

Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa

In: Mélanges de la Casa de Velázquez. Tome 17, 1981. pp. 233-262.

Citer ce document / Cite this document :

Lafuente Antonio, Luis Peset José. Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa. In: Mélanges de la Casa de Velázquez. Tome 17, 1981. pp. 233-262.

doi : 10.3406/casa.1981.2348

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/casa_0076-230X_1981_num_17_1_2348

POLITICA CIENTIFICA Y ESPIONAJE INDUSTRIAL EN LOS VIAJES DE JORGE JUAN Y ANTONIO DE ULLOA (1748-1751)

Por Antonio LAFUENTE
Universidad Complutense. Madrid

José Luis PESET
Instituto “Arnau de Vilanova”. C.S.I.C.

Aún no poseemos una sistemática biografía de Jorge Juan y Antonio de Ulloa. A pesar de ello, con la documentación conocida, no sería difícil probar la trascendente influencia que sus obras y opiniones ejercieron sobre nuestra ilustración. Especialmente de ésta que hunde sus raíces en las ideas de Uztáriz o Ensenada.

Su participación en la expedición científica para la medición de un grado de meridiano próximo al ecuador, supone un punto de inflexión en la política científica borbónica. No tanto por su notable contribución personal como por el profundo significado que tuvo en el proceso de apertura y colaboración hispanas a la ciencia europea. El hecho de que con tanta competencia, además de los resultados científicos obtenidos, aportaran en sus *Noticias secretas de América* o en la *Relación histórica del viaje a la América meridional...* un informe sobre la realidad política, administrativa o comercial de las colonias, inaugura para España un nuevo tipo de relaciones entre el científico y el Estado. Más adelante, su vinculación a misiones diplomáticas, bélicas, administrativas, educativas o incluso de espionaje consolidará una nueva manera de entender el precario concepto de utilidad de los “novatores” españoles. Ahora no se habla de “utilidad” de los nuevos saberes por su potencial aporte de soluciones a problemas concretos, sino por su profunda conexión con los proyectos que los gobernantes diseñan para las necesidades

del país. No fueron estos marinos los únicos, pero sí los primeros que se prestaron sin condiciones a la política científica y técnica que bosquejara el marqués de la Ensenada.

A través de estos viajes europeos de Juan y Ulloa, creemos que emerge esa nueva mentalidad y se refuerza la nueva relación entre ciencia y poder que ya apuntara la expedición geodésica “La Condamine”. Después de once años de trabajos en el virreinato del Perú regresan a España y encuentran en los pasillos y despachos de la secretaría de Marina un ambiente de injustificada indiferencia. Muerto Patiño, que había sido el animador del proyecto, parece que ni se recordaba la importancia que en 1735 se había dado a esta misión científica. Finalmente, por la influencia de algunos, la edición de las conclusiones del viaje adquirirá el carácter de empresa nacional, en donde se proyectan el honor y la ciencia de los españoles. Mientras se ultiman los detalles de la impresión, Jorge Juan parte para Londres unos meses antes de que Antonio de Ulloa lo haga en dirección a París. Ensenada entiende que muchos de los puntos de sus proyectos de reforma requieren el asesoramiento de personas con profundos conocimientos científicos.

Dos ilustres espías

En septiembre de 1748, el secretario de la embajada española en París, Ignacio de Luzán, escribía al poderoso ministro español marqués de la Ensenada. Había repartido entre los científicos franceses ejemplares de las *Observaciones Astronómicas* (Madrid, 1748)¹ y los diaristas de Trevoux advertían sobre su posible mala recepción en Francia. “No se contuvieron de decirme que esta obra daría motivo de algún género de vergüenza a los matemáticos franceses, que hasta ahora, de un viaje tan ruidoso no habían dado más que una muy imperfecta y corta relación o extracto. Añadieron que tal vez M. de la Condamine diría por despiques que nuestros españoles se habían valido de algunas observaciones y trabajos suyos. Y finalmente que harían el extracto de esta obra con el elogio que merece.”² ¿Qué había

1 En la edición facsimil de las *Observaciones Astronómicas...* que la F.U.E. (Madrid, 1979) ha hecho de estas obras se encuentra una introducción a cargo de J.P. Merino Navarro y M.M. Rodríguez San Vicente, que contiene abundante información sobre las biografías de nuestros protagonistas, así como una generosa noticia bibliográfica de trabajos sobre ellos.

2 Esta carta se encuentra en Archivo General de Simancas (AGS), *Marina*, Leg. 712. Los diaristas que se mencionan son Bertier y Clairvoix, y los científicos a quienes se envió son Bouguer, La Condamine, Delisle entre otros. Sobre la recepción en la Academia de París se pueden ver algunos manuscritos en el Archive de l’Observatoire de Paris, ms. C-2-7. También fueron enviadas a las Academias de Londres, Berlín, San Petersburgo,...

ocurrido? Poco antes, españoles y franceses habían colaborado en una de las más importantes expediciones científicas del siglo XVIII¹, y ahora sus resultados iban a ser mal acogidos. Poco después, los autores del libro eran enviados a Francia e Inglaterra con misiones de espionaje económico y científico. ¿Por qué tal cambio?

En el informe que en 1751 presentó al rey el marqués de la Ensenada, *Para el adelantamiento de la monarquía y el buen gobierno de ella*,² se hace especial hincapié en la precisa reconstrucción de nuestro ejército y armada. “Proponer a V.M. tenga iguales fuerzas de tierra que la Francia y de mar que la Inglaterra, sería delirio, porque ni la población de España lo permite, ni el erario puede suplir tan formidables gastos; pero proponer que no se aumente el ejército y que no se haga una decente marina sería querer que la España quedase subordinada a la Francia por tierra y a la Inglaterra por mar”. Nuestra marina “no ha tenido arsenales, que es el fundamento, ordenanzas, método ni disciplina”. Estas palabras son expresión de un vigoroso esfuerzo de desarrollo de nuestra capacidad comercial y bélica -ya concebido años atrás- que va a exigir la reforma del sistema de recaudación de impuestos, la extensión de las zonas de cultivo, la industrialización de algunos sectores de nuestra producción, la reforma de nuestra política monetaria y la institucionalización de centros de enseñanza e investigación adecuados a las nuevas exigencias del momento. Ciencia, economía y política nuevas para la dinastía borbónica, nueva también. España quiere ser de nuevo potencia de primera fila y vuelve sus ojos a Europa para aprender y a América para enriquecerse. La marina envió dos personajes de gran talla intelectual a conocer los adelantos científicos y técnicos de la Europa coetánea. Pero también eran enviados a espiar instalaciones económicas y bélicas, y, en el caso de Ulloa, incluso a evitar que los académicos franceses publicasen importantes planos geográficos.

La *Instrucción reservada* que el 28 de junio de 1749 se da a Antonio de Ulloa nos describe con detalle su próximo viaje.³ Debe visitar algunos puertos

- 1 Un estudio de la expedición La Condamine se encuentra en J.F. Guillen Tato. *Los tenientes de navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral y la medición del meridiano*, Madrid, 1973. Es en ella donde conocen e intiman con L. Godin, jefe de la expedición y más tarde director del Observatorio Astronómico de Cádiz, y P. Bouguer de quien J. Juan aprenderá el arte de la construcción naval.
- 2 Las partes de este Informe de Ensenada relacionadas con la Marina se encuentran publicadas por C. Fernández Duro, *Armada Española*, 9 vols., s.l., s.f., vol. VI, p. 378-380. Sobre este informe puede consultarse J.L. Morales, “La Marina en la segunda mitad del siglo XVIII” in *II Centenario de la enseñanza de ingenieros navales*, Madrid, 1975, p. 87-103.
- 3 *Instrucción reservada de lo que de orden del rey ha de observar el Capitán de Navío D. Antonio de Ulloa...* AGS, *Marina*, 712. En el mismo legajo se encuentra la *Instrucción...* que Ulloa

españoles y con dos guardiamarinas y un alférez de infantería dirigirse a París a estudiar matemáticas. Pero en el trayecto, secretamente, debe inspeccionar algunos importantes puertos y arsenales franceses, así como ciudades, manufacturas y minas. Cuando llegue a París, aparte de diversas misiones políticas, económicas y de policía, debe entrar en contacto con la Academia de Ciencias, informándose de los adelantos matemáticos e intentando detener la impresión de algunos planos peligrosos para la corona española. Terminado su servicio en Francia, se le propone un largo itinerario a Flandes y Holanda, prolongado con un increíble viaje a Prusia, Dinamarca, Suecia e incluso Rusia. Luego, tras ese periplo, sólo parcialmente realizado, debe volver a Londres y esperar reales órdenes.

A diferencia del viaje de Ulloa, las misiones que debe cumplir Jorge Juan y sus dos guardiamarinas han de ser realizadas en Londres y están centradas en la política de reconstrucción de la marina española. En la *Instrucción*¹ que se le concede en 27 de octubre de 1748 se especifican como objetivos primordiales la contratación de ingenieros constructores de barcos, de maestros de jarcia y lona y todos los aspectos de interés de política y policía portuaria. Debía, asimismo, informarse de los métodos de construcción y enviar detallados planos para mejorar la fábrica de nuestros navíos. No es olvidada la urgente información sobre cumplimiento del tratado de Utrecht, la política proteccionista inglesa, el comercio con la América española y las posibilidades de exportación de nuestros productos a Inglaterra.

Política, economía y ciencia

Al subir al trono de España, la dinastía Borbón se encuentra con graves problemas. Sin embargo, durante el primer siglo de su reinado, nuestra economía mejora y la ciencia española va a ser de nuevo conocida en el mundo. ¿Cómo fue ésto posible? Los demás estados europeos no ven con confianza al nieto de Luis XIV en el trono español, en especial Inglaterra teme el aumento del poderío francés y sigue deseosa de incrementar el comercio con las Indias españolas más allá del tratado de Utrecht. España, que pasa a ser

redactara para el artillero y químico E. Enríqui. En AGS, *Marina*, 95, las instrucciones para M. de Balboa y J. de Langara que van a París a realizar estudios de mecánica y física experimental.

1 *Instrucción reservada de lo que de orden del rey debe observar el Capitán de Navío D. Jorge Juan...* Museo Naval (MN), ms. 2162, ff. 2-4. Sobre este viaje puede consultarse J.F. Guillen Tato, "Don Jorge Juan y la construcción naval" in *Revista General de Marina*, 2, 1943, p. 361-370. También J.L. Morales, "Jorge Juan en Londres" in *Revista General de Marina*, 184, 1973, p. 663-70.

potencia de segunda fila, se desespera impotente por cortar la intrusión inglesa en América. Tras el momentáneo respiro del tratado de Aquisgrán, es necesario hacer graves concesiones con el acuerdo Keen-Carvajal. No es extraño que, llegado Jorge Juan a Londres en marzo de 1749, anuncie pocas semanas después la inminente salida del puerto de Plymouth de una flota inglesa hacia los mares del sur para proteger el comercio de aquella zona, siguiendo las directrices del almirante Anson. Jorge Juan recomienda una doble operación: diplomática -exigiendo al duque de Belford el cumplimiento de los tratados-, y militar -comprando secretamente dos buques en Inglaterra- que pudiese impedir la salida de la flota, en la que iba el "Porcupine", nuevo modelo de fragata inglesa de 30 cañones que era temida por su capacidad operacional.¹ El plan diseñado obtiene su objetivo y ello determinará un aumento de confianza en su gestión por parte de Ensenada que aún no habría olvidado el asalto y toma de Portobelo de 1740. Simultáneamente, el Parlamento inglés decreta la prohibición de entrada de extranjeros en los arsenales del rey.

Pero incluso en Francia nuestras relaciones no son cordiales, los pactos de familia se debilitan por la dureza de la política territorial y económica entre los dos países. Ulloa va a Francia con indicaciones de política proteccionista: se preocupa por derechos arancelarios, manufacturas textiles, registros de barcos, géneros permitidos, contrabando, protección de fletes franceses... Todo ello, mientras nuestros enviados intentan romper las barreras pirenaicas, convenciendo a los comerciantes para adquirir nuestros productos: plomo, salitre, pólvora, hierro, tabaco y mercurio son mencionados. Y no sólo interesa romper las barreras continentales, se busca información sobre el comercio ultramarino: el tráfico francés con las Indias orientales y occidentales y su actitud ante el tratado de Utrecht. Buscan información sobre la fortificaciones y navíos de guerra en América que protegen las costas de propiedad francesa y vigilan el comercio.

Esta actitud responde bien a nuestra línea política y económica. El tratado de Aquisgrán obliga a España a mirar a Francia con animadversión. Tras él,

1 La preocupación por el tema del contrabando inglés en nuestros puertos americanos ocupa abundante papel en la correspondencia diplomática. F. Abreu, secretario de embajada, escribe desde Londres el 14 de mayo de 1750, advirtiendo después de numerosos informes, de la gravedad de la situación, pues "...la crisis en que están los negocios generales, hace creer que esta Nación, podrá armar para hacerse más respetable." Archivo Histórico Nacional (AHN), *Estado*, Leg. 4263-1. La correspondencia de Jorge Juan, asimismo, está llena de reflexiones sobre la necesidad de desarrollar nuestra marina, tal como la inglesa, para defender nuestros negocios en Indias, ver AGS, *Marina*, 316 y 712, y MN, ms. 812. Sobre la política de equilibrio europeo y de expansión colonial, ver M. Devèze, *L'Europe et le monde à la fin du XVIII ème siècle*, París, 1970.

una guerra fría se inicia entre ambas naciones, que se manifiesta en una neutralidad que se desdice de los pactos de familia. Un equilibrio que se acompaña de guerra económica, tal como este viaje muestra, y de la que Francia sale comercialmente vencedora. Nuestro creciente endeudamiento así lo asevera. El desnivel de la balanza comercial explica el interés del viajero en fábricas y comercios. Pero también justifica el espionaje militar y político que realizan. Les interesa todo material bélico, en especial el del ramo de marina: puertos, arsenales, astilleros y depósitos cartográficos; el número de barcos y su tripulación, su construcción y abastecimiento; reclutamiento de soldados y marinos, si se pueden traer a España los de fe no católica; la técnica náutica en general y los planes del nuevo ministro francés...¹ Queda plenamente justificado el secreto de su viaje, los nombres falsos, el destino equívoco y el uso de cifra y de correos secretos. También la necesidad de enviar científicos que pudieran conocer todos estos temas.

Por estos años un importante giro en la política exterior española nos pone ante una perspectiva marcadamente atlántica. La corona, decidida a grandes reformas, busca el apoyo económico y social en los sectores secundario y terciario de la producción. Obligada a respetar la renta de la tierra, principal fuente de ingresos de la nobleza, apoya sectores sobre los que puede ejercer mayor presión fiscal. Intenta proteger el mercado nacional de productos suntuarios y reforzar la estructura manufacturera y comercial para cubrir la demanda colonial.² Ello también se trasluce en las instrucciones a Antonio de Ulloa. Se le ordena observar cuestiones relacionadas con nuestros productos agrícolas, en especial vinos y aceites, con el fomento de cultivos indispensables para la marina, como el cáñamo o el pino. Se desea conocer alguna mejora en la obtención del mercurio, para enviar nuestra producción al extranjero. Las fábricas interesan en el mismo sentido, mejorando las nuestras y entrando en competencia con las exteriores. Las visitas de Ulloa suelen dirigirse a las textiles, nuestro principal producto, de interés además para los navíos. De

- 1 M. Allard, "Antoine-Louis Rouillé, secrétaire d'état à la Marine (1749-1754): progrès scientifique et marine" in *Revue d'Histoire des Sciences*, 33, 1977, p. 97-103. El paralelismo entre los planes de reconstrucción de la Armada y la introducción de las nuevas ciencias en Rusia, ha sido analizado en Boss, V. "Russia's First Newtonian: Newton and J.D. Bruce" in *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 41, 1962, p. 233-265. Las relaciones entre crecimiento científico-económico y desarrollo de las armadas europeas en C.M. Cipolla, *Cañones y velas*, Barcelona, 1967; o también F. Mauro, *La expansión europea, 1600-1870*, Trad. R. Garrabóu, Barcelona, 1975.
- 2 Sobre historia general de España para este periodo, nos remitimos a las obras de Vilar, Domínguez Ortiz y Anes. Sobre historia cultural y de la ciencia, a las de Sarrailh y Vernet respectivamente. Los datos sobre nuestro desequilibrio comercial respecto de Francia en J. Vicens Vives, *Historia social y económica...*, 5 vols., Barcelona, 1957-59, vol. IV, p. 195.

enorme valor debió ser la información enviada sobre las manufacturas de Lyon, cuyas fábricas sederas eran y serán peligrosa competencia para las granadinas y valencianas.

La marina, la ciencia y la técnica

Esta concurrencia internacional y este desarrollo económico va a ser trazado, en la mente del omnipotente Ensenada, a través de la marina. Para poder tener en cuenta qué significó la reconstrucción de nuestra armada, basta señalar algunos logros: dinamización y construcción de los arsenales de Cartagena, Cádiz y El Ferrol -éste con más de 12.000 operarios-, de las fábricas de jarcia y lona, betún y paños, de los altos hornos de La Cavada y Liérganes, de las fundiciones en bronce de Sevilla y Barcelona, extensión de los cultivos de cáñamo, explotación de bosques, desarrollo de la infraestructura viaria -adecuación de ríos y caminos-, extracción y explotación del carbón, cobre, plomo, hierro... Jorge Juan jugará un papel primordial en todas las etapas, con su actividad de consejero, técnico, director e incluso contratador de personal. Así sucedió cuando colabora en el montaje de la fábrica de lonas de Granada, proyecto en el que tenía gran interés Carvajal. Gran número de técnicos fueron contratados, cada vez con mayor dificultad para el científico, y enviados a través de Oporto o París.¹

Durante el viaje demostró un extraordinario celo en el cumplimiento de sus diversas misiones con extrañas intrigas y maniobras para conseguir planos de puertos y arsenales, datos sobre la actividad en el puerto de Londres, planos y modelos de barcos de la armada británica, mapas y cartas marinas... Un excelente documento manuscrito de 1809² nos muestra su interés en todo momento por la técnica inglesa. Incluso cuando actúa por propia iniciativa, envía muy valiosos materiales, tales como su informe y planos de una nueva máquina "para sacar agua de los puertos con fuego", que considera aplicable para el riego, aconsejando que se intensifique la búsqueda y prospección de yacimientos de carbón de piedra. O bien la descripción y relato de sus intentos para conseguir alguno de los relojes de Harrison, advirtiendo su importancia

- 1 La nueva agresividad allende nuestras fronteras de algunas empresas, como la fábrica de lonas de los Gómez Moreno en Granada, quienes por cuenta propia intentan en Londres contratar técnicos y artesanos, muestra a la par que la ausencia y necesidad de dichos técnicos, los primeros indicios de un despegue industrial; más información en AHN, *Estado*, 4267-1, 6914 y 1917. La mayor parte de los técnicos contratados por J. Juan y el marqués del Puerto fueron enviados por Portugal o Francia. Ver AHN, *Estado*, 6489, 6490 y 6487.
- 2 *Resumen histórico de lo más esencial que produjo la comisión dada al Capitán de Navío Don Jorge Juan...* MN, ms. 812.

para la medición de la longitud y, por tanto, para realizar buenas cartas y mejorar la navegación a Indias. Jorge Juan es buen ejemplo de la mentalidad ilustrada del científico y de su futuro como miembro de la sociedad burguesa: de erudito pasará a ser técnico especializado, en camino de convertirse en funcionario estatal, siempre arguyendo con los principios de utilidad y rentabilidad, es decir, racionalidad, en su cada vez más veloz ascensión social.

Es en el intento de racionalizar la infraestructura técnica de la marina donde su influjo fue mayor. Insistiremos en dos proyectos, cuyos consejos, dirección y escritos mostraron mayor influencia. Ambos cristalizarán en ideas concretas y precisas durante su estancia en Londres. El primero se relaciona con la Academia de Guardiamarinas de Cádiz: reforma de sus estudios, adquisición de libros e instrumentos científicos y establecimiento de un plan de redacción de manuales para la enseñanza que pudiese dotar al oficial de la formación necesaria. Su *Compendio de Navegación* (Cádiz, 1752) ofrecerá al marino las técnicas necesarias para la determinación del rumbo o las observaciones meteorológicas y astronómicas que ayuden a mejorar la cartografía y derroteros. El segundo, de mayor repercusión política y económica, es la elaboración del Nuevo Método Español de Construcción Naval que acaparó con exclusividad su atención al menos hasta la definitiva aprobación real en 1754.¹ Nuestro gobierno estaba muy interesado en mejorar la fábrica de navíos, y el método inglés aparecía a sus ojos como el más eficaz. La formación científica de Jorge Juan, aparte la recibida, sin duda precaria, en la escuela de guardiamarinas, fue completada por P. Bouguer, miembro de la expedición “La Condamine” e ingeniero constructor en los arsenales del rey francés. En Londres conoce a Rooth, otro técnico naval del arsenal de Plymouth, con quien inicia pronto los planos y estudios para la construcción de navíos de 70 cañones. Jorge Juan considera los barcos ingleses poco marineros, de difícil maniobra por el exceso de material bélico que portan; prefiere barcos más grandes, manteniendo las proporciones continentales entre eslora, quilla y manga y reduciendo su armamento. Este barco mejoraría

1 Una parte de las deliberaciones e informes que engendró la redacción de este manuscrito secreto para uso exclusivo de ingenieros constructores y directores de arsenales están en AGS, *Marina*, 318 y 324. La realización de este plan exigió la coordinación de numerosas acciones de espionaje: en 1750, el embajador en Londres informa del envío de un manuscrito de parecidas características y fin, que había sido redactado en Inglaterra, AHN, *Estado*, 4263-1. Son enviados también dos nuevos científicos para el “...asunto del secreto para compactar metales, e invención de nueva Artillería.” AHN, *Estado*, 4263-2. El 1 de julio de 1752, Ensenada pide al embajador un informe sobre el número, distribución y características de las piezas de artillería en los buques ingleses, AHN, *Estado*, 4267-2.

al francés, en el que todo se sacrificaba a la velocidad, y al inglés, aquejado de difícil movilidad.¹

Curiosamente Inglaterra había transformado su sistema de construcción naval después de que en 1740 atrapasen al navío “Princesa”, aproximándolo al sistema propuesto por el constructor español Gaztañeta. Tiempo pasará antes de que los criterios del marino alicantino se acepten, antes de que este sacrificio de velocidad y armamento convenzan en España. Durante todo el setecientos será muy discutida esta reforma. En cualquier caso, su mayor mérito fue introducir las mejoras necesarias en la administración y organización de los arsenales para transformarlos en unidades de producción masiva de buques, y poder así atender las demandas de la política naval. Según Juan el arte de construir “...ha tenido la desgracia de caer siempre en manos de un mero practicón, que por no tener luces de Geometría ni Mecánica no conoce las propiedades de las líneas de fuerza, o entre las de un gran teórico que no sabe lo que son las furias de la mar”. Esta reflexión le llevará al inicio del más importante proyecto científico de su vida: la redacción del *Examen Marítimo...* (Madrid, 1771), obra en la que aborda desde una perspectiva científica, newtoniana, todos los problemas técnicos que plantea la construcción de un buque, ya que “...los más exquisitos constructores de todas las naciones trabajan la mayor parte de sus obras no más que a ojo, enmendando los yerros con el hacha”.²

La nueva ciencia está adquiriendo una fuerza nacionalista pujante: los aspectos científicos del viaje de Ulloa, geógrafo y naturalista principalmente, también nos lo muestran. El tema en que más se ocupa y en el que nos detendremos son las cartas geográficas. Es lógico, son años en que franceses, ingleses, españoles y portugueses andan a la greña en el reparto del mundo. Y nadie olvida las palabras que Luis XIV dirigiera a Cassini, quien era advertido de que por sus exactas medidas astronómicas había perdido el rey más territorios que conquistado por las armas. Ulloa es encargado de enviar planos de todos los lugares visitados y también se le ordena: “Procurará recoger planos secretos de todas las colonias y fortificaciones que tiene la Francia en la América y en las Indias y se informará del comercio ilícito que también hacen sus navíos en nuestra América, cómo lo practican, si lo disimula, sostiene o prohíbe el Ministerio”.³

1 El informe de Jorge Juan sobre los defectos que encuentra en la construcción naval inglesa, se encuentra en AGS, *Marina*, 316. Cf. G. Artiñano y de Gadalcano, *La arquitectura naval española*. Madrid, 1920.

2 *Resumen histórico...*, antes citado.

3 *Instrucción reservada...*, antes citada.

América es centro de la política internacional, el objetivo del viajero es la Academia de Ciencias de París y los depósitos cartográficos. Al llegar a la capital debía hacerse reconocer por los académicos y estudiar el funcionamiento y adelantos de la institución. Pero también evitar la publicación por la Academia de planos que pudieran perjudicar las posesiones españolas en América. En especial, preocupan los planos de Pedro de Maldonado sobre el reino de Quito, en poder de su amigo La Condamine y que estaban siendo grabados en París. Ensenada intenta la devolución a través de un contacto personal entre el francés y Ulloa, pero también por la vía diplomática. Tras agrias disputas científicas y políticas, se termina la impresión -Ulloa también presionará a favor de los grabadores franceses- y todo termina felizmente para el nombre científico de Maldonado y sin peligro, por el momento, para las negociaciones del tratado de límites y nuestras tierras peruanas.¹ El otro gran objetivo, son los institutos geográficos del ejército y la armada: Versalles y París. Envía una cuidadosa descripción, interesándose en especial por el depósito de marina, que funciona tal como lo hiciera la Casa de Contratación sevillana. Sus reflexiones sobre el papel de la geografía en el ejército moderno son de interés: “Cuán importante sea esta providencia en un Estado, se deja comprender de la misma utilidad que se saca de ella en un tiempo de guerra, y cuán previo sea a los generales y a toda suerte de militares el conocimiento de la Geografía se está viniendo a la consideración porque las cartas que son el norte de las operaciones de un ejército se hacen inútiles cuando no hay piloto que las entienda y sepa manejar, y el ejército no puede conducirse con acierto por un país desconocido, que es lo mismo que un océano, sin el auxilio de las cartas

1 Según Ensenada, la publicación de estas cartas podría perjudicar nuestros intereses en las conversaciones que secretamente se estaban llevando a cabo para resolver el conflicto de límites con Portugal en Sudamérica, AHN, *Estado*, 4163-2, 6487, 6488 y 6489. Dentro de este contexto de lucha diplomática por las colonias e interés por la cartografía, están también los informes que el propio Rouillé nos proporciona sobre unas cartas en las que se muestra como los ingleses se han extendido hacia Florida y Canadá, ver AHN, *Estado*, 6487, 6488 y 4263-1. Pronto Ensenada comprende la necesidad de formar el mapa de España y de las colonias de América, ver su *Exposición del... sobre puntos de gobierno...* en Fernández Duro, op. cit, VI, p. 381. A la vuelta de Juan y Ulloa, serán encargados de confeccionar un plan para levantar la carta y mapas de España, ver sus informes y preparativos en *Estado general de la Armada en 1829*, Apéndice, p. 15-31. L. Godin será comisionado para observar el eclipse de sol del 26-X-1753 en Trujillo y poder fijar con precisión sus coordenadas geográficas. Por estos años también son comisionados a París, Manuel Salvador Carmona para aprender las técnicas de grabado, y Juan de la Cruz y Tomás López para instruirse en las técnicas de realización de cartas geográficas.

geográficas, las cuales si no son exactas conducirán tal vez al naufragio al más diestro piloto...”¹

Sus palabras y sus objetivos nos muestran el carácter de científico moderno del viajero Antonio de Ulloa. Pasa los Pirineos en busca de una ciencia “útil”, “experimental”, “moderna”... Sus contactos económicos, sus relaciones con académicos, con La Condamine, Clairaut o los Jussieu, así lo prueban.² La guerra y el comercio hacen de la geografía, la física, las matemáticas y, más tarde, la química instrumentos eficaces: los libros y máquinas que los viajeros envían sirven para estas tareas. Son estudios sobre marina, aduanas, historia, policía, minas, comercio... pero sobre todo de geografía, física y astronomía modernas. Los relojes y tratados que envía hacen referencia a la medición de la longitud, más importante tras la del meridiano; los planos y cartas a la navegación y política.³ No es nada extraño su constante interés para conseguir la contratación del conocido grabador geográfico D’Heuland. Hábil en su profesión y conocedor de las ciencias afines, se ofrece por 5000 libras anuales. “Este hombre sin más obras que la de trabajar en las cartas hidrográficas de la Marina, como son el cuarterón del seno mexicano y las de la costa de España; en las geográficas o topográficas, ya sean de España ya de los dominios de S.M. en la América y en el Asia, tiene bastante en qué ocuparse...”⁴ Ve Ulloa el enorme interés que tiene para la navegación, la geografía y la historia. No es extraño que por las mismas fechas los jesuitas

1 AGS, *Marina*, 712. Aparte la bibliografía citada en la nota 1, p. 238 sobre la importancia de la cartografía en el setecientos y su relación con la expansión europea, ver Taylor, E.G.R. “Cartography, Survey and Navigation, 1400-1750” in Singer, Ch. et al. (eds), *A history of technology*, vol. 3, 1975, p. 530-557.

2 AGS, *Marina*, 316.

3 Sobre la importancia que en el contexto científico e internacional -particularmente en Inglaterra donde la célebre Board of Longitude recompensaba la mejor memoria que expusiera un método práctico para la determinación de la longitud- tuvo la resolución de problemas astronómicos y cartográficos, puede consultarse Ch.H. Cotter, *A history of nautical astronomy*, Londres, 1968.

4 Es de destacar el alto precio que hubo de pagar España para la adquisición de técnicos ingleses, franceses y holandeses. Sin duda el mayor incentivo para ellos era el alto salario con que eran pagados sus servicios. El caso de Mr. Rooth es sorprendente pues además de un salario de 55.000 reales año, obtiene otros beneficios tales como vivienda, criados y numerosas primas extraordinarias que le llevan a tener un poder adquisitivo similar al de un miembro del Consejo de Castilla. En los demás casos, menos espectaculares, sus sueldos doblan a los percibidos por los técnicos españoles. Los datos pueden hallarse en AGS, *Marina*, 234, 235 y 236. Todos estos datos integrados dentro de un estudio más amplio sobre la marina de guerra en J.P. Patricio Merino, *La Marina de guerra durante el siglo XVIII*, Tesis doctoral de la Universidad Complutense de Madrid, a quien agradecemos su amabilidad al permitirnos consultar un trabajo aún inédito y lleno de interesantes observaciones y abundante material de archivo. También para la química la tesis a punto de finalizar de R. Gago. Los técnicos holandeses mencionados fueron contratados por el marqués del Puerto, embajador en La Haya,

españoles, cercanos a Ensenada, preparen un observatorio con material, un grabador y una biblioteca que permitiese obtener cartas terrestres y marítimas, nacionales y extranjeras.¹ Los jesuitas, que disfrutaban el cargo de Cosmógrafo de Indias desde la fundación del Colegio Imperial en 1625, son presionados por el Consejo de Indias e intentan recuperar la tradición de la Casa de Contratación.

Ulloa busca contratar otros técnicos -igual que el marqués del Puerto de La Haya-, pero su papel se complica. Debía observar los “instrumentos de todos los oficios mecánicos” y conseguir los desconocidos. Su papel es difícil, pronto sus maniobras, como también sucediera con Jorge Juan, son descubiertas: “...en todas partes están prevenidos para estorbar la salida de los artistas, la de los instrumentos que sirven a las manufacturas...” Ve la posibilidad de conseguir artesanos por medio de una hábil propaganda, publicando una “Gaceta Nacional” con noticias de las disposiciones reales en beneficio de fabricantes, comerciantes, inventores y extranjeros, con información de jornales y beneficios a los vasallos. Se les podría ofrecer la nacionalidad española tras cinco años de trabajos e incluso el comercio con América, “el mayor golpe para esta gente idólatra de nuestras Indias”.²

El erudito, el técnico y el funcionario

Hemos narrado unos curiosos viajes de dos eminentes científicos. Hemos visto los intereses que animaban sus observaciones y sus principales objetivos. Los apéndices que presentamos permiten completar la visión aquí ofrecida

ver AGS, *Marina*, 319. Es especialmente destacable la importancia que para la siderurgia española tuvieron los holandeses en el siglo XVII, como ha puesto de manifiesto J. Alcalá Zamora, *Historia de una empresa siderúrgica*, Santander. 1974.

- 1 Señalemos la importancia que para la ciencia española, al igual que para Francia e Italia, y especialmente en astronomía, matemáticas y geografía tuvo la Compañía de Jesús. No es casual que por estos años el P. Wendlingen traído al Colegio Imperial de Madrid procedente de Praga, dirigiera una Academia de Matemáticas auspiciada por Ensenada y J. Juan. El fin principal de esta institución sería la realización de cartas geográficas y la formación en matemáticas y astronomía de oficiales del ejército. Ver AGS, *Marina*, 712.
- 2 El descubrimiento de las maniobras de espionaje de Juan y Ulloa no será obstáculo para que las continuen otros científicos españoles. Por el contrario, una vez creada la infraestructura, será un recurso habitual en la política científica borbónica este peculiar acopio de tecnología y hombres. En 1751, los oficiales de artillería Dámaso Latre y Joaquín Hurtado son enviados a Inglaterra, Dinamarca, Suecia y Rusia con una instrucción parecida a la de Juan y Ulloa. Igualmente Francisco de Estacheria y Joseph Manes salen hacia Francia, Alemania, Holanda, Italia y Prusia. Sus objetivos principales son la metalurgia, la minería y todo lo que concierne a la organización y administración del Ejército en Europa. Ver AGS, *Guerra Moderna*, 963 y 966.

tanto en el plano de lo esperado como en el de lo verdaderamente hecho. Queda ahora, para concluir, intentar plantear qué papel juega el científico español en la política ilustrada de la nueva dinastía borbónica. Para ello, tenemos que considerar con óptica de menor aumento la evolución de la política científica y las necesidades de los gobiernos de la primera mitad del setecientos español.

Nuestro siglo XVII había sido, en general, época de decadencia y aislamiento respecto de la ciencia y sus novedades. Las últimas décadas del seiscientos muestran una recuperación económica y demográfica que también tiene proyección en los ámbitos cultural y científico. En líneas generales, la evolución del nuevo espíritu científico que surge con la revolución científica fue paralelo al desarrollo económico y social, como motivo y consecuencia, como entrañable abrazo para fines comunes. Sabemos que en España un grupo de “novatores” inicia desde la última parte del reinado de Carlos II una tenaz lucha para conseguir la introducción de los métodos e ideologías de la nueva ciencia. Una lucha desigual que, apoyada por la corona a veces, intenta crear un espacio donde pueda hacerse ciencia al margen de la escolástica universitaria.¹ Este proceso de difusión de las nuevas ideas cristalizará hacia la tercera década del siglo XVIII en dos figuras de amplia resonancia intelectual: Feijoo y Mayans. Ambos se reconocen eruditos y comparten un profundo sentido de responsabilidad respecto de la importancia de su labor cultural e institucional. Es obvio, y no queremos entrar en ello aquí, que pese a ese factor común se trata de dos personalidades que entienden la realidad de España, y ello se manifiesta en su producción, de modo diferente.² Si esquematizamos el análisis de esta importante línea de nuestra ilustración, es para ocuparnos de otra menos estudiada y peor conocida.

La llegada del siglo XVIII supone la consolidación de los ejércitos permanentes. A partir de entonces las guerras van a transformarse en el enfrentamiento de tecnologías nacionales y de personas de formación especializada. Los buques de guerra y mercantes ensanchan sus diferencias y aquéllos pasan a convertirse en poderosas máquinas destructoras. El galeón es sustituido por el navío de vela, en donde se trata de instalar el mayor número posible de piezas de artillería. La lucha por los mercados coloniales provoca

- 1 Cf. M y J.L. Peset, *La univesidad española (siglos XVIII y XIX)*, Madrid, 1974. J.M. López Piñero, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Barcelona, 1979. J.M. Zavala, *Clandestinidad y libertinaje erudito en los albores del siglo XVIII*, Barcelona, 1978.
- 2 Nos remitimos sobre este punto a la obra de V. Peset, *Gregori Mayans i la cultura de la Ilustració*, Barcelona, 1975. O a su “Feijoo y Mayans” *Bol. de la Soc. Esp. de Hist. Medicina*, V, p. 20-29, 1965.

una carrera armamentística naval que motiva profundas transformaciones en los métodos de construcción, las ciencias náuticas y la organización de los arsenales reales. El cañón en bronce será sustituido por el fabricado en hierro. Los bosques empiezan a ser masivamente explotados. Las manufacturas del salitre y la pólvora comienzan a crecer según las nuevas exigencias. Los primeros síntomas de deforestación inducen la búsqueda de una nueva fuente de energía en el carbón mineral. Se favorece el desarrollo de la cirugía como medicina de campaña. La cartografía se convierte en asunto del mayor interés logístico... Los ejércitos consumen la mayor parte del gasto en la hacienda pública.

En España, mientras muchos ilustrados y “novatores” difunden las nuevas ideas en un ambiente de fuerte confrontación dialéctica, los primeros ministros de Felipe V necesitan una rápida salida para su política mediterránea o más tarde atlántica. En 1717 aparece en Cádiz la Academia de Guardiamarinas y por esas fechas la de Ingenieros de Barcelona abre sus puertas. Gaztañeta prepara su plan de construcción naval español. Mientras en la otra línea que comentábamos aún las disputas tienen un carácter marcadamente ideológico, sorprende comprobar la enorme calidad técnica y científica de la obra de este arquitecto e ingeniero naval. Los planes de enseñanza de estas instituciones militares prevén el aprendizaje de idiomas, la admisión, como es el caso en Barcelona, de “ciudadanos honrados”, la evaluación por exámenes, la docencia según libros de texto o en su defecto apuntes... Novedades todas ellas que tardarán varias décadas en proponerse para otras instituciones educativas.

La política de apoyo a los sectores secundario y terciario de la producción, fuente en crecimiento del ingreso fiscal de la corona, encuentra salida en las manufacturas reales según el modelo francés. La evolución del sector militar de la economía nacional induce una importante demanda de productos manufacturados. Los altos hornos de Liérganes y La Cavada, la fábrica de paños de Guadalajara o de lonas de los Gómez Moreno de Granada tienen como principal demandante al ejército. Y muchas otras pudieron sanear su economía y permanente crisis financiera vinculándose a esa demanda estable, y a veces cayendo bajo la directa administración del cuerpo de artillería.¹ Desgraciadamente, para la época, conocemos mal la historia militar española, excluidas hazañas militares o estudios hagiográficos. Jovellanos afirma que la

1 Para la siderurgia ver la ya citada obra de Alcalá Zamora. Ver también E. Fernández de Pinedo, “Coyuntura y política económicas” in M. Tuñón de Lara, *Historia de España, VII*, pp: 9-173. Madrid, 1980.

marina en el setecientos fue el motor de la economía española, y los datos sueltos que poseemos avalan su criterio.

Junto a los proyectos para uniformar y centralizar tales como las Academias de la Lengua, la de Historia o la de San Fernando, coexisten iniciativas institucionales de gran alcance concebidas desde el poder. Mientras que este academicismo se consolida fácilmente en las humanidades, encontramos sorprendentemente que pese a los numerosos proyectos no llega a cuajar una Academia General de Ciencias al modo de las de París, Berlín, S. Petersburgo, etc. Instituciones todas ellas que se caracterizan por constituirse para el asesoramiento real y en tanto que tribunal supremo científico. Pese a la ausencia de este tipo de organismos consultivos -la Academia de Barcelona exige un tratamiento especial-, Ensenada supo rodearse del personal cualificado que requerían sus proyectos de reforma. Por los años centrales de la centuria una dura pugna entre “administradores” y “militares”, entre nobleza de pluma y de espada, genera tensiones que ya no desaparecieron durante todo el siglo, si bien a veces sólo se detectan de modo latente. Jorge Juan y Antonio de Ulloa pasan a convertirse en una especie de supertécnicos de la armada. Los científicos y técnicos contratados en el extranjero solicitan y muchos obtienen graduación militar. Nuestros dos marinos son un excelente ejemplo del cambio que en el papel del científico se opera a mediados de siglo. De eruditos compañeros de La Condamine, al percibir desde su puesto de oficiales de la armada y observadores del meridiano, la importancia que para la guerra y el comercio juega ésta ya no anticuada erudición, se transfiguran.¹ Abandonan viejos uniformes y pasan a convertirse en expertos científicos al servicio del Estado. Serán directores de escuelas y observatorios, visitantes de minas y arsenales, capataces de fábricas modernas y proyectistas actuales, redactores de manuales de texto de alta calidad científica y técnica.

El éxito de esta primera importación de ciencia y tecnología auspiciada por Ensenada desviará la atención sobre la necesidad de fundar una Academia de Ciencias. Más tarde, su falta se notará en la ausencia de trabajos teóricos y en las permanentes dificultades que los científicos tendrán para consolidar una

1 Este cambio del que hablamos se aprecia claramente en la respuesta que J. Juan, a consulta del secretario de Estado, da sobre si debe permitirse o no que una expedición inglesa y luego francesa puedan ir a observar el paso de Venus a tierras chilenas. Su opinión es negativa, ya que: “El celo del servicio de estos señores consiste en hacer quanto es posible: no queda puerto, fortificación, camino, población o desierto que no quieran examinar, sacar plano de ello, y dar las más individuales noticias de todo al público: Esto en ningún modo conviene...” Carta de Juan del 20 de septiembre de 1767. MN. ms. 812. Antes de partir para Londres, Juan visita el arsenal del Ferrol y realiza el plan de distribución de obras, empleos y tiempos para los 12.000 obreros que requerirá su funcionamiento, siempre según las exigencias de la máxima rentabilidad y aprovechamiento de la mano de obra, AGS, *Marina*, 318.

comunidad científica.¹ Una vez adquiridas determinadas novedades técnicas, su transformación por otras nuevas se hará a costa de nuevos viajes de espionaje y nuevas contrataciones de técnicos extranjeros. Entre tanto, la figura del técnico al servicio del Estado, preferentemente vinculados al sector militar, adquiere mayor importancia. Los marinos exigirán la formación del cuerpo de Ingenieros navales. Ingenieros y artilleros se disputarán el protagonismo en el asesoramiento científico. Algunas iniciativas se ahogarán en la disputa y otras no mostrarán mayor eficacia una vez constituidas como cuerpo del Estado. Todo ello anuncia, tímidamente, una vía de profesionalización que antes que recordar la académica se asemeja más a la de funcionarización que tanto gustará a la burguesía decimonónica.

1 El practicismo y tecnicismo que presidirá muchas de las innovaciones científicas introducidas en España, indignará en más de una ocasión a algunos ilustrados. En 1748, J. Juan debe retirar del prólogo a sus *Observaciones...* el reconocimiento del sistema copernicano. En 1765, a pesar del escaso influjo de la Inquisición y ante las dificultades que encontró para difundir su *Estado de la Astronomía en Europa*, donde defiende y reivindica el heliocentrismo, escribe al poderoso fiscal del Consejo de Castilla, D. Pedro R. Campomanes, en los siguientes términos: "... el sistema Copernicano que espanta a los ignorantes: hoy en día está ya probado, y para habernos de sujetar a negar groseramente a lo que se demuestra, más valiera no escribir. Para que Vmd. quede enteramente informado, pase la vista por el adjunto papel y hágalo presente si quiere a la Academia [de la Historia]." Jorge Juan a Campomanes, Madrid, noviembre de 1765 MN. ms. 812.

APENDICES

I

INSTRUCCION reservada de lo que de orden del Rey debe observar el Capitán de Navío D. Jorge Juan en los encargos del servicio de S.M. que se le hacen, y se explicarán aquí, cuyo desempeño se fía a su inteligencia, prudencia, y conducta.

Se transferirá a Cádiz D. Jorge Juan, y allí con disimulo y secreto eligirá entre los oficiales y subalternos de la Armada y Guardias marina dos, que le acompañen en su viaje, cuya elección ha de recaer en sujetos los más sobresalientes en las matemáticas, aplicados, de entendimiento, viveza, buenos modales, y de distinguido nacimiento, y si pudiere ser, que estén ya condecorados con la cruz de S. Juan, y sean en lo personal bien parecidos. De esta elección dará cuenta a S.M. por mi mano para su aprobación, y se le dirigirán las órdenes para que los jefes a quienes toca pongan a su disposición los elegidos, a los cuales sólo manifestará a la prepartida, deben acompañarle a Inglaterra para tratar y perfeccionarse en las matemáticas, y sin detenerse se embarcará con ellos en Cádiz para pasar a aquel Reino.

Luego que llegue a Londres echará la voz de que su viaje no tiene otro objeto que el de tratar con los individuos de la regia Sociedad sobre puntos de matemáticas, y para que así se crea los visitará D. Jorge de cuando en cuando, haciendo que sus dos compañeros concurren con él a las visitas o conferencias cuando los considere bastante instruidos para cuyo logro les hará estudiar, y facilitará los libros e instrumentos más propios para su enseñanza. Procurará con la maña y secreto posible adquirir noticias de los constructores de más fama en la fábrica de Navíos de guerra de aquella Corona, y valiéndose de los medios que le dicte su prudencia, y aprovechando las misiones que facilita el estudio, o la casualidad, tratará la forma de ganar uno o dos de estos constructores, para que vengan a Madrid, y se empleen en la construcción de navíos para S.M. en nuestros arsenales; pero la precisa condición de que han de enseñar a dos o tres, o más oficiales nuestros el arte de fabricar.

Para ajuste del sueldo que podrá darse a cada uno de estos constructores, tendrá presente D. Jorge Juan lo que se les abona por el Rey Británico, y que según noticias paga el de Portugal, al que (también Inglés) fabrica sus navíos, poco más de 6 pesos al día.

En los mismos términos se gobernará para enviar a Madrid Maestro de fábrica de jarcia, otro de lona y de instrumentos marítimos.

Visitará los arsenales de mayor nombre en Inglaterra, y siempre con el disimulo de una mera curiosidad formará y remitirá planos de ellos y de sus

puertos. Examinará todas las obras que hubiere en ellos y las que se estén haciendo, sean muelles, diques, almacenes, otras pertenecientes a Marina, y dirigidas a fin de poder armar los navíos con facilidad, y prontitud, conservar las maderas de construcción, arboladura, y demás utensilios y pertechos.

Procurará indagar todo lo que se practica en los arsenales de Inglaterra, así en puntos de economía y régimen, como en cuanto a los jornales, y sueldos que se dan en ellos a los empleados, según sus varias clases, qué horas trabajan, y si (como se practica en Francia) se les permite trabajar en servicio de particulares cuando no hay que hacer para la armada.

Hará y remitirá plano de un navío de cada clase de las de que se compone la Armada inglesa, incluso fragatillas de remos, brulotes, y bombardas, con expresión de todas sus medidas, y las de sus arboladuras, aparejos etc. de modo, que si se intentase, pudiese fabricarse por el plano, otro semejante bajel.

Notará las novedades que (según últimas noticias) parece que quieren hacer los Ingleses en la construcción, y si fuese cierto lo explicará por notas en los mismos planos.

Hará también y dirigirá otros de las embarcaciones de que se sirven los Ingleses en sus arsenales para armamento y desarmamento de los bajeles con facilidad y prontitud.

Estará a la mira de los instrumentos de nueva invención, y libros que se publiquen sobre puntos de Marina, a fin de que si se hallare que de su noticia puede resultar utilidad a nuestra Armada, compre y dirija a España ejemplares de todos.

Siendo constante que por falta de libros e instrumentos están en España en un estado infeliz las ciencias matemáticas y que nuestros Guardias marinas aprovechan poco en la Academia, comprará y enviará a España D. Jorge Juan los que de una y otra especie creyere serán útiles con dirección al Intendente de Marina de Cádiz.

Los herrajes de que nos servimos para armamento de nuestros bajeles, son tosquísimos, sin embargo de que la calidad del fierro sea más excelente que la del que usan los Ingleses; y para que en los arsenales de España se enmiende este defecto, enviará D. Jorge Juan, a Cádiz con la misma dirección, muestra de una vigota herrada, cáncamo y demás piezas.

En nuestra construcción empleamos mucha cabillería y pernería de fierro, y en la suya usan de la madera los Ingleses en mucha parte, sin que por esto se oiga que sus navíos se desguazan o que duran menos que los nuestros. Este punto lo examinará D. Jorge Juan con toda madurez y atención posible, y lo tratará con maña con los constructores Ingleses, y avisará sus resultas.

En Inglaterra hay casas en las que se mantiene a los inválidos de Marina, y conviniendo saber todo lo que conduce a los fondos de que subsisten, régimen

y circunstancias que han de concurrir para que reciban en ellas a los inválidos, lo avisará D. Jorge Juan.

La lona de Irlanda es de mejor calidad que la de Inglaterra, y por ello se sirven de aquélla para los navíos de guerra. Se informará si esto consiste en que sean en estas fábricas los Irlandeses, que los Ingleses, o si es por la pura bondad del género.

De Suecia también se lleva mucho hierro a Inglaterra y examinará por qué es preferido al de España.

Se informará y avisará qué derechos pagan en los puertos de Inglaterra los géneros extranjeros en su entrada, los Ingleses en su salida, qué moderación se facilita a unos, y a otros, y en qué ocasiones si la logra los que se transportan en embarcaciones Inglesas, desde qué tiempo, cuáles los que no se admiten en las extranjeras y por qué disposición. Qué práctica hay en los puertos para reconocimiento y visita de las embarcaciones, a qué distancia en la mar las registran, y cuáles son los géneros cuya introducción o extracción esté prohibida. Qué es lo que practican con los contrabandistas Ingleses y de otras Naciones. Qué novedades ha habido desde el Tratado de Utrech en los derechos de entrada y salida, sea aumentándolos o disminuyéndolos, y a qué embarcaciones.

Qué fábricas son las que están dentro de Londres. Qué exenciones gozan, qué se hace y cómo se entienden para precaver los fraudes que pueden ocasionar, y cuáles son las fábricas que se mantienen fuera de la Ciudad por no poderse costear dentro de ella.

Procurará adquirir el secreto de la composición del más fino lacre, y el de otras cosas exquisitas que se hacen o perfeccionan en Inglaterra, con preferencia a las que se trabajan en otras partes de Europa, como son manufactura de paños, balletas y sempiternas.

Solicitará saber qué géneros de España y aún de América, que como que sólo los tiene el Rey en sus Dominios les es preciso a los Ingleses se valgan de ellos para las fábricas de Inglaterra.

Así mismo solicitará haber todo plano secreto de las colonias y fortificaciones que tienen los Ingleses en América.

Averiguará con el cuidado posible, qué contrabando hacen los Ingleses en nuestra América, de qué modo lo practican, qué clase de sujetos se emplean en esto, y si le sostiene el Ministerio.

Se informará con exactitud del número de navíos que tengan armados los Ingleses, para custodia de sus mares, colonias y arsenales, y de los que además envíen a América u otros parajes del mundo, y con qué fines.

Adquirirá las noticias de América que vengan a Inglaterra y se instruirá de los puntos más principales del comercio, especialmente del que hace a América,

número de navíos que regularmente se emplean en él, cuyas noticias y las de los convoyes que entren y salgan de Inglaterra las participará.

Todas las cartas que se le escriban de oficio se enviarán bajo cubierta del Ministro de S.M. que residiere en Londres, a quien acudirá para recogerlas. Las respuestas o cartas que se le ofrezca escribirme las entregará también al Ministro de S.M. para que las dirija; pero no con el ordinario porque sin duda las interceptarán en Londres, y por Francia, y si se descubre nada podrá saberse. En caso de que no haya extraordinarios, y que sea preciso dar noticias, las pondrá en cifra D. Jorge Juan, sirviéndose de la que acompaña a esta instrucción con la precaución de que no ha de firmar, ni haber en ella palabra clara, sino puros números; y en el centro, y no al principio ni al fin las fechas y todo en números.

Frecuentará lo menos que pueda nuestro Ministro en Londres, y aun de acuerdo con él (si lo consideraren necesario en casos graves de averiguación de armamentos y expediciones) afectarán enemistad o queja, o discordia, y se entenderán por escrito o hablándose a horas extraordinarias.

Permanecerá en Inglaterra hasta que reciba orden de S.M., para restituirse a España.

A fin de que con los dos sujetos de Marina que deben acompañarle se mantenga en Inglaterra sin escasez, pero con la moderada decencia que corresponde al papel, que según esta instrucción ha de representar en aquella Isla, le ha señalado S.M. la gratificación de ocho mil cien reales de vellón en cada mes, cuya cantidad y la de los sueldos que a cada uno corresponde, la percibirán puntualmente en Londres, según las órdenes que se le entregarán con esta instrucción, esperando S.M. del celo, inteligencia y prudencia de D. Jorge Juan desempeñara cuanto en ella se le previene, con el acierto que ha practicado hasta aquí en lo que se le ha puesto a su cargo.

San Lorenzo el Real. 27 de octubre de 1748. El Marqués de la Ensenada.

MUSEO NAVAL, mss. 2162, ff. 2-4.

II

Instrucción reservada de lo que de orden del Rey ha de observar el Capitán de Navío D. Antonio de Ulloa, en los encargos del servicio de S.M. que se le hacen, y se explicarán aquí, cuyo desempeño se fía a su inteligencia, prudencia y conducta.

Se transferirá a Cartagena de Levante D. Antonio de Ulloa y se dedicará a examinar muy por menor el Plano que se ha hecho y está en la contaduría de aquel Departamento (el cual se lo manifestará D. Francisco Barrero en ejecución de la orden que aquí se incluye) y después de bien examinado acordará y determinará con el Ingeniero D. Sebastián Feringan el modo más propio de que se adapte con acierto al terreno la idea del plano teniendo presente que respecto de que ya se ha reformado la Escuadra de Galeras, debe destinarse a otros fines y aprovecharse el terreno que señala el plano para su dársena guardando la buena simetría en el todo del arsenal, que se requiere.

Reconocerá el malecón y también con acuerdo de Feringan proyectarán la obra que deba hacerse para que quede con toda la firmeza y seguridad que conviene a fin de precaver la ruina del puerto con una avenida y además se discurrirá el remedio que podrá aplicarse en el origen de las aguas de suerte que dándose las otras vertientes, no acudan precisamente al malecón, y sí al mar sin perjuicio del puerto.

Evacuado ésto, en que procurará ganar el tiempo continuará su viaje a Barcelona, en donde se le incorporarán los Guardias Marinas D. Alfonso Pacheco y Solís y D. Salvador de Medina, y el Alférez del Regimiento de Infantería de Castilla D. Fernando de Ulloa, para acompañarle a sus órdenes en su viaje y instruirse más en las Matemáticas, obras de agua y demás asuntos pertenecientes a la Marina, en lo cual tendrá mucho cuidado D. Antonio de Ulloa, y les facilitará los libros e instrumentos más propios para su enseñanza.

A su arribo a Barcelona examinará las obras del puerto que allí se están haciendo, el plano que se sigue, y con presencia de todo, del curso que tienen las aguas y las arenas que introducen en el puerto los vientos Lestes y Suduestes, expondrá el juicio que forme de lo útil o inútil que será lo que se está haciendo y lo que deberá corregirse o variarse para logro de la idea.

Sin detenerse en Barcelona más tiempo que el preciso para este examen y predicando que su viaje es a París, para tratar sobre puntos de Matemáticas con aquellos Académicos, se transferirá a Marsella y procurará tomar un conocimiento exacto de las fábricas y comercio que allí florece, y también de los arsenales de Marina, cuyo plano hará con una descripción de todo.

Continuará su viaje a Toulon, visitará sus arsenales, levantará el plano de su figura, puerto, dársena, almacenes, diques, astillero y demás oficinas pertenecientes a Marina y con expresión de dimensiones hará una exacta descripción de cada cosa de forma que se venga en un formal conocimiento del todo y las partes que componen este arsenal de la Francia muy celebrado en la Europa.

Se informará de la abundancia o escasez que tienen de maderas para la construcción, arboladuras y pertrechos y los parajes de que se proveen de lo que no tienen en Francia y a qué precios.

Reconocerá qué navíos de guerra tienen en el puerto, y de qué portes, cuáles están ya quebrantados y cuáles no.

Qué navíos son los que se están fabricando, si tienen idea de seguir la construcción y hasta qué número y ya dadas providencias para tener el material y señalados los fondos necesarios.

Indagará qué juicios hacen del nuevo Ministro de la Marina, si descubre genio a ella, y consideran o no que en su Ministerio tendrán aumento las fuerzas de Mar y hasta qué punto.

Observará las máquinas de que se sirven para facilitar las obras de muelles u obras de Mar, modo con que las practican. Las argamasas de que se valen para ellas, sus fábricas de jarcia y lona y todo lo que se practica en punto de economía y régimen del arsenal.

Hecho esto se embarcará en la Canal de Lenguadoc, sacará su plano y formará una descripción muy por menor de todo lo que en ella haya de particular y pasará a Brest y Rochefort, en cuyos dos arsenales hará también las mismas observaciones y practicará lo que se le ha dicho ejecute en Toulon.

A su paso a Brest entrará en León, y se informará también de las muchas fábricas que allí están establecidas, cuál sea el giro de su comercio, a qué parajes y en qué conformidad lo ejecutan, qué juicio se hace de lo que vale a los comerciantes de León este tráfico, qué operarios son los que se mantienen de las fábricas, qué derechos pagan las mercaderías que se extraen y los géneros que se introducen, de dónde y cómo se proveen de lo que no produce la Francia para sus fábricas.

Soltará especies entre aquellos comerciantes que miren a averiguar de donde se proveen de seda para sus fábricas, estando como lo está hoy prohibida la extracción de España, y a qué precios, y si no obstante logran sacar de Granada, o de Valencia, algunas porciones y los medios de que se valen para ello.

Sábase que a las fábricas de estofas y otros géneros de seda en León se ha seguido y sigue mucho perjuicio por habérseles negado la extracción de España y que con el fin de que se les facilite abultan aquellos comerciantes la pérdida que suponen nuestros cosecheros.

Bajo de este principio, indagará qué daño y el que realmente experimentan las fábricas de seda de la Francia.

Por disposición de Mr. Colbert se estableció en París una *Academia* para la Nación Francesa, a cuya providencia política debe la Francia la primacía que gozan sus naturales en la invención y dibujo, con utilidad de sus manufacturas y comercio, y a fin de que en nuestra España pueda suplirse en parte la grande falta que tenemos de hombres de esta habilidad, estudiará D. Antonio de Ulloa y pondrá en práctica los medios que su maña, prudencia y las ocasiones le facilitaren para ganar a cualquiera precio en León o en París alguno o

algunos Maestros y Oficiales sobresalientes en el dibujo, que vengan a España, a los cuales se mantendrá religiosamente lo que contrataren.

El puerto del L'Orient es uno de los más famosos de la Francia por ser el que más frecuenta su comercio de América y de las Indias Orientales, y así para reconocerle como para instruirse de los ramos y giro de su comercio le visitará también y procurará informarse del número de navíos que se emplean con corta diferencia anualmente en este párrafo, qué géneros son los comerciados y a qué parajes se remiten.

Visitará también las ciudades de Bayona, Nantes y Bordeaux, con el mismo fin que la de León, examinará las obras hechas y que estén haciéndose para facilitar más las comodidades de su comercio por medio de los ríos y canales, y de todas estas ciudades y del puerto de L'Orient levantará plano y hará su descripción.

Procurará recoger planos secretos de todas las colonias y fortificaciones que tiene la Francia en la América y en las Indias, y se informará del comercio ilícito que también hacen sus navíos en nuestra América, cómo le practican si lo disimula, sostiene o prohíbe el Ministro.

Qué navíos de guerra mantienen en Indias y en América para guardar sus costas y preservarlas de que comercien en ellas ilícitamente los extranjeros.

Evacuado esto se dirigirá a París y observará muy particularmente todo el gobierno político que se practica en aquella Corte, para su aseo, quietud, abasto y demás que conduce al régimen de pueblo tan grande con la comodidad que tanto admira a Europa.

Qué es lo que se hace en París, y aun en toda la Francia, con los pobres pordioseros o mendigos. Si los recogen en Hospicios o los aplican a trabajar en las fábricas, si hay o no fondos destinados a su manutención y por quién o cómo se facilitan.

Visitará a nuestro embajador en aquella Corte y pondrá en sus manos la carta de recomendación que se le entregará con esta instrucción.

Se dará a conocer a los Académicos de París y tratará con ellos para que le faciliten medios de poder ver y examinar lo particular que hubiere en cuanto a máquinas, obras y otras cosas pertenecientes a las Matemáticas.

Reconocerá las fábricas establecidas en aquella Corte, qué comercio es el que se hace, qué cargas o franquicias tiene y de todo hará relación con el plano de París y lo dirigirá por medio de nuestro embajador.

Por el mismo conducto remitirá (bien empaquetadas) las relaciones y planos que aquí se le encargan de las ciudades, canales, ríos, máquinas, arsenales y puertos de la Francia.

Se informará y procurará recoger un Mapa muy especial que dejó ya trabajado D. Pedro Maldonado de la Provincia de Esmeraldas, y de otro que tienen ideado los Académicos Franceses, cuya demarcación es muy

perjudicial a la España y favorable a la Francia por la extensión de terreno que indebidamente señala a aquella Corona y advertirá de todo a nuestro embajador, para que en caso de que se intente publicar el Mapa de los Académicos, no lo permita, oponiéndose con sus oficios, como lo hizo ya el Duque de Huéscar.

En los pueblos de consideración de la Francia por donde transite, procurará tener trato con comerciantes de créditos, a quienes podrá verter las especies con arte ponderando la excelencia de nuestros tabacos, caballos, hierro, pólvora y plomo, y las crecidas ganancias que se les seguiría si estableciesen este comercio.

Si hallare inclinación en algunos a emprenderle, en caso de que por nuestra Corte se facilitase la extracción, se ofrecerá (aunque dificultando con maña el logro) a escribir, recomendando las proposiciones, que procurará firmen y se las entreguen, para dirigírmelas en derecho, a fin de que aquí se examinen.

Aunque no debe hacer, ni admitir contrato alguno en estas materias, le servirán para su gobierno, que en España vale una libra de tabaco en polvo reales de vellón y en rama reales, un caballo de los comunes de Andalucía reales, un quintal de hierro reales, una libra de pólvora ordinaria reales, una de pólvora de la célebre de Villafeliche reales y una de plomo reales.

A los comerciantes no manifestará estos precios, pero sí aquellos que aumentando a cada género de valor, conciba proporcionado a que el Reino se siga bastante beneficio en la extracción, y crean ellos que les dejará vendidos en Francia, u otros países, suficiente ganancia.

La excelente calidad de nuestros vinos y aceituna es conocida en la Europa y América, pero o por la falta de cultivo, o por ignorar nuestros labradores algunas circunstancias en las labores, es cierto que no tienen aquella suavidad y delicadeza que notamos en algunos vinos y aceites extranjeros, de que se sigue que nuestros cosecheros no tengan toda aquella utilidad en la saca que podrían prometerse si se perfeccionase el cultivo y manipulación, y para lograrlo, se informará muy particularmente D. Antonio de Ulloa especialmente en Lenguadoc y Provenza del modo cómo lo practican los Franceses, sin omitir la menor circunstancia.

Subsistirá en París hasta que reciba orden de S.M. para continuar viaje, que será a Flandes y a la Holanda, en cuyos Países, como que son tan abundantes de fábricas, comercio, canales, puertos y marina, empleará toda su atención y la de los sujetos que le acompañan en instruirse de todo muy por menor, sin omitir en su relación circunstancias de cuantas puedan conducir a nuestra utilidad, sea para establecimiento de fábricas, o para perfección de las que tenemos, especialmente de lencería, terciopelos, papel, jarcia y lona y uso de nuestros ríos.

Examinará los arsenales de Marina de la República con el mismo estudio y distinción que se ha dicho para con los de la Francia, levantará sus planos y hará una descripción exacta de ellos con expresión de todos los bajeles de guerra y sus portes que componen las fuerzas navales de las siete Provincias, facilidad o dificultad que tienen para construir nuevos navíos, medios de que se valen para sus armamentos, si tienen o no toda la marinería necesaria para equipar una armada de cincuenta o sesenta navíos y de dónde la buscan cuando les falta.

Tanto en los puertos de Holanda como en los de la Francia y demás que pasare del Norte, se instruirá respectivamente qué derechos pagan en ellos los navíos y los géneros extranjeros en su entrada, los del País en su salida, qué moderación se facilita a unos y a otros, y en qué ocasiones, si la logran los que se transportan en embarcaciones de la propia nación, desde qué tiempo, cuáles las que no se admiten en las extranjeras y por qué disposición. Qué práctica hay en los puertos para reconocimiento y visita de las embarcaciones, a qué distancia en la mar las registran y cuáles son los géneros cuya introducción o extracción esté prohibida. Qué es lo que practican con los contrabandistas nacionales y de otras Potencias. Qué novedades ha habido desde el tratado de Utrech en los derechos de entrada y salida, sea aumentándolos o disminuyéndolos y a qué embarcaciones.

Procurará adquirir el secreto de la composición del más fino lacre, con distinción de géneros o ingredientes y cantidad de cada uno, y de otras exquisitas que se hagan en Amsterdam u otras ciudades de la República con más perfección que en otros Países.

Se informará qué fábricas son las que están establecidas con más crédito entre las de Europa, qué exenciones gozan, y qué se hace o cómo se entienden para precaver los fraudes que puedan ocasionarse.

Qué géneros de España y aun de América, que como que sólo los tiene el Rey en sus dominios, les es preciso a los Holandeses valerse de ellos para sus fábricas.

Qué ramos componen el principal comercio de la Holanda en Europa, en las Indias Orientales y Occidentales y en la Africa.

Qué número de navíos y marinería emplean regularmente en estos comercios y en la pesca de la ballena y del arenque.

Procurará haber planos secretos de todas las colonias y fortificaciones que tienen Holandeses en las Indias y en América, y se informará del número de navíos de guerra que tienen armados anualmente para protección de su comercio.

Averiguará con el cuidado posible qué contrabando hacen los Holandeses en nuestra América, de qué modo lo practican, qué clase de sujetos se emplean en esto y si lo sostiene o disimula el Gobierno.

La jarcia y lona que se fabrica en Holanda tiene la primera estimación en la Marina de las Potencias de Europa, y como no sean bastantes para perfeccionar del todo la que se hace en nuestras fábricas las noticias que debe adquirir D. Antonio de Ulloa, se valdrá de todos los medios posibles para ganar algunos de los Maestros y, en su defecto, los Oficiales de más inteligencia en esta arte, con el fin de que vengan a trabajar y establecerse en los Departamentos de España, procurando que sean católicos, apostólicos romanos, y asegurándoles la religiosa fe con que se les guardarán los contratos los persuadirá a que emprendan desde luego su viaje, para cuyos gastos les anticipará la cantidad que creyere suficiente.

Esto mismo practicará con algunos otros Oficiales, o Maestros, sobresalientes en las fábricas de terciopelo, papel, lacre (si absolutamente no pudiese descubrir el secreto de la composición) y de algún otro género especial que se haga en Holanda con más perfección que en nuestro paraje.

Tanteará si habrá comerciantes que quieran establecer comercio comprando en España plomo, pólvora, salitre, sal, hierro y tabaco, teniendo presente lo que se ha dicho ya en estos asuntos en los artículos antecedentes, y que por lo que mira a tabaco se ha prevenido a los Administradores generales del Reino envíen muestras a nuestro Embajador en el Haya y a éste que se los entregue a su arribo, a fin de que haga de ellas el uso que tenga por conducente a inducir a los Holandeses y demás Naciones del Norte a que gusten y tomen conocimiento de nuestros tabacos y se animen a comprarlos en España.

Se informará de los precios a que se paga el azogue en Holanda a la Reina de Hungría y el modo de que se sirven para empacarlo y asegurar su transporte a la India oriental, y bajo el supuesto de que es mucho mejor el que producen nuestras minas y de que se permitirá la extracción, verterá la especie en aquel comercio, procurando inducirle a que soliciten comprar en estos Reinos y que hagan sus proposiciones.

Solicitará en Holanda, Flandes y otras Provincias del Norte empeñar gente católica, apostólica, romana que venga a España a servir de marineros y soldados en el ejército, asegurándoles el buen trato y la paga segura que tendrían.

Todas estas noticias, y los planos, los irá enviando por medio del Marqués del Puerto, nuestro Embajador, a quien entregará la carta que aquí se incluye para que le auxilie en lo que se le ofreciere.

Concluido lo expresado, y bien especulado todo lo perteneciente a máquinas y obras de agua con especialidad, pasará a Berlín, Estocolmo, Riga, Dansik, Copenhaguen y aún a Petersbourg.

En todas estas Provincias del norte procurará instruirse muy particularmente de las fuerzas navales y arsenales que tiene cada Soberano de ellas; lo que producen sus comercios, fábricas y obras hidráulicas; observando

en cuanto a planos y descripciones, respectivamente, lo mismo que se le ha dicho por lo que mira a Francia y Holanda, cuyos documentos guardará con el secreto y cuidado que se requiere, para que no se vean ni extravien.

Tomará un muy particular conocimiento en la Noruega, Dinamarca y Suecia del modo con que crían y benefician los pinos y cáñamos para adaptar en lo posible en nuestra España las reglas que allí se observan y que mejoremos la calidad de estas dos especies.

Por punto general se informará de las reglas que en todas partes observan los labradores para cultivo de sus campos, frutos y otras cosechas y instrumentos de que se sirven, por si también encontrare algo especial que pueda aprovecharnos.

Lo mismo observará por lo que mira a instrumentos de todos los oficios mecánicos y los que viere que no tenemos, o que por defectuosos hacen tosca la obra, los comprará y remitirá.

Hecho este largo giro y bien examinado todo lo que se le encarga, vendrá a Londres, dará cuenta de su arribo y esperará allí las órdenes de S.M.

Desde todas partes escribirá participando solamente su arribo, la salida, paraje a que pasa, tiempo que juzgue se detendrá en cada uno; y para los casos en que extraordinariamente tenga que dar algún aviso de gravedad se valdrá de la cifra que se le entrega con esta instrucción.

Tendrá mucho cuidado, pero sin afectar estudio y con discreción, de soltar en las conversaciones, que tuviere en los Países extranjeros, algunas especies que den a entender que las Rentas Reales en España son cortas, reduciendo su Ejército, y que aunque ahora se cortan maderas para fabricar navíos, es muy dudoso que se logre armarlos por la falta de marinería y aun de fondos; pero de la América ha de ser otra la idea, pues si se habla de sus Plazas se figurará que están bien fortificadas, guarnecidas de Tropa y de Artillería.

Se instruirá en la mejor forma que le sea posible qué rentas ordinarias goza cada uno de los Soberanos de los Reinos y Provincias por donde transite, qué Infantería y Caballería componen sus Ejércitos en tiempos de paz y a cuánto podrían aumentarlos en un caso de guerra y si podrían o no mantenerlos mucho tiempo. Por falta de un Archivo seguro en nuestra Corte, permanecen en Simancas los papeles más especiales de la Corona, lo cual es de mucho perjuicio por el atraso en tenerlos cuando se necesitan y los inconvenientes que se siguen de tanto extravío, y siendo el fin hacer uno en la Corte con todas las circunstancias precisas y conducentes a que los papeles estén con seguridad, buena colocación y libres de un incendio, se encarga a D. Antonio de Ulloa saque el plano y haga una descripción exacta del edificio que supiere tiene más fama con este destino en la Francia o en otro de los Países del norte, sin omitir circunstancia que mire a que se sepa las piezas de que consta, sus usos y medidas etc.

Si no se le siguiese grande extravío en su viaje, reconocerá las minas de azogue de la Reina de Hungría y después de averiguar la cantidad que anualmente se saca de ellas, Países a que se remite y con qué fines, observará el modo que tienen de beneficiarlas y de precaver que con la mucha saca se siguiese alguna ruina, por si acaso hubiese algo que enmendar en las nuestras.

Procurará recoger copia de las reglas dadas para la formación y gobierno interior de la Academia de las Ciencias de París, u otra de las más célebres de Europa y aun plano de lo material de su edificio.

A fin de que con los sujetos que deban acompañarle se mantenga y costee sin escasez los gastos de su viaje, le ha señalado S.M. la gratificación mensual de doce mil reales de vellón, cuya cantidad, y la de los sueldos que a cada uno corresponde, la percibirán desde el mes próximo de julio puntualmente en los parajes que la necesiten, según las órdenes que acompañan a esta instrucción, esperando S.M. del celo, inteligencia y prudencia de D. Antonio de Ulloa desempeñará todo cuanto en ella se le previene con el acierto que lo ha hecho hasta aquí en lo que se ha puesto a su cargo.

Aranjuez 28 de junio de 1749.

Archivo general de Simancas, *Marina*, leg. 712.

III

CARTAS Y MEMORIAS ENVIADAS POR J. JUAN Y A. ULLOA (*)

Autor	Fecha	Leg.	Asunto
JJ. c.	Londres, 060349	316	Primera carta. Noticias construcción naval
JJ. c.	Londres, 090449	233	Sobre contratación del ingeniero naval Rooth
JJ. c.	Londres, 240449	233	Sobre el plano que Rooth hace de un navío
JJ. c.	Londres, 160649	233	Sobre lacre español. Dos navíos salen para América
JJ. c.	Londres, 030749	316	Sobre máquina de limpiar puertos
AU. c.	Cartagena, 060749	377	Sobre obras en el arsenal de Cartagena
JJ. c.	Londres, 070749	233	Que ha contratado un maestro de lonas
JJ. c.	Londres, 070749	316	Sobre máquina para blanquear cera
JJ. c.	Londres, 070749	712	Sobre el arte de imprimir inglés
JJ. c.	Londres, 070749	712	Sobre máquinas para hacer lacre
JJ. c.	Londres, 240749	712	Sobre fábrica de paños en Londres
JJ. c.	Londres, 110949	233	Método de sacar los artesanos de Inglaterra
AU. c.	Cartagena, 240749	712	Sobre la prosperidad textil de Jumilla
AU. c.	Cartagena, 060849	712	Envía muestras de piedras de la cueva de S. Juan
AU. m.	Cartagena, 070849	377	Proyecto del arsenal de Cartagena
AU. c.	Valencia, 130849	712	Sobre moreras en Valencia

JJ. c.	Londres, 250849	316	Recomendación del uso de máquinas de vapor
AU. c.	Barcelona, 300849	712	Sobre lonja de Valencia y medidas para el comercio
JJ. c.	Londres, 110949	316	Sobre el proyecto de navío de Rooth de 70 cañones
JJ. c.	Londres, 021049	233	Primer envío de artesanos ingleses
JJ. c.	Londres, 021049	316	Sobre "máquina de fuego" para limpiar puertos
JJ. c.	Londres, 131049	316	Que los barcos temen represalias si envía el telar
JJ. c.	Londres, 131049	316	Sobre los defectos construcción naval inglesa
JJ. c.	Londres, 201049	316	Ofrece a particulares la compra de fragata inglesa
AU. c.	Marsella, 101149	712	Comunica llegada a esta ciudad
AU. c.	Marsella, 201149	316	Sobre construcción naval en arsenal de Toulon
JJ. c.	Londres, 021249	316	Sobre defectos observados en el proyecto de Rooth
JJ. m.	Londres, 021249	316	Sobre el telar enviado
JJ. c.	Londres, 261249	95	Que comprará libros e instrumentos para Cádiz
AU. c.	París, 020150	712	Que los guardiamarinas aprenden mucho
AU. c.	París, 190150	712	Que ha levantado sospechas su conducta
AU. c.	París, 260150	712	Que se ha divulgado el objeto de su misión
AU. m.	París, 160250	712	Sobre depósito de planos de París y Versalles
AU. c.	París, 160250	712	Que intenta contratar a un grabador de cartas
JJ. c.	Londres, 230250	234	Que contratará a un tercer constructor
JJ. c.	Londres, 230250	712	Envío de instrumentos para el P. Wendlingen
AU. c.	París, 240250	712	Sobre la contribución "Don gratuit" de Languedoc
AU. c.	París, 0350	712	Sobre mapa de los Pirineos
AU. c.	París, 080350	712	Envío de planos de fortalezas Belle-Garde y Perpiñan
AU. m.	París, 200350	712	Sobre Intendente Gral. Manuf. Artes y Ofc.
AU. m.	París, 200350	712	Sobre puerto, arsenal y dársena de Narbona
AU. m.	París, 200350	712	Sobre puerto, dársena y bahía de Toulon
AU. m.	París, 200350	712	Sobre puerto, dársena y arsenal de Marsella
AU. m.	París, 200350	712	Sobre máquina de taladrar cañones en macizo
AU. m.	París, 300350	712	Sobre la misión que debe realizar E. Enriqui
AU. m.	París, 060450	712	Instrucción reservada para Enrique Enriqui
AU. m.	París, 060450	712	Sobre hospitales generales y de enfermos Montpellier
AU. m.	París, 060450	712	Sobre hospital de la caridad de Lyon
AU. m.	París, 060450	712	Sobre modo de hacer aceite en Provenza
AU. m.	París, 060450	712	Sobre adelantos en fábrica de relojes
AU. m.	París, 060450	712	Sobre Castelnoudarri y Rebel. Modo de medir granos
AU. m.	París, 060450	712	Sobre la ciudad y paños en Carcassonne
AU. c.	París, 100450	712	Envío de libros para Cádiz
JJ. c.	Londres, 120450	234	Que se sospecha de su conducta en Londres
JJ. c.	Londres, 130550	712	Sobre planes ingleses para atacar en América
JJ. c.	París, 090650	95	Que comprará libros e instrumentos e irá a Cádiz
AU. c.	París, 240850	712	Sobre la carestía de sedas en Holanda
AU. c.	París, 230850	712	Sobre lonas y jarcias de Holanda
AU. c.	París, 071050	712	Sobre recelos franceses en límites de Canadá y Nueva Inglaterra
AU. m.	París, 081050	712	Sobre Port-Louis y costas de Bretaña
AU. m.	París, 121050	712	Sobre Dieppe y costas de Normandía
AU. m.	París, 201050	712	Sobre el puerto de L'Orient
AU. c.	París, 171150	712	Sobre nuevos impuestos en Bretaña
AU. m.	París, 201150	712	Sobre la ciudad y comercio en Rouen
AU. c.	París, 251150	712	Sobre el nuevo impuesto veintecimo en Bretaña
AU. c.	París, 271150	712	Sobre el empleo de chanciller en Francia
AU. c.	París, 271150	712	Sobre la suma pedida a los arrendadores generales
AU. m.	París, 021250	712	Sobre St. Malo

AU. m.	París, 061250	712	Sobre la limpieza de calles en París
AU. m.	París, 161250	712	Sobre Nantes y el Loira
AU. c.	París, 201250	712	Sobre la calidad de las piedras de S. Juan
AU. m.	París, 261250	712	Sobre el puerto de La Rochelle
AU. m.	París, 080151	712	Sobre construcción y mantenimiento de caminos
AU. m.	París, 120151	712	Sobre minas alemanas y húngaras
AU. c.	París, 150151	712	Envío de tornos para la seda
AU. m.	París, 180151	712	Sobre canales en Francia
AU. c.	París, 120251	712	Sobre la acogida de españoles en la corte en París
AU. c.	París, 120251	712	Envío de torno para fundiciones de M. Hellot
AU. m.	París, 120251	712	Sobre manuf. sedas con oro y plata en Francia
AU. c.	París, 080351	712	Envío de decretos sobre comercio y manufacturas
AU. c.	París, 090351	712	Sobre máquina para subir agua
AU. c.	París, 090451	712	Sobre fábricas de paños
AU. c.	París, 020651	712	Sobre un fabricante de bombas que desea venir a España
AU. m.	Estocolmo, 290951	712	Sobre costumbres y textiles en Suecia
AU. c.	París, 131251	712	Que informará sobre minas de azogue en Suecia, Alemania y Hungría a su vuelta a Madrid

(*) Damos aquí noticia de las cartas e informes a las que prestaron mayor atención. También extraemos de cada carta el tema con mayor extensión o que tiene más interés. Siempre van dirigidas al marqués de la Ensenada o a su secretario A. Pérez Delgado.

Abreviaturas utilizadas

<i>JJ.</i>	<i>Jorge Juan</i>
<i>AU.</i>	<i>Antonio de Ulloa</i>
<i>c.</i>	<i>carta</i>
<i>m.</i>	<i>memoria</i>
<i>230250</i>	<i>23 de febrero de 1750</i>
<i>Leg.</i>	<i>Todos los legajos están en AGS, sección Marina.</i>