59. Sellés García, Manuel A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo XVIII,* p. 343.
60. *Ibid*., p. 343, citando al Prólogo del *Compendio de navegación para el uso de los Cavalleros Guardias Marinas. Por d...., Comendador de Aliaga en la Orden de San Juan [...]*, en Cádiz, en la Academia de los mismos cavalleros, MDCCLVII. «*aunque no me pertenece más que zelar se siga lo que prescriben las Ordenanzas, no ha podido mi cuidado dexar de ofrecer a V.ms. mis estudios de Navegación tanto theoricos como prácticos; y más a vista de lo exhausta que encontré la Academia de Libros precisos para la enseñanza* (…).
61. *Ibid*., p. 347 «*El mejor método para la enseñanza de esta Academia nos ha enseñado la práctica de muchos años que es el imprimir los Cuadernos necesarios que se hubiesen de dictar en las Salas pues los alumnos no saben tomar apuntes ni tan siquiera al dictado*».
62. Véase Garcia, Marie-Hélène: *El impulso de la Ilustración en España en el siglo XVIII: los libros profesionales en francés poseídos por los Ingenieros militares*. pp. 763-768. Actas del Congreso Internacional «Ilustración-Ilustraciones», Azkoitia-Bergara, 14 a 17 de noviembre de 2007, Donostia. San Sebastián, RSBAP, 2009.
63. Lucuce, Pedro (de), Exámen de la verdad que con el maior respeto expone al Excmo Sr. D. Sebastián Eslaba el Ingeniero Director D. — encargado de la dirección de la Sociedad Militar de Mathemáticas establecida en esta Corte, para sincerarse en el concepto. 101 fol.. 1758: *«Nunca en las Mathematicas há sobresalido la España, y de los pocos Autores que de ellas en general, y en sus partes detalladas han escrito, sobre ser ântiguos, y escasos en sus explicaciones, tampoco se hallan edicciones; de modo que carezen los Dominios de V.M. en este asunto de todas las noticias conducentes à labrar los Sugetos que tienen buenos principio : deviendose estos limitar al repaso de sus Cartapacios del Curso que*

a lo que indica Jorge Juan en los años de 1750 pero el recurso al dictado seguirá marcado en el caso de Ingenieros puesto que las insuficiencias seguirán notándose hasta finales del siglo[64]. Por lo tanto recurrir a la importación de libros de textos franceses o ingleses fue sin duda una prioridad de los que concebían las formaciones y por ello Jorge Juan va a marcar con sus huellas la Academia de Matemáticas de Barcelona.

Jorge Juan y las bibliotecas de las Academias militares

¿La huella invisible?

La primera idea fue indagar la presencia de sus escritos en las bibliotecas de otras instituciones militares para evaluar su renombre entre aquellos hombres pero muy rápidamente descubrimos una huella más 'discreta' con un alcance que parece mucho más notable y que unió Jorge Juan a estas otras instituciones: el hecho de que elaborara listas de pedidos de libros y de instrumentos necesarios por ejemplo para la Academia de Barcelona en 1753. Ya en su tesis Manuel Sellés mencionaba este dato[65] y unos años más tarde también en su tesis Amparo Marzal Martínez[66] aludía a aquélla en un ensayo de reconstrucción de la Biblioteca de la Academia de Matemáticas de Barcelona en la segunda parte del siglo. Obviamente Jorge Juan obedecía las órdenes de Ensenada[67] que le dejaba carta blanca «como persona entendida»

> *Careciendo de Libros y Ynstrumentos las Academias de Mathematicas y Artillería establecidas en las Plazas de Barzelona y Cadiz en 21 de Oct^re^. De 1751 à cargo de los oficiales de ella y no siendo posible el hallarlos en España por la escasez de Autores y Artistas y quiere el Rey exponga Vs el medio de tenerlos precisos y combenientes en ambas Academias. Y lo haviso à VS para su inteligencia y cumplimient*[68].

---

se les enseñó, ó à la lectura de algunos pocos Libros franzeses que se introduzen y tratan de pequeñas partes.»

64. Lope y Aguilar, Tadeo, Elementos de Física Teórica y experimental de M.Sigaud de Lafond, Madrid Imprenta Real, 1787, p. X. « (…) *y la experiencia me lo ha confirmado infinitas veces, que (los jóvenes) teniendo que recurrir a los libros extrangeros, por no hallarse hasta el presente en nuestro idioma otra Obra general digna de aprecio sobre las Matemáticas que la de Don Benito Bails, (...).*»
65. Sellés García, M.A.: *Astronomía y náutica en la España del siglo xviii, op. cit*.pp. 335-337.
66. Marzal Martínez, Amparo: *La Ingeniería Militar en la España del xviii, Nuevas aportaciones a la historia de su legado científico y monumental* Tesis doctoral, Universidad Complutense, Madrid 1990, 1700 p. nota 2 p. 998: *Libros necesarios para la Academia de Ingenieros de Barcelona. (1753)* AGS GM leg.572.
67. *Ibid*., nota 8. p. 999. El encargo a Jorge Juan se hace en diciembre de 1752.
68. Correspondencia con el Marqués de la Ensenada, Carta fechada en Madrid a 16 de diciembre de 1752. AGS GM Leg 572.

Pero la selección de obras enviadas, como lo veremos, evidencia el conocimiento que Jorge Juan podía tener de las carencias de la institución barcelonesa así como la necesidad de recurrir al extranjero[69] donde en la primera parte del siglo y sobre todo a partir de los años 1720 florecían las obras científicas que se basaban en nuevos conceptos más críticos.

En cuanto a los libros pedidos en mayo de 1753 a un librero acreditado de Paris, M. Guérin (aunque algunos no estén ya en la relación de 1760[70] según indica Amparo Marzal Martínez) se elevaban a 58 títulos –aunque ésta evoca seis títulos más que no aparecen en el listado[71]. Son en una amplia mayoría (el 57.7%) obras de ciencia militar y de ciencia de ingenieros (28.1 % y 29.6 %) muy por delante de títulos de mecánica, de arquitectura civil y de obras de matemáticas y física[72]. Seguramente el hecho de que las primeras entraran en la formación también de los Guardias Marinas sobre todo en la época en que estudió Jorge Juan pueda explicar su conocimiento minucioso de los libros estrellas de aquellas asignaturas.

De estos títulos pedidos en mayo de 1753 y que estarían en España en abril de 1754[73] quince no aparecen en la recopilación de 1760; se trata de unos 8 títulos franceses, 2 italianos, 1 inglés y 3 en latín. El mismo Jorge Juan lo señalaba en la carta que anunciaba la recepción del pedido[74]. Si bien

69. *Ibid*., respuesta de Jorge Juan del 26 de diciembre de 1752 y del 8 de mayo de 1753: «Señor*: en virtud de la orñ que V.E. me dio en carta del 16 de Diziembre del año pasado en q^e^ me manda que exponga el medio de tener los Libros ê instrumentos precisos y convenientes para las Academias de Mathematicas establecidas en Barcelona y esta ciu^d^ tengo hechas las quatro relaciones adjuntas que remito à Ve. Para que mande examinar si convienen con la Yntencion que se propone que juzgo será, tengan todas las noticias de su Profession y materiales para entender los principios De Mecanica y Machinas omitiendo el gasto de todo aquello que no es conducente a esta intención que siendo assi será el mejor modo de lograr el todo, que V.e mande a los Thesoreso de S.M. en París y Londres que paguen y recivan aquel los Libros y este los Ynstrumentos que els entregaren con orñ mia (que serán los notados en estas Relaciones), M Guerin y Jorge Adams y se os remitan a V.E. para que disponga de ellos quando gustare».* (El subrayado es nuestro)
70. *Ibid*., pp. 905-996. Se basa también en la recopilación de 1790 tras el fallecimiento del director Miguel Sánchez Taramas, citado por H CAPEL y otros: *op. cit*, p. 250. Yo no la incluyo como referencia aquí.
71. *Ibid*., pp. 905-996. Las obras que no hemos encontrado en el pedido de J. Juan son *Fuegos artificiales* (anónimo); Belidor: *El bombardero francés*; Belidor: *Nuevo curso de Matemáticas*; Dulacq: *Teoría de Artillería*; Charles Quincy, *Arte de la guerra* ; y Sant Rémy *Memorias de artillería*.
72. Respectivamente: Mecánica (incluyendo hidráulica): 15.6%, Arquitectura: 15,6%; Cursos de Matemáticas e Instrumentos de Matemáticas: 7.8 % y Física: 3.1%
73. Carta de Jorge Juan a Ensenada del 29 de abril de 1754. AGS GM Leg.572
74. *Ibid*.: «*Señor: Los Ynstrumentos y Libros que por orden de V.E. de 16 de Diziembre de 1752 y 27 de Mayo de 1753 mandé venir de Londres y Paris se hallan ya en Cadiz y en esta Villa, los primeros en poder del Yntendente D^n^ Julian de Arriaga y los segundos en la*

no tenemos indicios del porqué de la no recepción de las obras en francés[75]. Si miramos en qué proporción entró el pedido[76] de Jorge Juan recibido en Barcelona en junio de 1754, en los fondos bibliográficos representa un 16% del conjunto de la biblioteca teniendo en cuenta que la Academia de Ingenieros disponía de otros 290 títulos, ya que la suma total de 467 títulos inventariada en 1760 incluye los 176 procedentes de la Sociedad Militar de Matemáticas de Madrid después de su disolución en 1760.

Una proporción bastante significativa con unos libros indispensables pues para la formación específica de ingenieros ligada a la fortificación y a la artillería que el envío de Jorge Juan pudo suplir. Como por ejemplo: *Mémoires pour l'attaque et la deffense d'une place* de Goulon o *De l'Attaque et de la défense des places par M. de Vauban*; las *Réflexions militaires et politiques, traduites de l'espagnol* de M. le marquis de Santa-Cruz. Donde notamos quizá más la marca de Jorge Juan es con los títulos unidos a las ciencias puras como matemática y mecánica con la *Nouvelle mécanique, ou Statique* de M. Varignon, el *Dictionnaire universel de mathématique et de physique* de M. Alexandre Savérien. O la obra de Nicolás Bion *Traité de la construction et des principaux usages des instruments de mathématique.*

Otro aspecto interesante, la rapidez de la llegada de estos libros. Muchos en apenas cuatro o cinco años están en España, como *Élémens de l'art militaire* de Héricourt publicado en 1748; *L'Ingénieur de campagne, ou Traité de la fortification passagère* de Clairac o *Art de la guerre par principes et par règles* de Puysegur publicados ambos en 1749. Aún más notables son el caso de la ya mencionada obra de Bion publicada en 1752 y que ya estaba en Barcelona en 1754 y sobre todo del *Dictionnaire universel ...* de Savérien que llegó un año después de su publicación, 1753.

Por fin cuando se compara el inventario de los libros de la Sociedad Militar de Matemáticas de Madrid que en tan sólo tres años de existencia

---

casa de la Geographia aun que estos no se hallen completos, pues faltan todos los Latinos y Yngleses que creo no abrá podido recoger aun el Librero de quien no tengo aviso (…)». (El subrayado es nuestro)

75. Se trata sobre todo de tres obras del ingeniero austriaco Jacob De La Vergne de principios de siglo: *Nouvelle fortification imprenable par force d'armes (etc.) – Vienne, Ghelen 1700* ; *De l'utilite d'avoir un bon ingenieur ou directeur general des fortifications dans un etat (etc.) – Vienne, Ghelen 1698. Nouveau exercice du Gabion et de la fascine.* Algunas sí que aparecerán más adelante en Barcelona por proceder de los fondos de la Sociedad Militar de Matemáticas de Madrid. Por ejemplo *L'Architecture des voûtes, ou l'Art des traits et coupe des voûtes... par le R. P. François Derand,Paris: A. Cailleau, 1743.*
76. Aquí nos basamos en los que aparecen en la recopilación de la Biblioteca de Barcelona hecha por Amparo Martínez Marzal incluyendo los títulos que cita ella es decir 47 títulos.

reunía 249 títulos, más del 70% de ellos pasaron a la Academia de Barcelona (por decisión e influencia de Pedro de Lucuce su director) completando lo existente.

Lo más notable es que de los 73 títulos restantes que fueron mandados a la Academia de Artillería de Cádiz, un 25% de ellos son los mismos que estaban en el pedido para la Academia de Barcelona de Jorge Juan. Se podría pensar que dichos textos faltaban en aquélla de más reciente creación, 1751, pero esto se cuestionaría a la luz de la influencia de Jorge Juan también en dicha institución. En efecto, Jorge Juan estableció también una relación de títulos para las recién creadas Academias de Artilleros de Barcelona y Cádiz. En el siglo XIX, el teniente general de Artilleros Carrasco y Sayz[77] en diferentes memoriales de Artillería nos daba la relación de libros y de instrumentos que Jorge Juan pidió en las mismas fechas para Cádiz y Barcelona[78]. Al comparar los pedidos hechos por nuestro marino, notamos que la lista es más reducida, 41 títulos para Cádiz[79]y sólo 21 títulos para Barcelona[80].

Lo que sorprende aquí, tenemos menos libros pedidos para Cádiz a pesar de una creación muy reciente que suponía unos fondos escasos comparados con los de los ingenieros de Barcelona. Si para los artilleros de Barcelona se piden la mitad de los libros que en Cádiz quizá se pueda explicar por los fondos más extendidos de la Academia de Matemáticas donde los artilleros podían seguir viniendo a estudiar e ir a la biblioteca de la institución.

La semejanza de libros pedidos para las tres es idéntica entre un 85% y un 87%. Consideraría pues que para ambos cuerpos aunque separados por la Ordenanza de 1751 eran necesarios libros de las mismas asignaturas (artillería y fortificación en particular). Las diferencias radican en la presencia de algunas obras más de ciencia militar y de carpintería presente en el caso de los libros para artilleros y el número importante de obras en latín sobre mecánica hidráulica así como tratados más antiguos de fortificación para los ingenieros.

Por otro lado la carta nos indicaba también la falta de Instrumentos matemáticos para los que se efectúan también tres pedidos distintos para cada Academia. Estos son estrictamente idénticos en más de un 95% ya que la única diferencia es que para los artilleros se piden unos instrumentos de

77. Citado por Horacio Capel en *De Palas a Minerva, La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el s.XVIII*. CSIC Serbal, 1988, 390 p. Bibliografia.
78. Carrasco y Sayz: *Apuntes sobre los sistemas y medios de instrucción del cuerpo de artillería*, en Memorial de Artillería, Tomo XX, Año 1889, pp. 467-468.
79. *Ibid*., pp. 467-468.
80. *Ibid*., pp. 68-69.

Bion[81]. Así pues podemos ver que Jorge Juan participó del enriquecimiento bibliográfico de la institución gracias a la aportación de los *best-sellers* en fortificación y artillería, entre otros y la utilidad de objetos para una aplicación práctica de la asignatura por excelencia: las matemáticas.

Una vez analizada su influencia a nivel «decisorio» nos interesó ver si como persona reconocida como competente en cuanto a la formación de técnicos científicos sus obras llegarían a las bibliotecas de sus 'compañeros' de trabajo.

Sus escritos en las Bibliotecas institucionales

Recordaré aquí que obviamente las ausencias no evidencian nada, dado que las inestabilidades de los Estados desde el antiguo Régimen hasta ahora han podido frustrar algunos datos sin por ello aminorar su impacto. Prueba es en cierta medida lo que desarrollaré muy brevemente en este punto: el rastro tenue de los escritos de Juan en algunos fondos institucionales pero la prueba de la calidad y el reconocimiento de aquéllos a nivel privado.

En efecto, cuando se analiza la reconstitución hecha por Amparo Marzal Martínez que retoma datos que se basan casi exclusivamente en la fecha de 1760[82] tan sólo tenemos constancia de *sus Observaciones astronómicas y físicas hechas de Orden de su Majestad en los reinos del Perú*. Ni el *Compendio* ni el *Examen Marítimo Theórico Práctico* aparecen cuando se les consideraba quizá más como sus obras maestras en particular la segunda[83]. Se podría entender la falta del primero por ser un documento principalmente dirigido a la especificidad de los Guardias-Marinas; en cuanto al segundo las restricciones de obligaciones del Cuerpo en el último cuarto de siglo[84] podría explicar el hecho de que la ingeniería naval ya no era una función de los ingenieros militares y no fuese preciso adentrarse en dichos conocimientos.

81. AGS GM Leg.572: «Instrumentos para la Academia de Artilleros en Cadiz» (…) *y los Ynstrumentos marcados por Bion pag*[a]*. 176 con las letra A, B, C D y F*».
82. Marzal Martínez, A.: *op. cit*., pp. 905-1000.
Y Capel, H. y otros: *op. cit.,*p. 250.
83. Alberola Romá, A. y Die Maculet, R.: *«Jorge Juan y Santacilia: la visión de sus contemporáneos»,* en Guimerá Ravina, A. y Peralta Ruiz, V. (coords.), *El equilibrio de los imperios: De Utrecht a Trafalgar. Actas de la VIII Reunión Científica de la FEHM*, Madrid, 2005, vol. II, pp. 379-393.
84. Capel, H. y otros: *op. cit.,* p. 75.

La recopilación actual[85] tampoco nos indica rastro de obras de Jorge Juan pero no hay que olvidar que las Academias cambiaron de sede al siglo siguiente[86] y con ellas sus bibliotecas; si bien la Dirección de Ingenieros guardó cierto número de obras que con el tiempo se conservaron en la Biblioteca del Museo de Montjuic. Aparte de cinco colecciones de Ordenanzas, Francisco Segovia Barrientos nos proporciona una lista de 68 títulos[87]. Nos parece relevante que unos 16 títulos (un 23.5%) son de los autores que estaban en el pedido de 1753 y que la mitad de ellos son las ediciones (únicas o no) que existían en aquel momento y podrían ser los libros enviados desde París. Quizá no fuera totalmente profeta en su tierra puesto que datos similares aparecen cuando se mira el trabajo para la Biblioteca Academia de Guardias-Marinas del profesor García-Hurtado[88] que está fechado en 1789 y donde sólo aparecen las *Observaciones* en un lugar en que las funciones seguían siendo las de formar hombres del mar y parece sorprendente no hallar rasgos de ninguna de sus obras mayores.

Si bien la presencia de sus escritos no parece tan patente en las bibliotecas de las Academias, acabaremos mostrando que lo que aportó con sus escritos desbordó el estricto marco institucional: un reconocimiento visible para que algunos ingenieros militares poseyeran sus obras en la segunda parte del siglo.

Escritos de Jorge Juan en los inventarios de bienes de los ingenieros militares[89]: entre lectura «obligatoria» y modelo que seguir

Podemos considerar que las obras de Jorge Juan que tuvieron algunos ingenieros militares en propiedad entran en el marco de las obras profesionales (y no tanto recreativas) puesto que amén de poder informarse con ellas para acrecentar saberes, se trataba sobre todo de tener constancia de datos y técnicas novedosos y provechosos en el ejercicio de su profesión.

85. Segovia Barrientos, Francisco: «Los fondos bibliográficos de la Academia de Matemáticas», en Muñoz Corbalán, Juan Miguel (Coord.): *La Academia de Matemáticas de Barcelona. El legado de los ingenieros militares*, Madrid, Ministerio de Defensa, 2004, pp. 85-91.
86. *Ibid*., pp. 83-85.
87. *Ibid*., pp. 85-91.
88. Garcia-Hurtado, Manuel-Reyes: «*Un océano de papel. Libros para formar un guardia marina*», ver en este mismo volumen.
89. Todos estos datos proceden de mi tesis inédita: *La culture des ingénieurs militaires en Espagne au siècle des Lumières (...)*. Bajo la dirección del prof. J. M. Buigues. Bordeaux. 14/12/2004.

Aunque aparecería poco trascendente por el número de referencia, es de destacar que alguna obra de Jorge Juan aparece en cinco inventarios de bienes de ingenieros que vivieron entre los años 1720 y finales del siglo sobreviviendo a Jorge Juan, siendo las fechas extremas de 1776 a 1802. Aparecen pues casi en el 30% de testamentarías (lo que no indica que los demás no los hubieran leído o poseído en un momento dado tampoco) una cifra ya elocuente. También cabe destacar que en este caso la especificidad de su profesión o de su grado puedan explicar la casi obligación de tener en casa– y no sólo como objeto de consulta– a esos *best-seller* de nuestro marino. Al contrario, aquí, el *Examen Marítimo Theórico Práctico* es el que aparece en estos cinco inventarios, obviamente se trata para todos de la edición de 1771 (dos de ellos lo indican claramente), un *in-quarto* en dos tomos evaluado en 40 reales. Quienes lo poseyeron fueron o ingenieros que ascendieron al más alto cargo, como Pedro Martín Cermeño y Francisco Sabatini (ambos ingenieros generales, el uno capitán general de Galicia, el otro mariscal) o dos ingenieros que llegaron a ser ingenieros cosmógrafos, Tadeo Lope y Aguilar (él mismo, docente en el Real Seminario de Nobles de Madrid) y Pedro Alonso Salanova y por fin un ingeniero militar que fue director de la rama de arquitectura en la Academia de Bellas Artes de San Fernando, Josef Agustín Hermosilla y Sandoval.

En cuanto a las demás obras de Jorge Juan, parecen pertenecer sólo a los ingenieros Tadeo Lope y Pedro Alonso Salanova para quienes los conocimientos absolutamente necesarios en astronomía parecen imprescindibles. Lo notable es que la edición de las *Observaciones Astronómicas y Físicas (...) en los Reynos del Perú* no es la primera sino la edición posterior, de 1773; el formato – un formato considerable– un in –folio y con un precio bastante elevado correspondiendo a mayores formatos, 75 reales– puede explicar que la compra privada no sea tan evidente como para el otro título no tanto por una cuestión de precios sino por la manejabilidad de tales tamaños más factibles en grandes bibliotecas.

El aspecto lacónico –rayando en el hastío del escribano– deja aparecer también entre las últimas pertenencias de Pedro Alonso– cuya biblioteca asciende a 1709 títulos– el *Compendio de la navegación*, en un tomo en in-quarto (en 40 reales) sin más datos en cuanto a año y lugar de edición. Unos hombres conscientes, pues, de la calidad de las obras del marino como lo mostraremos con los últimos ejemplos de este trabajo.

Ahora bien, si la difusión de su producción es un indicio más de la influencia de este hombre en las instituciones científico-militares de la segunda mitad del siglo, ni qué decir que citarlo como referencia es no sólo rendirle homenaje sino mostrar una lectura atenta de sus trabajos. Ya se ha escrito

mucho acerca del *Elogio* de Benitos Bails, veinte páginas laudatorias acerca de las aptitudes del insigne marino y de cuanto hizo por la difusión de las Ciencias en España. Los profesores Alberola y Die Maculet también mencionan las alabanzas biográficas hechas por el padre Burriel y los alicantinos Sempere y Guarinos y Juan Andrés Morell[90].

Aquí quisiera dar a conocer sino un elogio, unas alusiones a nuestro capitán-ingeniero que más allá de reconocer su competencia y lo imprescindible de leer sus trabajos lo incluyen como un autor de referencia en una disciplina– la astronomía– sobrepasando el marco nacional y universalizando su alcance. Este elogio no aparece tan obvio como en las recopilaciones biográficas evocadas pero es una prueba más de que marcó a sus contemporáneos *de a pie*.

Siguiendo una tónica en la forma de redactar existente entre los militares o eruditos que querían promover saberes (que también usó Jorge Juan tanto en el *Compendio…* como en el *Examen Marítimo*[91]) los prólogos o las notas a pie de página eran fuentes más locuaces que una misma biblioteca donde lo inerme de los volúmenes no nos indica una lectura efectiva mientras que estas referencias directas eran una prueba de lectura y cómo no de erudición.

En mi investigación doctoral me interesé especialmente por aquellos ingenieros que habían sido escritores (cosa bastante frecuente en la segunda parte del siglo). Entre ellos, un hombre para quien hoy día carecemos de testamento y cuya obra única –la cual produjo también joven, con 38 años– nos pareció importante porque fue una referencia en su momento. Se trata de Vicente Ferraz, ingeniero ordinario-teniente coronel[92] que nos da una mina de informaciones en su obra *Tratado de Castrametación o Arte de Campar, dispuesto para el uso de las Reales Escuelas Militares, del cargo del Real Cuerpo de Ingenieros* en 1800. En su obra de 490 páginas alude a infinitas lecturas importantes en el arte militar y en las materias anexas. Está compuesta por tres libros, y es en el capítulo II del tercer y último libro «Del conocimiento del país y de la ojeada militar», *De la ojeada militar: de los diversos medios de perfeccionarla y de las ilusiones ópticas que padece*

90. Alberola Romá, A. y Die Maculet, R.: «Jorge Juan y Santacilia: la visión de sus contemporáneos», *op. cit*., pp. 379-393.
91. Véase el Prólogo pp. 9-48 del *Examen Marítimo Theórico Práctico, o Tratado de Mechanica aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de los navíos y demás embarcaciones. Madrid, Imp. Fco Manuel de Mena,* 2 vols. 1771. O a través de las páginas del *Compendio de Navegación para el uso de los Caballeros Guardias Marinas.* Cádiz, Imp. De Guardias Marinas. 1757.
92. Llegaría a ser Coronel en 1809. Véase Garcia, Marie-Hélène: *La culture des ingénieurs militaires en Espagne au siècle des Lumières*, *op. cit.,*tomo II p. 50.

la vista donde menciona la obra de Jorge Juan en una nota de pie de página referente a la óptica: «*Los que deseen enterarse á fondo de estos efectos y de los medios de corregir errores a que inducen quando se emplean instrumentos, pueden consultar entre otras obras las de los PP. Boscowich y Maire, la de Mr. du Luc, la Trigonometría de Cagnoli, y las Observaciones astronómicas y físicas de D. Jorge Juan*»[93].

Asimismo, y de forma más peculiar, el ya citado Pedro Alonso Salanova va a evocarla en su obra: *Sueño astronómico en el Gabinete de Urania*[94] de 1778. Esta narración compuesta como un sueño mágico y profético para explicar el fenómeno del eclipse nos presenta al ingeniero cosmógrafo recibido por Apolo en el Parnaso y llevado hasta el Gabinete de su hermana Urania a quien «[los Poetas] *le han atribuido el alto conocimiento de la Ciencia de los Astros*»[95]. Astuta y original es su forma de enumerar a los autores ineludibles en la ciencia de la Astronomía, porque avanzando en el Gabinete escribe: «*Cerca de sí tenía* (..) *un primoroso Estante de libros (...); pero solo pude leer los títulos de algunos, que eran los mas bajos, y advertí que decían* (…)»[96]; aquí empieza una enumeración de títulos que abarca a gran parte de los mayores escritores al respecto desde el siglo XVII, como *Selenographia, sive Lunae Descriptio addita est, lentes expoliendi nova ratio* de Hevelius (Hoewelcke, Joannes) de 1647 hasta las recientes *Histoire naturelle, generale et particuliere, servant de suite a la theorie de la terre, & d'introduction a l'histoire des mineraux* de Buffon de 1774 o *La Connoissance des temps, ou calendrier et éphémérides du lever & coucher du soleil, de la lune, & des autres planètes (...)* establecido en 1778 por Jeaurat. De aquella lista (aunque el motivo del escrito pueda ser jocoso) entre los catorce títulos imprescindibles aparecen las *Observaciones astronómica* suponiendo que para

93. Ferraz, Vicente: *Tratado de Castrametación o Arte de Campar, dispuesto para el uso de las Reales Escuelas Militares, del cargo del Real Cuerpo de Ingenieros. Por Don —.* Madrid, Imp. Real 1800. pp. 336-337.
94. Alonso Salanova (Pedro): *Sueño astronómico en el Gabinete de Urania, o Noticia general... del principio... del eclipse visible del Sol,... la tarde del Miércoles dia 24 de Junio de este presente año, con su diferencia en todas las Cortes de la Europa...* Madrid, Pantaleón Aznar 1778. Madrid BNE V.E. 329 (8) pp. X-XI.
95. *Ibid*, p. IV.
96. *Ibid*. pp. X-XI: *[...] Theologia Astronómica de Derham: Selenografia de Hevelius: Systéma Saturnium de Huighens: Opera Astronómica de Casini:Atlas Mathematico de Mayér: Tablas del Sol, y la Luna por él mismo: Historia Cœlestis Britanica de Flamsteedio: Tabulæ Astronomicæ de Hadley: Tablas de los Satelites de Jupiter por Wargentin: Lecciones Elementales de Astronomía de La Caille: Fundamenta Astronomiæ;* del mismo*: Astronomía de Lalande: Abreviado de Astronomía;* del propio*: Exposición del Cálculo Astronómico;* del mismo*: Reflexiones sobre los Cometas,* ídem*: Conocimiento de los tiempos para el año 1778 por Jeurat: Ephemerides motuum Cœlestium de Zanoto: Suplemento à la Theoria de la Tierra, de Buffon: Observaciones Astronómicas, y Physicas de Don Jorge Juan; y Astronomía Universal de Serrano».*

el escritor y cosmógrafo era uno de los nombres destacados de esta ciencia. Insertar en dicha enumeración al «sabio español» nos conforta en el peso y la posteridad que pudo desempeñar entre sus contemporáneos inclusive si no eran estrictamente de su misma profesión.

Conclusión

Valorar la personalidad y la actuación de Jorge Juan en su recorrido como marino, científico, diplomático y letrado, además de difundir su aportación se hizo desde el mismo momento en que desapareció como es natural para los hombres ínclitos, patrimonio de una nación. Al unirlo ante todo con la institución que lo puso en primer plano, la Academia de Cádiz, pero también el Observatorio de Marina, la Asamblea Amistosa Literaria o la dirección del Real Seminario de Nobles de Madrid, quizá se tardó más en medir el alcance de su notoriedad en otras esferas menos visibles. Por ello, este modesto acercamiento al papel que lo relacionó con el Arma de Ingenieros es sólo una pequeña senda científica que podría ensancharse mucho más.

Efectivamente la puesta de relieve de su influencia data del siglo XIX con la labor investigadora primero de algunos oficiales de artillería; estos datos subrayados de nuevo, como dije, en 1986, por Manuel Sellés, no habían sido forzosamente explotados en su cabal medida. Además, y sin menospreciar el peso de algunos ingenieros, directores o profesores de la Academia de Barcelona, es indudable que la formación docente que recibió en España así como su experiencia en la expedición al Virreinato del Perú, y sus viajes por Europa, fueron lo que pudo determinar la elaboración de aquellas listas de libros que sólo podía confeccionar un gran erudito, harto conocedor de las obras necesarias para la formación de un mundo militar que, aunque muy próximo en cuanto al objetivo de su creación (formar verdaderos especialistas que participaran en el renacer del país llevado a cabo por los Borbones) y en algunas docencias, no era estrictamente el suyo.

Tanto más interesante sería seguir desarrollando su peso en las lecturas privadas –profesionales o no– de las elites –sobre todo anónimas– de la época, que no sólo se mide en la presencia de las obras poseídas sino sobre todo en las referencias a su persona. Indagar en las publicaciones científico-militares o puramente científicas en estos finales del Antiguo Régimen pero también en el siglo siguiente que seguiría contribuyendo a la apertura hacia la modernidad, sería otra manera de sopesar el alcance de su aportación. Que le rindamos (aún) homenaje en el tercer centenario de su nacimiento es prueba de que ninguno de los elogios fue vacuo y que su nombre fue uno de los pocos *espejos* españoles de esas Luces cuyos reflejos llegan todavía hoy hasta nosotros.