

La producción de pólvora en la España de finales del siglo XVIII: Informe inédito de L. Proust (1754-1826) sobre dos métodos para fabricar pólvora ideados por el ingeniero francés J. F. C. Cossigny (1730-1809)

RAMÓN GAGO*

SEYMOUR H. MAUSKOPF**

Como es sabido, Proust realizó en España la mayor parte de su amplia labor científica y docente. A Leandro Silván se debe la más completa biografía publicada hasta el momento sobre el químico francés y el estudio de la mayoría de sus escritos en castellano (1). El trabajo de Silván es particularmente rico y original en datos concernientes a la primera estancia de Proust en España (1778-1780), período durante el cual ejerció su actividad como catedrático de química en Vergara (Guipúzcoa) (2). Menos exhaustiva y con mayor apoyo en bibliografía secundaria, aunque más abundante, es la información que suministra sobre la segunda estancia —la más prolongada— en la que Proust ocupó la cátedra de química de Segovia (1785-1798) y, más tarde, la de Madrid (1799-1806) (3).

-
- (1) SILVAN, L. (1964) *El químico Luis José Proust 1754-1826*, Vitoria. Una visión de conjunto sobre los aspectos más destacables de la vida y obra de Proust es MAUSKOPF, S. (1975) Proust. En: GUILLISPIE, C. C. (Ed.) *Dictionary of Scientific Biography*, New York, vol. XI, páginas 166-172.
 - (2) Nuevos datos sobre la cátedra de química de Vergara y la venida de Proust a España, en GAGO, R. (1978) Bicentenario de la fundación de la cátedra de química de Vergara. El proceso de constitución. *Llull*, núm. 2, 5-18.
 - (3) Silván dedica bastante espacio al análisis de las lecciones manuscritas de Proust que, erróneamente, considera que fueron impartidas en Segovia. De los datos contenidos en estas lecciones se deduce que fueron dadas por Proust durante su magisterio en Madrid y no en Segovia. Actualmente preparamos la edición completa de estas lecciones que será publicada, esperamos, próximamente.

* Departamento de Historia de la Medicina. Facultad de Medicina. Málaga (España).

** Department of History. Duké University. Durham, N.C. 27708. U.S.A.

DYNAMIS

Acta Hispanica ad Medicinae Scientiarumque Historiam Illustrandam. Vol. 1, 1981, pp. 311-319.

La investigación que hemos realizado en los últimos años con posterioridad a la publicación del estudio de Silván, nos permite conocer con gran detalle —por la abundancia de material encontrado— cuál fue la actividad de Proust en Segovia y ampliar también en gran medida nuestro conocimiento de su labor como catedrático en Madrid (4). Dentro del material archivístico que poseemos figuran una serie de informes y memorias de Proust que nunca llegaron a ser impresos. Con la presente nota iniciamos la publicación de estos escritos que, por la personalidad histórico-científica de su autor, consideramos que merecían ser desempolvados y conocidos.

1. LA CRISIS DE PRODUCCIÓN DE POLVORA EN LA ESPAÑA DE FINALES DEL SIGLO XVIII

En los años finales de la centuria ilustrada se planteó en España, con toda su crudeza, el problema de la insuficiencia de producción de pólvora de guerra para poder atender a las necesidades del ejército y de la armada. En efecto, la producción de salitre (principal componente de la pólvora, generalmente en un porcentaje de un 75 por 100) había bajado en el período 1780-1796 desde 54.738 a 37.037 arrobas, lo que representaba en cifras de producción de pólvora una merma de 23.600 arrobas (5). La baja de productividad coincidió, para más agravante, con la guerra contra Francia (1793-1795), viéndose el Gobierno español en la necesidad de comprar pólvora en el extranjero a un precio desorbitante. Para poner remedio a esta situación, el Ministerio de Guerra comisionó al general Tomás de Morla (1747-1812) para que indagase las causas de la decadencia de las fábricas de pólvora —todas estatales desde 1747 por iniciativa de Ensenada— y pusiese en práctica los procedimientos adecuados de fabricación que evitara la dependencia española del extranjero en el suministro de un artículo de tan vital importancia para la defensa del país (6). Morla cumplió su cometido y en 1799 ya había logrado montar en Murcia la fábrica con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda de pólvora de guerra (7). Sin embargo, este logro quedaba eclipsado por la falta de salitre.

El Ministerio de Hacienda, a cuyo cargo se encontraba la elaboración de salitre afinado útil para la manufactura de la pólvora, convocó

-
- (4) El resultado de esta investigación queda recogido en nuestro estudio *La carrera de Proust en España* (en preparación).
- (5) Cf. MARTÍNEZ RUEDA, M. (1833) *Arte de fabricar el salitre y la pólvora*, Madrid, páginas xv-xviii.
- (6) *Ibid.*, pp. xix-xx.
- (7) La labor de Tomás de Morla quedó recogida en su tratado *Arte de fabricar pólvora* (1800), 3 vols., Madrid.

una Junta de expertos entre los que se hallaba el químico Domingo García Fernández (1755-1826) para que arbitrasen los medios necesarios que levantasen a la decaída industria salitrera. El plan confeccionado por García Fernández en abril de 1799 fue el aceptado y se le comisionó para que realizara las pertinentes reformas en todas las fábricas estatales (8).

2. LA PROPUESTA DE COSSIGNY DE INSTAURAR EN ESPAÑA NUEVOS MÉTODOS DE FABRICAR PÓLVORA DE SU INVENCIÓN

En este ambiente de preocupación estatal por lograr la renovación de la infraestructura industrial en el campo de salitres y pólvoras, tuvo lugar, en ese mismo año de 1799, la presentación al Gobierno de unos pretendidos nuevos y más eficaces procedimientos de fabricar pólvora ideados por el ingeniero francés Joseph-François Charpentier de Cossigny (1730-1809) (9). En sus primeras gestiones para emigrar a España, Cossigny tuvo como interlocutor al por entonces embajador español en París, Nicolás de Azara (1730-1804). El 23 de marzo de 1799 comunicó al embajador que, por encontrarse arruinado a causa de la Revolución, deseaba abandonar Francia y se brindaba a prestar sus servicios a la monarquía española; le adjuntaba una memoria sobre dos métodos de fabricar pólvora, uno de los cuales era, aseguraba, más expeditivo y de mejores resultados que los vigentes entonces en Europa (10). Volvió a escribirle el 24 de marzo reiterando la propuesta y adjutándole unos certificados acreditativos de sus conocimientos y un ejemplar de su *Voyage á Canton* (París, 1798); también se permitía sugerir, con vista a que su viaje a España no creara recelos en el Gobierno francés, que por parte

(8) Cf. GAGO, R. (1978) Aproximación al estudio de la vida y obra del químico ilustrado Domingo García Fernández (1755-1826). *I Congr. Soc. Esp. Hist. Cien. Resúmenes*, pp. 23-24.

(9) Cossigny nació en Port-Louis (Ile de France). Hizo sus primeros estudios en Besançon y los continuó posteriormente en París, siendo destinado como ingeniero militar a las órdenes de su padre, también ingeniero militar, en 1751-1752. Se embarcó rumbo a China en 1753 y pudo visitar así las principales colonias europeas en Asia. Fruto de este viaje y de los que realizó con posterioridad en calidad de ingeniero real con destino en su tierra natal, fue la introducción en Ile de France del cultivo de la caña de azúcar y la aclimatación en su suelo de diversas plantas de interés industrial. También se encargó de la fabricación de pólvora en la colonia. Volvió a Europa en 1770, fue ennoblecido y consiguió tres años más tarde ser nombrado corresponsal de la *Académie des Sciences*. En 1789 salió elegido diputado suplente en representación de Ile de France. No volvió a la colonia francesa hasta 1800, en calidad de director de pólvoras, cuando por orden de Bonaparte fue enviado para anunciar la instauración en Francia del régimen consular del 18 brumario. Retornó a la metrópoli al año siguiente donde permaneció hasta su muerte. Cf. *Dictionnaire de Biographie Française* (1961), París, vol. IX, p. 268.

(10) Carta de Cossigny a Azara (París, 3 germinal año 7, 23 marzo 1799). Archivo Histórico Nacional. Madrid. (A.H.N.). *Estado*, leg. 3207. El contenido esencial de la memoria de Cossigny sobre la fabricación de pólvora queda fielmente recogido en el informe de Proust que transcribimos en el Apéndice Documental.

española se solicitara su venida a la península con la excusa de enseñar la puesta en práctica de diversas invenciones suyas contenidas en el libro mencionado anteriormente, y que en dicha solicitud no se hiciera mención expresa de la fabricación de pólvora (11). Ante el silencio de Azara, el 29 del mismo mes le escribió de nuevo otra carta redactada en términos similares (12).

Su insistencia tuvo éxito y, a finales de marzo, Azara envió al ministro de Estado, Mariano Luis de Urquijo (1768-1817), una carta de recomendación con la propuesta de Cossigny (13). Urquijo, ante la situación preocupante de la producción de pólvora que hemos expuesto más arriba, fue sensible a tomar en consideración la oferta tramitada por Azara; contestó a éste agradeciéndole su celo e interés (14) y, precautoriamente, envió la memoria de Cossigny sobre elaboración de pólvora al director del Gabinete de Historia Natural de Madrid, José Clavijo (1730-1806), para que con la ayuda de Proust emitiese un informe que sería ejecutivo y sin apelación posible (15). Clavijo respondió el 24 de abril, adjuntando el informe elaborado por Proust y manifestando su total acuerdo con él (16).

3. *EL INFORME DE PROUST*

Proust acababa de ser nombrado catedrático de la nueva Escuela de Química de Madrid que refundía en una misma institución a las dos cátedras de química existentes en Madrid y que habían sido regentadas por el científico francés François Chabaneau (1754-1852) y el farmacéutico español Pedro Gutiérrez Bueno (1743-1822), junto a la que había ocupado el mismo Proust en la Escuela de Artillería de Segovia (17). Durante su estancia en este colegio militar, Proust tuvo continuos choques con las autoridades militares que se sucedieron en la dirección del centro, negándose siempre a acatar la disciplina militar interna y a atenerse a las normas del reglamento de funcionamiento de la cátedra de química que le fue impuesto. Proust siempre alegó en sus disputas con los militares de Segovia que el contrato que firmó en 1785 para venir a España como científico al servicio de la Corona sólo le ligaba al Gobierno y era a éste, a través de sus ministerios, al único que daría cuenta de su labor. Su situación en Segovia se hizo insostenible y el

(11) Carta de Cossigny a Azara (París, 4 germinal año 7, 24 marzo 1799). A.H.N. *Ibid.*

(12) Carta de Cossigny a Azara (París, 9 germinal año 7, 29 marzo 1799). A.H.N. *Ibid.*

(13) Carta de Azara a Urquijo (París, 31 marzo 1799). A.H.N. *Ibid.*

(14) Carta de Urquijo a Azara (Aranjuez, 15 abril 1799). A.H.N. *Ibid.*

(15) Orden de Urquijo a Clavijo (Aranjuez, 12 abril 1799). A.H.N. *Ibid.*

(16) Carta de Clavijo a Urquijo (Madrid, 24 abril 1799). A.H.N. *Ibid.*

(17) Cf. BONET, M. (1885) *Discurso leído en la Universidad Central... curso académico 1885-1886*, Madrid, p. 102.

Gobierno decidió, a finales del año 1798, que abandonara su destino en la Escuela de Artillería. Durante su estancia en este centro y por la propia naturaleza del cargo docente que desempeñaba, Proust se ocupó en repetidas ocasiones, de la realización de diversos análisis de pólvoras que el Ministerio de Guerra le remitía para informe, de investigar nuevos métodos para la prueba de potencia de la pólvora y de transmitir a sus alumnos los conocimientos pertinentes sobre este campo (18).

No resulta, pues, extraño que por su calidad de científico al servicio del Gobierno y su reputación como excelente químico y profundo conocedor del tema, se recurriese a Proust para dilucidar la aceptación o no de la propuesta de Cossigny. Proust comenzó su informe mostrando las ventajas del nuevo método «revolucionario» practicado en Francia frente al antiguo, el único vigente en España, con el fin de valorar adecuadamente los métodos propuestos por Cossigny. Esas ventajas las cuantifica tomando en consideración la productividad y la economía: el nuevo método producía 5,4 veces más que el antiguo con una reducción de mano de obra de un 43,1 por 100 según los cálculos del químico J. A. C. Chaptal (1756-1832), uno de los autores del nuevo método (19). De los dos métodos de Cossigny, sólo el segundo representaba una mayor celeridad del proceso productivo frente al método «revolucionario», pero Proust lo rechazó en virtud de que nunca se había puesto en práctica, rechazada su adopción en Francia y por el peligro que la utilización del fuego representaba en una fábrica de pólvora. Cossigny pretendía que la desecación en calderas de la pasta formada por los ingredientes de la pólvora mezclados con agua, reducía el tiempo de trituración de la misma. En resumen, Proust rechazó la propuesta de Cossigny por antieconómica y peligrosísima, y recalcó que España poseía la suficiente infraestructura fabril como para producir toda la pólvora que se necesitase y que el problema de su carencia únicamente residía en la escasa producción salitrera (20).

(18) Todos estos hechos relacionados con la estancia de Proust en Segovia los estudiamos pormenorizadamente en nuestro trabajo citado en nota 4.

(19) Tanto las reformas llevadas a cabo en las fábricas de pólvora y de salitre por Morla y García Fernández respectivamente, se basaron fundamentalmente en los trabajos de Chaptal.

(20) Respecto a este último punto, las gestiones indagatorias de Clavijo permitieron a éste conocer y transmitir a Urquijo los planes del Ministerio de Hacienda para aumentar la producción de salitres y el encargo a García Fernández para que los llevara a la práctica. Clavijo consideraba que este último, al ser una sola persona, no tendría éxito en la empresa; si en Francia —argumentaba Clavijo— el nuevo procedimiento de fabricación de salitres se llevó a cabo por personas formadas en química, la realización de esta tarea en España era una empresa más ardua puesto que eran «rústicos... los que aquí se dedican a extraer los salitres, sin más principios que la rutina que han aprendido». En consecuencia proponía que se contratasen tres o cuatro expertos extranjeros para poder conseguir la ansiada reforma de las dispersas fábricas de salitre. Cf. Carta citada en nota 16.

4. ÚLTIMAS GESTIONES DE COSSIGNY

Como consecuencia de este informe, Cossigny sólo obtuvo el silencio como respuesta a su petición. Sin embargo, no se desanimó y volvió a escribir a Azara el 29 de agosto del mismo año, recordándole que no tenía respuesta suya desde hacía meses y volvía a indicarle en un memorial las utilidades que España podría obtener al beneficiarse de sus conocimientos (21). Pero Azara ya no podía responderle: el nuevo embajador español en París era el Marqués del Campo. Noticioso del cambio, Cossigny siguió machaconamente insistiendo en sus propósitos y dio noticia a su nuevo interlocutor de la carta que había enviado a Azara al mismo tiempo que le adjuntaba el memorial citado anteriormente (22). En este escrito detalló su oferta en seis apartados:

1.º) Implantar los métodos de fabricación de pólvora ya conocidos.

2.º) Enseñar la fabricación de índigo, extraído del añil, y aclimatar en España el pastel.

3.º) Mejorar la fabricación del ron en las azucareras de Vélez-Málaga.

4.º) Instaurar en Valencia el método asiático de cultivo del arroz.

5.º) Confeccionar telas, cuerdas y papel con hojas de aloe.

6.º) Enseñar un procedimiento de su invención para prolongar la duración de las velas de barco y de la cordelería (23).

Una vez más fracasó su tentativa de ser contratado por el Gobierno español. Pero a la par que realizaba estas gestiones con la administración española, también Cossigny tramitaba ante los ministerios franceses el salir de sus apuros económicos mediante la obtención de recompensas en premio a su labor en las colonias francesas (24). Aquí sí tuvo éxito, por lo que desistió en sus propósitos de emigrar a España.

(21) Carta de Cossigny a Azara (París, 29 agosto 1799). British Library. London (B.L.). *Egerton* 507, ff. 99-100.

(22) Carta de Cossigny a Del Campo (París, 29 agosto 1799). B.L. *Ibid.*, f. 96. El memorial en *Ibid.*, ff. 97-98v.

(23) La información sobre el estado de las manufacturas españolas la obtuvo Cossigny de BOURGOING, J. F. (1797) *Tableau de l'Espagne moderne*, París.

(24) B.L. *Ibid.*, ff. 178-179.

APÉNDICE DOCUMENTAL

PROUST, L. [*Informe sobre dos métodos de fabricar pólvora presentados al Gobierno español por el ingeniero militar francés Cossigny.*]

Para formar un juicio fundado y decisivo sobre los dos métodos de fabricar pólvora con la mayor prontitud, propuestos por el ciudadano Cossigny, es preciso compararlos con los que actualmente se practican en Francia y en España. En Francia hay dos métodos, el antiguo y el nuevo, y ambos están en práctica, porque, aunque se tuvo por conveniente establecer el último de estos métodos para ocurrir con más prontitud a las urgencias de aquel reino, no por esto se creyó deber abandonar el método antiguo. En España se continúa fabricando la pólvora por el antiguo método: describiremos uno y otro sucintamente.

Método antiguo

- [p. 2] Echanse en un mortero veinte libras de la mezcla ordinaria de // salitre, azufre, carbón y agua, y al cabo de 21 horas de triturar estos materiales, se saca la pasta todavía húmeda para llevarla a granear. Se granea la pólvora, se alisa, se seca, se criba, etc., y de este método se fabrican mil y seiscientas libras de pólvora al día. Cada fábrica tiene una serie o fila de morteros de piedra, cuyos mazos se mueven por medio de una rueda hidráulica.

Método nuevo

Se pulverizan separadamente los ingredientes ordinarios por medio de ruedas a modo de piedras de molino de cinco a seis mil libras de peso; y el mismo mecanismo pone en movimiento los cedazos destinados para cernerlos.

- [p. 3] Mézclanse después los ingredientes en la proporción ordinaria, y se ponen ochenta libras de esta mezcla, con agua y un peso igual de balas de bronce, en un tonel // que se mueve sobre su centro por medio de un eje que le atraviesa. Una rueda dentada hace mover a un mismo tiempo diez y ocho toneles; y la trituración de la mezcla se termina en dos horas, con lo cual sólo falta sacar la pasta de los toneles para granearla. Esta última operación se ejecuta igualmente por un nuevo método, también más pronto que el antiguo, y de ella resulta la cantidad de ocho mil seiscientas cuarenta libras de pólvora cada doce horas; y doblando este molino se ha conseguido en Francia fabricar hasta treinta y cuatro mil libras de pólvora, en la fábrica de Grenelle, cerca de París. Para conocer las ventajas que hace el nuevo método al antiguo, basta comparar las cantidades de pólvora que producen en tiempos iguales, o bien los números 1.600 y 8.640 que representan aquellas cantidades. Las mismas ventajas se hallan también // en cuanto a la economía, pues según el cálculo de Mr. Chaptal, que fue uno de los cooperadores del nuevo método, se ve que, si para fabricar una cantidad determinada de pólvora, se necesitan en el método antiguo cincuenta y ocho obreros, en el moderno se fabrican con treinta y tres la misma cantidad.

[p. 5] Por consiguiente el método moderno es incomparablemente menos costoso, y los gastos de los talleres y establecimientos menos considerables; y si en España se quisiese aumentar las fábricas de pólvora es de creer que el gobierno ni haría destruir las antiguas, ni perdería de vista las ventajas del nuevo método, cuya bondad confirman muchos años de experiencia. Pero actualmente en España lo que urge esencialmente no es la gran prontitud en la fábrica de la pólvora, puesto que hay varias fábricas que no trabajan: // lo que falta es salitre.

Examinemos ahora los métodos propuestos por el ciudadano Cossigny.

Primer método para fabricar pólvora en cuatro horas de trituración, sin peligro, en vez de veinte y una que se empleaban anteriormente

[p. 6] Por medio de cilindros de piedra o de cobre, de peso de cinco mil libras, se pulverizan los ingredientes ordinarios y se pasan al cedazo: pónense luego, en cantidad de 120 libras, en toneles que se mueven por medio de un eje que los atraviesa, y que son movidos con el auxilio de una máquina o de una rueda dentada que hace mover también los cilindros destinados para la pulverización; y al cabo de una hora de rotación, se saca la pólvora de los toneles, y se echa con agua en los morteros para batirla por espacio de cuatro horas, después de las cuales se saca la // pasta de los morteros para granearla.

Reflexiones sobre este método

[p. 7] Se ve que el designio del ciudadano Cossigny ha sido combinar las operaciones del método antiguo con las del nuevo: de que resulta que, en lugar de simplificar aquél, le hace más complicado, pues si efectivamente se tratase de establecer el método del autor, sería forzoso construir al lado de la máquina que hace mover los mazos de los morteros, otra nueva máquina para dar movimiento a los cilindros, cedazos y toneles. Además de que las ventajas de una trituración que sólo debe durar cuatro horas, desaparecen a vista del nuevo método, en el cual esta trituración, que no excede de dos horas, se acaba enteramente en los mismos toneles sin el auxilio de ningún mortero: por lo que creemos // que, si en España se hubiesen de construir nuevos molinos de pólvora, deberían preferirse por todos títulos los del nuevo método que están en uso en Francia.

Segundo método, o pólvora cocida, fabricada en una hora de tiempo

Para fabricar esta pólvora se necesita.

- 1.º Una rueda que mueva los cilindros destinados para pulverizar el azufre y el carbón.
- 2.º Todos los utensilios ordinarios de las antiguas fábricas, o un molino con sus morteros.
- 3.º Una serie de calderos de cobre, para cocer la mezcla antes de someterla a la acción del fuego.
- 4.º Hornos para calentar estos calderos.
- 5.º Leña para el mismo objeto.

Reflexiones sobre este método

- [p. 8] El autor se propone en este mé//todo cocer la mezcla de los ingredientes de la pólvora por espacio de treinta y seis minutos, y transportarla luego a los mazos para recibir una trituración de 20 a 25 minutos, lo cual equivale a decir que, según su modo de pensar, media hora de cocción puede compensar una trituración de 20 horas que la mezcla sufre en el mortero de los molinos del antiguo método, en que esta trituración es, como queda dicho, de 21 horas. Pero ¿no se pudiera preguntar al autor, cuyo proyecto nunca se ha ejecutado en grande, dónde están las pruebas que confirman que esta compensación no es imaginaria? ¿Y no hay ninguna diferencia entre una pólvora fabricada en sólo la cantidad de pocas libras en un laboratorio y con todo el cuidado que se acostumbra poner en un experimento en pequeño, y una // pólvora fabricada por este mismo método en un molino, y en cantidad de 400 a 500 libras?
- Los raciocinios químicos en que el ciudadano Cossigny se funda para dar a entender que esta pólvora se conservará mejor que la fabricada por otros métodos, no son de ningún modo demostrativos.
- En la cocción de la pólvora, los peligros del fuego no son tan remotos como piensa el autor, pues durante la especie de desecación media que se debe dar a la mezcla, las paredes superiores del caldero, las cuales quedan en seco, reciben constantemente un calor mucho más fuerte de lo que se quiere; y por consiguiente bastará el más leve descuido de parte del obrero para exponer a él mismo y al molino al peligro de un incendio.
- [p. 10] Finalmente, por más que // sea posible el buen éxito de un método a cuyo favor no presenta ninguna prueba ni fianza, pues nunca ha sido ejecutado en grande, ni adoptado en Francia donde se propuso, es claro que la prudencia desterrará el fuego, cuanto sea posible, de las fábricas de pólvora; y por consiguiente, sería inútil insistir más sobre los inconvenientes de un proyecto, cuyo menor vicio es multiplicar sin necesidad los gastos y los peligros; y creemos que la proposición del ciudadano Cossigny no es admisible.
- Repetiremos por fin que lo que falta en España actualmente es salitre, sin embargo de estar lleno de él la Península, y que, tomando las medidas convenientes para que este ingrediente abunde, poca o ninguna inquietud debe tener el gobierno en orden a proveerse de pólvora, pues en Murcia hay en el día molinos capaces de fabricar 40 mil arrobas al año, que están ociosos por falta de salitre.

Madrid 20 de Abril de 1799.=Luis Proust [rubricado].