

Máquinas sin industria: Dos intentos de transferencia de tecnología lanera en España a comienzos del siglo XIX

● JOSÉ SIERRA ALVAREZ
Universidad de Cantabria

Afortunadamente, las raíces tecnológicas de la primera mecanización del trabajo de la lana en España distan mucho ya de ser un completo yermo historiográfico: en los últimos años, las minuciosas pesquisas de Benaul acerca de los núcleos pañeros catalanes (Tarrasa y Sabadell) y de Torró acerca de Alcoy han venido, en efecto, a arrojar notable luz sobre un asunto hasta no hace mucho sustancialmente más desconocido que el de los orígenes de la mecanización del algodón¹.

Al respecto, todo parece indicar que, a lo largo de la década final del siglo XVIII y sobre todo de las dos primeras del siglo XIX, Francia desempeñará respecto de España uno de esos papeles mediadores o de transferencia indirecta de la tecnología británica que Sidney Pollard ha identificado como capitales en el proceso de industrialización europeo². Pero no se tratará sólo de un papel mediador —como en el algodón³—, por cuanto el país vecino alcanzará, en lo que hace a la lana (tanto la de fibra larga como la de fibra corta), un relieve propio en materia de innovación, especialmente desde los primeros años del siglo XIX⁴.

Ya con anterioridad, y en lo que hace a las lanas de fibra larga o peinada para fabricación de estambres, los fabricantes franceses de paños parecen haberse orientado menos hacia las adaptaciones de las cardas y *water-frames* de Arkwright, como venía ocurriendo en Inglaterra desde mediados de los años ochenta, que hacia la utilización de alguna variante de la más avanzada *mule* de Crompton (introducida para el algodón, al parecer, a finales de los ochenta),

1. Véanse Benaul (1991, 1994 y 1995) y Torró (1994). El autor desea hacer público su agradecimiento a la paciencia, meticulosidad y mucho saber lanero de los dos anónimos lectores que hubieron de considerar el primer borrador de esta nota. No está seguro, sin embargo, de haber aprovechado en toda su riqueza las observaciones que le hicieron llegar, aunque sí de que contribuyeron a mejorar la versión inicial, aquejada de alguna inconsecuencia tecnológica.

2. Véase Pollard (1982), p. 145.

3. Véase Sánchez (1989), p. 94-99 y 102-110.

4. Véase Mann (1958), p. 295.

tanto en la fase de peinado como en las labores de hilado⁵. Mayores dificultades de mecanización parece haber planteado, por su parte, la lana de fibra corta o cardada, trabajada en Inglaterra con cardas derivadas de la patente de Bourne de 1748, por las que se hacía pasar dos veces la fibra (la primera pasada es lo que se llamaba *scribbling*), e hilada luego con *jennies*, *billies* o mecheras (mejora de la anterior aparecida, para el algodón, en 1786) e incluso *mules*, siempre movidas a mano⁶. En Francia, sin embargo, el proceso habría de ser más lento: los intentos de varios fabricantes de Louviers para adaptar la *water-frame* al hilado de la lana de fibra corta, por la vía de contratar en 1784 a dos mecánicos ingleses que habían trabajado con Arkwright, parecen haberse saldado sin demasiado éxito; y, más tarde, ya desde mediados de los años noventa, no parece tampoco que los estímulos oficiales para la mecanización del trabajo de la lana, y especialmente del hilado, la fase más consumidora de mano de obra (hasta un 65% del precio final), se hubieran traducido en avances significativos⁷.

El panorama tecnológico va a verse apreciablemente alterado con la llegada del nuevo siglo. La tecnología lanera, en efecto, va a experimentar en Francia un salto adelante muy considerable, en el contexto de aquella reorientación napoleónica hacia la lana (y, en general, las fibras tradicionales) a la que parecen haberle obligado las dificultades de abastecimiento de algodón en rama como consecuencia del control británico de los mares⁸. Por lo demás, el ambiente tecnológico parisino del Consulado y el Imperio, acusadamente cosmopolita y estimulado por la carestía de la mano de obra capitalina, favorecerá muy notablemente las innovaciones, de la mano del Conservatoire National des Arts et Métiers (a cuya escuela práctica de hilado acudían mecánicos y empresarios) y de los muy abundantes talleres de construcción de máquinas (Douglas, Calla, los Collier, Warnet, Andrieux, etc.)⁹. El listado de patentes de invención en el ámbito de la mecanización de la lana es suficientemente elocuente de ello, a lo largo del periodo napoleónico: la máquina de abrir y mezclar la lana de Faux y George (1802), las de cardar e hilar de Louis Martin (1803), la de hilar de Dérodé-Brémont (1805), las cardas de James Collier (1806), las de hilar lana peinada de la viuda Garnett (1806), las de preparar de Madden y O'Neal (1808), el mecanismo de Gueroult para ajustar los carros de las *mules* a un movimiento uniformemente retardado (1809), la máquina de hilar de Weber (1810), las de cardar e hilar de Mayssemer (1810), la de abrir la lana de John Collier (1814), etc.¹⁰, a las que habría que añadir otras innovaciones coetáneas que, como las de los Cockerill, no parecen haber sido objeto de registro formal.

5. Véase Mann (1958), p. 295. Sobre la mecanización de la lana en Francia, sigue resultando indispensable la consulta de Ballot (1978), p. 174-213. Para un mejor entendimiento del proceso de trabajo y de sus cambios, resulta muy recomendable y esclarecedora la consulta de Benaül (1991), p. 353-372 y 560-579; Benaül (1994), p. 38-47; y Benaül (1995), p. 200-212.

6. Véanse Mann (1958), p. 298-299; y Daumas (1960), p. 660.

7. Véase Chassagne (1978), p. 145-146 y 155-156. Sobre las innovaciones habidas en el centro lanero de Louviers, algunas de las cuales a cargo de Pouchet, véase Castillo (1996).

8. La contradicción entre, de un lado, el para entonces magnífico equipamiento técnico francés en el algodón y la disponibilidad irrestricta de un amplio mercado europeo y, de otro, las dificultades de abastecimiento de materia prima, particularmente aguda a partir de 1806-07, ha sido señalada en Bergeron (1978), p. 217-219.

9. Véase *ibid.*, p. 216-217 y 222.

10. Véase *Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation...* (París), II, p. 179-183; VI, p. 364-365; III, p. 236; IV, p. 24-25; VI, p. 168-169; V, p. 117-119; V, p. 230-233; y VI, p. 364-365.

Favorecida por la fluidez de las relaciones diplomáticas y culturales con Francia, será de ese ambiente del que se haga eco la muy limitada innovación española en la materia. Por lo que nos es dado saber, el panorama, con anterioridad a 1800, debía presentar los rasgos de un acusado retraso. Cabe suponer, no obstante, que las observaciones del maquinista Tomás Pérez en la Inglaterra de 1786, en unos años particularmente agitados en materia de innovación y aplicaciones tecnológicas, pudieran haberle permitido introducir algún cambio en la fábrica segoviana de su suegro Laureano Ortiz de Paz. Parece, por lo demás, que un año más tarde tenía abierto un taller en Madrid para la fabricación de máquinas de cardar y de hilar, que distribuiría por diferentes puntos de España, entre los cuales Guadalajara¹¹. Poco menos que imposible resulta el saber con exactitud de qué tipo de máquinas pudiera tratarse; pero cabe suponer que, al menos en el hilado, no fuesen más allá de la *jenny*. Una adaptación de esta última (de 12 husos y, más tarde, de 70-80) es la que, al parecer, algunos fabricantes alcoyanos habrían copiado en Cádiz en 1791 (¿llegada de Inglaterra?) y construido en el centro pañero alicantino, junto con una máquina de 60 pares de cardas susceptible de ser movida por agua, igualmente copiada en Cádiz¹². También en esa provincia, y más concretamente en Sanlúcar de Barrameda, el director de la Real Sociedad Económica de Amigos del País, Francisco de Therán, podía afirmar en 1798 que

«el mas perfecto [mecanismo, ¿tal vez de la familia de la mule?] se ha descubierto y puesto en uso modernamente en Ynglaterra; y nos parece que con posterioridad a la mansion de don Thomas Perez en aquel Reyno; por cuya razon no creo que lo posea»;

y añadía que «en San Lucar tenemos las piezas mas esenciales de dicho invento trahidas por el Prebitero don Simon de Plá»¹³. Tarrasa, por su parte, no iniciará una tímida mecanización hasta 1802, y sólo en lo que hace a las labores preparatorias de emborrado y cardado¹⁴.

Y, sin embargo, será por tales años cuando se produzcan al menos dos intentos de colmar el retraso español en la materia. Es cierto que ninguno de ellos, privados de un favorable contexto industrial, parece haberse encontrado en el centro de la corriente principal de difusión que, décadas más tarde, habrá de revolucionar el sector español (y especialmente el catalán); pero no es menos cierto que se trata de dos aventuras que, siempre a través de Francia (y más concretamente de París), intentaban incorporar a nuestro país a la tecnología más avanzada en Europa. A ellas se dedica lo que sigue.

11. Véase González (1980), p. 567 y 558-560.

12. Véase Torró (1994). Véase también Parejo (1987), p. 127.

13. Archivo General de Simancas (en adelante AGS), Consejo Supremo de Hacienda, leg. 395, exp. 1, que incluye además rica información sobre el algodón.

14. Las máquinas de emborrar y cardar construidas en Tarrasa por Jaume Ubach en 1802, derivadas de las de algodón y movidas por energía animal, parecen haberse difundido ampliamente en los años inmediatamente posteriores (antes aún de la guerra del francés), tanto en Tarrasa como, al menos una máquina, en Segovia. Véanse Benaul (1991), p. 355-357 y 370; y Benaul (1995), p. 202. El hilado aún habrá de esperar: al parecer, en 1804, existiría una máquina en Tarrasa, seguramente experimental. Véase *ibid.*, p. 203.

Las máquinas de Douglas en España

La peripecia francesa de James Douglas nos es bien conocida gracias a las investigaciones de Louis Bergeron: en el verano de 1802, el maquinista inglés proponía al ministro del Interior establecer un taller de construcción de máquinas en París, para lo cual solicitaba la subvención correspondiente¹⁵. Al tiempo que la recibía, bajo la forma de explotación de los molinos de harina de la isla de los Cisnes, obtenía el 12 de octubre del mismo año una patente de invención por quince años sobre «des machines à ouvrir, nettoyer, carder et filer la laine, à apprêter et brosser les étoffes». Se trataba de un juego completo de máquinas para las labores preparatorias y el hilado de la lana, así como para las de acabado (con exclusión, por tanto, de las de tisaje): una máquina para abrir y limpiar la lana (*loup o diable*), formada por un doble cilindro concéntrico con púas; dos máquinas de cardar formadas ambas por un rodillo grande y otros varios pequeños; una mechera o máquina para hilar grueso (que, de acuerdo con el propio Douglas, que se dirigía a un público francés, tenía «la forme d'un mull-jenny, mais la filature s'y opère comme dans les petites mécaniques connues sous le nom de *jeannette*», con un carro que portaba 36 husos); una máquina para hilar fino, similar a la anterior (pero con el doble de husos), dos máquinas para tundir y una máquina para cepillar¹⁶.

Para la primavera de 1803, Douglas parece haber finalizado un primer surtido de sus máquinas y comenzado a recibir en su taller los primeros pedidos. A partir de ahí, y con un abierto apoyo publicitario oficial, la difusión de sus máquinas adquirirá dimensiones significativas durante los años siguientes¹⁷. No obstante, su alto precio (al filo de 1807, el surtido de diez máquinas —que incluía, ya para entonces, una para mezclar los colores y un telar de lanzadera volante— costaba 12.900 francos), unido a una cierta disminución del apoyo gubernamental, hará que, desde 1808-09, tengan que competir con otras máquinas equivalentes, especialmente las de los Cockerill, cuyo surtido costaba 12.000 francos¹⁸. Con todo, ya para entonces, Douglas había conseguido asignar a París «un rôle essentiel, sinon exclusif, dans la première mécanisation de l'industrie lainière française»¹⁹ y, más en general, europea.

Seguramente a partir de informaciones procedentes de París, vía embajada o consulado, el asunto Douglas llegaba al ministro español de Estado, Pedro Ceballos, quien en 14 de abril de 1803 pasaba a Pedro Boada de las Costas (¿quizás alguien vinculado a la fábrica de Guadalajara?) un ejemplar de *El Publicista* de 31 de marzo de 1803, en cuyo capítulo de París se daba cuenta, al parecer, de

15. Véase Bergeron (1972), p. 67.

16. Véase *Description des machines et procédés...*, III, p. 1-21 (la cita literal, en p. 7) y lám. 1-12. En 1807, la invención será adquirida por el gobierno francés para que pudiera ser disfrutada por el público y, en consecuencia, depositada en el Conservatoire. En el parisino Musée National des Techniques, perteneciente al Conservatoire, existe un manuscrito de Douglas, de 1806-07, que lleva por título «Don [du] Ministre de l'Intérieur concernant [la] collection de machines pour [la] manutention [des] laines et draps» (Inv. AR005-U013); así como un dibujo de «Métiers pour la filature de la laine» (Inv. 13571-0544).

17. Véase Bergeron (1972), p. 68-69. A finales de 1805 había expedido doscientas máquinas. Véase *Gazette nationale*, 10-IX-1805.

18. Véase Bergeron (1972), p. 70-71 y 75 ss.

19. Bergeron (1978), p. 195.

«las varias Máquinas que ha presentado en París el Ciudadano Douguas [...] para la preparación de las lanas, como el desmotarlas, abrirlas, cardarlas, luego hilarlas, tejer los Paños, Percharlos, prensarlos, tundirlos, y demas operaciones hasta su total conclusion, [que] prestan los mas recomendables adelantamientos en este ramo de Yndustria el mas General, y casi de primera necesidad».

Boada consideraba que

«la España que goza privativamente de toda clase de lana fina puede sacar maior partido de las ventajas de dichas Maquinas, manufacturando sus lanas, no vendiendolas al Extranjero sino en ropas echas, ó a lo menos en ilaza, creciendo por este medio el numero de vasallos laboriosos con aumento visible de nuestra poblacion»;

y, en consecuencia, informaba que

«seria mui del caso que con la brevedad posible se mandasen venir diseños (mejor seria un Modelito) con la correspondiente explicacion de cada una de dichas Maquinas de Douguas»²⁰.

El 25 de abril de 1803, Ceballos daba orden a Fernando de la Serna, cónsul en París, para que remitiese dibujos y a ser posible modelos de las máquinas²¹. El 17 de agosto de ese mismo año, Serna daba cuenta a Ceballos de sus gestiones acerca de

«las diferentes Maquinas, que ha introducido en Francia Monsieur Duglas, y [que] abrazan todas las operaciones importantes de la fabricacion y perfeccion de los paños y manufacturas estrechas de lana conforme á los descubrimientos novísimos de la Inglaterra»: «Haviendo hallado ocasion de tratarle y de ganar su confianza, le merecí el que me franquease la entrada en su taller y la exposicion de algunas Maquinas concluidas que estaban en maniobra»,

20. Carta de Boada a Ceballos, firmada en Aranjuez a 15 de abril de 1803. Archivo Histórico Nacional (en adelante AHN), Estado, leg. 6.226 (1). El *Correo mercantil* de 21 de abril de 1803 (n° 32) daba en su página 250 una noticia según la cual el 28 de marzo anterior el Ministro del Interior, varios consejeros de Estado y algunos «fabricantes y artistas» habían examinado una serie de máquinas «que está construyendo el Ciudadano Douglas para las fábricas de paños»: una para abrir las lanas (a razón de setenta libras por hora, con la sola fuerza de un hombre y de un muchacho, como cebador); otra para mezclar los colores y abrir la lana (a razón de cuarenta libras por hora y movida también por un hombre con ayuda de un muchacho cebador); «un telar de lanzadera volante con todos sus movimientos completos que le hace andar una persona sola» y otra, finalmente, para perchar o levantar el pelo antes de tundir los paños (utilizable también para las piezas de algodón que necesitasen similar tratamiento) y, previo cambio de las cardas por cepillos, para cepillarlos antes de prensarlos. El anónimo corresponsal informaba igualmente de que «ahora está haciendo el Ciudadano Douglas las otras máquinas para cardar, hilar y tundir», al tiempo que intentaba salir al paso de los eventuales recelos que acerca de los efectos sociales de tales máquinas pudiesen producirse: «La introducción de estas máquinas, lejos de disminuir los operarios, dará motivo para que se empleen en número mayor, multiplicando prodigiosamente los productos de las manufacturas, que para muchas preparaciones necesitan siempre de la mano del hombre, y aumentando el consumo general, principalmente las extracciones al extranjero, por la baratura de los precios».

21. Véase carta de Serna a Ceballos, firmada en París a 11 de mayo de 1803. AHN, Estado, leg. 6.226 (1).

que debieron causarle una tan excelente impresión que estimaba debían difundirse por España «á qualquiera costa». En sus tratos con el maquinista inglés, Serna parece haber optado por la discreción, adoptando

«el partido de dexar dormir el asunto, y mirarle como indiferente para mi, y de pura curiosidad, manifestando al autor por via de consejo, que le traería cuenta el solicitar una Patente en España, vendiendo ó traspasando la que tiene aquí del Gobierno».

Al cabo de tres meses, será el propio Douglas quien acuda a Serna para proponerle

«con la mayor reserva su designio del traspaso y venta de su privilegio en Francia, [y] para ir á España siempre que yo [Serna] le facilite del Gobierno una Patente por 15 años para la construccion y venta exclusiva de sus Máquinas en el Reyno con los demas auxilios oportunos, y propios al fomento de la empresa, que consisten en una ayuda de costa para el viage y manutencion de la persona, y operarios que él destine, en darles habitacion, y casa para fixar las oficinas, y talleres, y los primeros materiales que necesite»²².

Al margen de la carta del cónsul, Ceballos ordenaba que se pasase a Agustín de Betancourt la lista de máquinas

«para que informe de su importancia, y de si le son conocidas, y existen en el [Real] Gabinete [de Máquinas] que está á su cuidado; pero sin indicarle la proposicion del Fabricante».

Se le pasó, en efecto, el 7 de noviembre. Tras una cautela inicial en el sentido de que la ausencia de descripciones concretas de las máquinas no permitía «saber si las que Yo tengo ó conozco son de la misma construccion, mejores ó peores», informaba Betancourt, en escrito fechado en Buen Retiro el 23 de diciembre de 1803, de que tenía dibujos de máquinas para perchar y tundir los paños, y también de que

«hace más de dos años que tengo executadas en mi fabrica de Avila las Maquinas para abrir la lana, para emborrarla, cardarla, hilarla en gordo, en fino [...] pero no me ha sido posible llegar á ponerlas en actividad por ser necesaria mi presencia en la Fabrica

22. AHN, Estado, leg. 3.182 (1), exp. 110. La carta va acompañada de dos notas fechadas en París el 24 Thermidor del año XI y sin firma, aunque del propio Douglas. En una de ellas se relacionan las «Nouvelles machines perfectionnées sous le rapport de fabriquer, apprêter et finir toutes sortes de draps et étoffes de Laine d'après le procédé mis en usage en Angleterre, avec de nouvelles importantes améliorations: 1ère Machine à ouvrir la laine. 2me Machine à ouvrir et à mélanger les couleurs. 3 Machine à Scribber. 4 Machine à Carder. 5 Machine à Slubbler. 6 Machine à Filer. 7 Machine à Tisser à navette volante travaillée par une seule personne. 8 Machine à Lainer pour la tonte. 9 Machine à tondre. 10e Machine à Brosser pour la presse». En la segunda avanzaba Douglas una propuesta alternativa para el caso de que no fuese aceptada la primera (consistente en enviar los planos y modelos de las máquinas, así como personas capaces de construirlas y ponerlas en funcionamiento), al tiempo que señalaba que, dada su situación en Francia, «il est propre que la patente [en España] ne soit pas en mon nom mais en celui d'un ami, pour ne pas compromettre mes intérêts en france».

por algunos meses para arreglarlas, observar sus efectos, y enseñar á los operarios que las hayan de manejar»;

y también, finalmente, de que sí estaba en uso, aunque para algodón, un «telar de lanzadera volante (máquina sumamente preciosa), que en la lista se señala con el número 7». No por ello, sin embargo, desaconsejará la adquisición de las máquinas de Douglas,

«pues como en esta parte de la industria se hacen rápidos progresos todos los días, pueden ser mucho mejores que las mías, y por poca mas perfeccion que tengan es de mucha consideracion el efecto que pueden producir en nuestras manufacturas para reparar en los gastos que ocasionaria su adquisicion, haciendola –advertia– con la economia que corresponde».

Y en lo que a esta última cautela se refiere, y teniendo en cuenta la frecuencia de malas experiencias anteriores al respecto de maquinistas extranjeros²³, se mostraba contrario a hacer venir las máquinas como tales, tanto por su coste como por el riesgo de que llegasen estropeadas y por «la dificultad de extraer estas máquinas de Francia, cuya prohibición se lleva con rigor». Alegando su propia experiencia a propósito de las máquinas de lana y algodón para la fábrica de Avila, consideraba más adecuado y barato hacerse con los planos y, a partir de ellos, construir en España las máquinas, cuyas piezas

«aquí son capaces de executar nuestros Artesanos, siendo guiados por personas que tengan alguna inteligencia en la construccion y efectos de las máquinas»,

refiriéndose tácitamente, sin duda, a los del Real Gabinete de Máquinas. En consecuencia, terminaba proponiendo que el cónsul tratase con el fabricante que hacía la oferta

«sobre la gratificacion que deberá darsele por dexar sacar Dibuxos exactos, á los quales el mismo fabricante pondria las explicaciones correspondientes, á fin de que se pudiesen executar aqui».

De acuerdo con el informe de Betancourt, Ceballos ordenaba a Serna, el 4 de febrero de 1804, que

«el Rey no juzga necesaria la adquisicion de los modelos de Maquinas que indica la lista que V.S. me ha remitido [...], pero quiere que V.S. trate con el fabricante que le ha hecho la oferta sobre la gratificacion», etc²⁴.

23. Peter Mathias ha llamado la atención acerca de la incidencia del peso de los saberes empíricos y de la cualificación de los artesanos y maquinistas a la hora de entender la abundancia de fracasos en los procesos de transferencia de tecnología de la época. Véase Mathias (1981), p. 122. Véase también Pollard (1982), p. 146-147.

24. AHN, Estado, leg. 6.226 (1), que incluye una nota, sin fecha pero sin duda posterior, en la que el anónimo redactor recordaba a «un Ingles que propuso venirse á establecer aqui con todas las maquinas para fabricar Paños, con tal de que se le diese lo mismo que se le daba en Francia», así como que todo el asunto «pasó á Hazienda y que allí lo desecharon». A nada concreto parece haber

Tres años más tarde, a comienzos de 1807, un tal Feuillant volvía a solicitar privilegio exclusivo por dieciocho años para la introducción en España de las máquinas de cardar, hilar y tejer «conocidas en Francia como de Mr. Douglas», así como local para establecerlas²⁵. Pasada la documentación a la Junta de Comercio, será Francisco Angulo el encargado de informar acerca del particular. No se le escapó a Angulo la semejanza con las máquinas de Betancourt:

«Al examinar estos Planos no ha dexado de llamar mi atencion cierta analogia que a primera vista existe entre los que estan destinados a cardar e hilar la lana comparados con las maquinas que Don Agustin de Betancourt ha hecho construir en los obradores del Buen Retiro y estan destinadas para ser plantificadas en la Real fabrica de Avila».

No obstante, y teniendo en cuenta que de «las de Betancourt tales quales se hallan en el día no han resultado ahun sino rudimentos imperfectos de hilazas», Angulo terminaba por mostrarse partidario de conceder a Feuillant el privilegio solicitado (aunque por sólo doce años) y de cederle algún local adecuado al respecto (y menciona, entre otros, alguno del Canal de Campos, lo que evidencia la voluntad de mover las máquinas con energía hidráulica). Entretanto, sin embargo, el matemático y maquinista José María de Lanz, estrecho amigo de Betancourt y residente por entonces en París, en donde tenía relación con la crema de la ciencia y la tecnología francesas del momento²⁶, se había encargado de enterarse discretamente del alcance de las máquinas de Douglas. Como resultado de ello, y con carácter reservado, elevaba a la Junta de Comercio un informe, fechado el 5 de junio de 1807, en el que afirmaba que, tras observar las máquinas de Douglas en su taller de la rue de Saint Victor, el hilo obtenido no podía servir para tejer paños finos. Aportaba además, «bajo sigilo», varios testimonios al respecto: el del fabricante Ternaux, en el sentido de que,

«sin embargo de haber gastado mas de 320.000 reales en adquirirlas no habia sacado hasta entonces de las de hilar partido alguno, habiendose visto obligado á emplear en hacer mantas las hilazas hechas con ellas»;

el de Molland, director del Museo de Máquinas de París, que había evitado darle respuesta directa; y, finalmente, el de otros «varios inteligentes en el ramo de hilados», quienes le habrían asegurado

llegado tampoco una máquina para hilar lana y algodón sacada furtivamente de Inglaterra, cuya descripción francesa envió en 1805 el embajador español en Viena, a quien se la había pasado su homólogo francés en la misma corte. Véase AHN, Hacienda, Libros-registro de reales órdenes, 10.851, f. 877. Valga la anécdota, en todo caso, para evocar la dimensión europea del proceso de transferencias tecnológicas del momento, así como el destacado papel que en él parecen haber desempeñado las cancillerías.

25. Para entonces, Douglas parece haber completado su juego de máquinas con otras dos para perchar los tejidos de lana. Véase *Correo mercantil*, 1806, p. 170.

26. Véase Rumeu (1983), p. 70.

«que aunque al principio muchos manufacturers adoptaron las maquinas de M. Douglas alucinados con la proteccion que el Gobierno habia acordado á aquel Artista se han visto luego obligados a abandonarlas»²⁷.

En paralelo con la pesquisa de Lanz, José Garriga, pensionado igualmente en París, informaba de que en el norte de Francia, y especialmente en el obispado de Lieja, la mayor parte de los fabricantes abandonaban las máquinas de Douglas, de las que «apenas pueden servirse», en beneficio de las de Lejonque, Hodson y Cocarel (seguramente Cockerill)²⁸. Con todo, Angulo, en nuevo informe de julio del mismo año, continuaba mostrándose partidario de conceder a Feillant el privilegio solicitado, si bien por once años, a fin de que finalizase en la misma fecha que la patente francesa²⁹.

Así debió hacerse a finales de 1807, fecha en la que, además, se le concedía el edificio de la segoviana Real Fábrica de Lienzos de San Ildefonso de La Granja, sin uso para entonces. Lo cierto, sin embargo, es que el tal Feillant parece haberse ausentado ese mismo año, renunciando *de facto* al privilegio concedido³⁰ y abocando así a un segundo fracaso los intentos de aclimatar en España las máquinas de Douglas.

Las aportaciones de los Sureda

Algo anterior a los contactos españoles con las máquinas de Douglas será la construcción en Madrid del surtido de máquinas para el trabajo de la lana al que, de pasada, se ha hecho ya mención a propósito de los informes de Agustín de Betancourt y de Francisco de Angulo sobre las innovaciones de Douglas. En el centro del asunto se encontraba, en este caso, el mallorquín Bartolomé Sureda, por entonces mano derecha del ingeniero canario³¹. Sus primeros contactos con la tecnología textil debieron tener lugar, a finales de la década de los años ochenta o comienzos de la siguiente, en el marco del Real Gabinete de Máquinas, en el que se encontraban depositados varios planos y modelos de máquinas textiles³². No obstante, lo esencial de su formación en la materia debió tener lugar en Inglaterra, en donde acompañó a Betancourt entre 1793 y 1796, y en donde, además de otras cosas (dibujo, grabado, topografía, fabricación de loza, etc.), «se instruyó en la fundicion y varias

27. El informe de Lanz presenta un interés añadido por incluir abundante información y reflexión acerca de la legislación francesa e inglesa sobre propiedad industrial.

28. Planteaba Garriga que tal reorientación no obedecía a una peor construcción intrínseca de las máquinas de Douglas, sino más bien a que «habiendo establecido Douglas sus talleres en París no ha podido consultar a los fabricantes sobre los defectos que al principio presenten para corregirlos», lo cual, por cierto, llama la atención hacia la importancia de las fases de adaptación (y no únicamente de innovación) en los primeros procesos de mecanización.

29. Véase AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 395, exp. 3.

30. Véase AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 325, exp. 4.

31. Sobre la compleja trayectoria tecnológica de Sureda, tanto en el ámbito de la cerámica como en el del textil (que se extenderá también a la temprana difusión de las máquinas para el trabajo del algodón), véase Sierra (1996).

32. Véase López (1794), p. 46-48 y 51. Véase también Rumeu (1990).

operaciones del hierro, y en la construcción de máquinas»³³. Sus inmediatamente posteriores contactos con el ambiente tecnológico parisino (y muy especialmente con el entorno del relojero y mecánico Abraham-Louis Bréguet) debieron completar una excelente formación tecnológica, muy poco usual en la España del momento.

Así las cosas, su mentor y maestro Betancourt, en el culmen de su carrera profesional, obtenía el 10 de abril de 1799 la cesión, para su explotación particular, de la Real Fábrica de Algodones de Avila, con el ánimo de reorientarla hacia el trabajo mecánico de la lana, y especialmente del hilado, cuya penuria generaba abundantes cuellos de botella en la fase de tejido, tanto en las fábricas concentradas castellanas como en el trabajo a domicilio³⁴. Para ello, Betancourt entrará en contacto, a través de su amigo y colaborador Bréguet, con la sociedad formada en 3 de septiembre de 1798 por los maquinistas Charles Albert y James Collier y el banquero parisino Jean-Frédéric Rougemont para la explotación de una hilatura de algodón, lana, lino y cáñamo en Coye-la-Forêt (Oise), que habría de pasar a convertirse inmediatamente en un auténtico modelo para la Francia del momento. Por escritura de 6 fructidor VIII (24 de agosto de 1800), y a cambio de una cantidad de 20.000 libras tomesas (de las cuales 5.000 eran pagadas en el acto por Bréguet y el resto habrían de serlo en tres plazos cuatrimestrales), equivalentes a unos 80.000 reales de vellón, Albert y Collier se comprometían a mostrar al «Citoyen Sureda, Espagnol», destinado por Betancourt a hacerse cargo de la dirección de la fábrica de Avila, «toutes les mécanismes qu'ils ont établis au dit Coye pour la fabrication des Cotons filés et tous les procédés et principes de théorie relatifs à l'exploitation des dites mécaniques»³⁵. Allí, y desde finales de 1800 –con alguna corta

33. Carta de Betancourt a Godoy, de 22 de marzo de 1797. Archivo del Museo Naval, Expedición del Conde de Mopox, IV, ms. 2.243, doc. 21, f. 49-50. Véase, para todo lo referente a las relaciones entre Betancourt y Sureda, Rumeu (1980), *passim*.

34. La reorientación hacia la lana propuesta por el canario parece haber obedecido a consideraciones geográficas: el alejamiento de Avila respecto de los puertos de entrada del algodón y su mayor vocación para la industria lanera, «como más análoga al País». AHN, Hacienda, leg. 195 (1). Para todo lo referente al último período de la fábrica de Avila, véanse Martín (1988) y Martín (1989). Sobre los cuellos de botella entre el hilado y el tejido a finales del siglo XVIII, véanse Benaül (1991), p. 353 y 358; y Torró (1994), p. 134.

35. Archives Nationales, Minutier Central des Notaires de Paris, étude XVIII, 973, art. 6, 4 y 1. Véanse también Hermandiquer (1964a), p. 732; y Martín (1988), p. 488-489. Por la misma escritura, Betancourt se obligaba a no hacer uso de tales conocimientos fuera del Reino de España (art. 2). Las máquinas de que se trataba tenían 112 husos y eran capaces de producir diez libras de hilo igual al de una muestra que, doblemente firmada y precintada, quedaba en manos del notario (art. 5). Debió ser también en Coye ó tal vez en París donde Sureda conoció las máquinas para la lana. En 1791, Charles Albert, tenedor de libros de Strasbourg, había sido enviado a Manchester por el empresario Boyer-Fonfrède, que ese mismo año proyectaba la instalación en Toulouse de una gran fábrica para el hilado y el tejido mecánico del algodón, por medio de «continuas» hidráulicas. Su objetivo, copiar máquinas y contratar obreros que las conocieran, debió ser enteramente cubierto, pero no sin pagar un gravoso precio: denunciado y detenido por ello, hubo de pasar casi cinco años en las prisiones inglesas. Véanse Leuillot (1952) y Causse (1957), p. 122. Albert será calificado como «un personnage qui semble avoir joué, dans l'introduction du machinisme en France, un rôle assez considérable» y como «l'homme qui a fait le plus d'efforts pour introduire chez nous [en Francia] la filature de coton». Leuillot (1952), p. 400. En la fábrica tolosana de Boyer-Fonfrède debió de trabajar igualmente James Collier, mecánico de Manchester reclutado por Albert y llegado a Francia en 1791. Tras haber intentado sin demasiado éxito instalarse por su cuenta, y ya con su hermano menor John, llegado a Francia en 1793, se asoció con Albert y Jean-Frédéric Rougemont para la fábrica de Coye, cuyos derechos cederían en 1804, una vez muerto este último, a su hermano Abraham-Charles Rougemont.

escapada a Inglaterra-, Sureda habría levantado planos de las máquinas para algodón, así como para lana, «los cuales –dirá Betancourt unos años más tarde– me los iba remitiendo por el correo al paso que Yo los iba haciendo ejecutar aquí», en el gabinete madrileño³⁶. Las máquinas para lana, acabadas con anterioridad a finales de 1801³⁷, eran las siguientes: dos de emborrar, otra de «cardar lana en fino» (formadas por un cilindro de cuatro pies de diámetro y otros nueve de diferentes diámetros, más pequeños), dos «de carro» para hilar grueso (de 24 husos cada una) y otras dos, también «de carro», para hilar en fino (de 48 husos cada una). Las expresas referencias a varios cilindros de diámetros diferentes en el caso de la máquina de cardar y a carros en las de hilar autorizan a pensar que pudiese tratarse de alguna adaptación de la carda de Arkwright, en el primer caso, y de variantes mejoradas de la *jenny* o de la *mule*, en el de las de hilar³⁸. Además, y desde años antes, Betancourt disponía en Avila, como producto de sus observaciones en Inglaterra y Francia y de sus propias invenciones y perfeccionamientos, de todo un surtido de máquinas para la fabricación de cardas (tanto para cardas manuales como mecánicas): una para acanalar los cilindros de hierro y bronce, seis para picar los parches y hacer las cintas y otras dos para doblar y cortar las puntas del alambre³⁹. Se trataba, pues, de un equipamiento sumamente avanzado, incluso a la escala de la Europa continental del momento. Pero lo cierto es que tales máquinas –ya lo sabemos– no llegaron a funcionar, como consecuencia de la reorientación de la fábrica de Avila hacia el algodón, de los nuevos encargos oficiales a Sureda (tanto en París como, ya de vuelta, en Madrid) y de las múltiples ocupaciones de Betancourt, inspector general de caminos desde 1802. No quiere ello decir, sin embargo, que la aventura tecnológica de Betancourt y Sureda fuese del todo inane. Así, a resultas de que Betancourt se desentendiese de la fábrica, en 1806, las máquinas para lana (con excepción de las destinadas a la fabricación de cardas), hasta entonces depositadas en el Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro madrileño, habrían de ser entregadas, un año más tarde, a Tomás Pérez⁴⁰, quien desde 1805 se había hecho cargo de la fábrica segoviana de paños de su suegro⁴¹. Todo parece indicar que las tales máquinas llegaron a funcionar, al menos experimentalmente, en la capital castellana: hilaza procedente de ellas debía ser la que, mostrada por Garriga en 1807, parece haber admirado a algunos fabricantes franco-belgas⁴². ¿Acaso sería demasiado

Véase Hemardinquer (1964b), p. 193-208. Con taller mecánico propio en París desde 1804, los Collier (uno de los cuales, John, se había convertido en discípulo de Bréguet) desempeñarán más adelante un significativo papel en la innovación lanera francesa: James en la mecanización del cardado (patente de 1806) y John en la del peinado (patente Collier-Godart, de 1816, y patente Platt-Collier, de 1827) y en la del tundido (patente Dorr-Collier, de 1819). Véanse Daumas (1960), p. 660 y 688; y Mann (1958), p. 297.

36. AHN, Estado, leg. 6.226 (1).

37. «Las Maquinas para emborrar, cardar e hilar en gordo y en fino» la lana fueron construidas a lo largo del año 1801. AHN, Hacienda, leg. 195 (1).

38. AHN, Hacienda, leg. 195 (1). Uno de los lectores de la versión inicial de esta nota señaló al autor que lo más probable es que se tratasen de lo primero, en el sentido de que los husos debían ir en el carro, y no en el armazón fijo.

39. AHN, Hacienda, leg. 195(1). Véanse también Martín (1988), p. 491-492; y López (1794), p. 46-48.

40. Véase AHN, Hacienda, 195 (1).

41. Véase González (1980), p. 560.

42. Véase AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 395, exp. 3. Angulo creía que era la primera vez que la Junta de Comercio tenía noticia de ellas.

aventurado suponer que eran algunas de esas máquinas, y especialmente las de hilar –diseñadas por mecánicos ingleses en Francia, copiadas allí por un español, construidas en Madrid con destino a Avila y trasladadas luego a Segovia–, aquellas por las que se interesaba, a comienzos de 1808, el fabricante tarrasense Joaquim Sagrera, informado por su corresponsal segoviano de que acababan de instalarse y de que eran «de mucha ventaja»⁴³? Por su parte, y también en 1806, las máquinas para fabricar cardas le eran cedidas, junto con una cantidad de 60.000 reales, pagadera por el nuevo concesionario de la fábrica de Avila, Ingram Binns, a José Sureda Tamorex, primo de Bartolomé y, para entonces, custodio del Real Gabinete de Máquinas, una vez que éste fuera nombrado director de labores de la Real Fábrica de Porcelana del Buen Retiro. José se comprometía, con todo ello, a

«establecer en Madrid una Fabrica de dicho articulo con la obligacion de manifestar aquella á quien quisiese examinarla y surtir de cardas de todas clases á los fabricantes que las pidan, tanto para vestir maquinas como para cardar á la mano»; y a «tener siempre surtido suficiente para vender a los Fabricantes de lanas y algodones las que necesiten a precios convencionales»⁴⁴.

A partir de tal momento, la colaboración y comunicación tecnológica entre ambos primos debió ser una constante, hasta el punto de que a veces no resulta fácil distinguir las aportaciones de uno u otro a la tecnología textil de la época. La dedicación de Bartolomé a la Real Fábrica del Buen Retiro no debió impedirle apoyar alguna iniciativa de la Sociedad Mallorquina de Amigos del País para introducir máquinas de hilar en su isla natal⁴⁵. Ya para entonces, era considerado un «mécancien fort habile»⁴⁶ o, con ocasión del proyecto de José I de crear una Academia Nacional de Ciencias y Artes, un «gran genio, inventor de máquinas muy útiles á las artes»⁴⁷. Él mismo o su primo José, o ambos, parecen haber inventado por los mismos años «une application heureuse [...] à sa machine à piquer les cuirs pour faire des cardes»⁴⁸.

43. Citado por Benaül (1991), p. 360; y Benaül (1995), p. 203. El inicio de la mecanización del hilado en Tarrassa no tendrá lugar, sin embargo, hasta 1815. Con anterioridad, y fuera del posible contacto de Sagrera con las máquinas de Sureda en Segovia, únicamente se sabe de una máquina para hilar, seguramente experimental, en 1804. Véase Benaül (1991), p. 359. Sin embargo, en ese mismo año un maquinista barcelonés, Josef Antonio Carrerach (o Correxachs), debía tener inventado un juego de máquinas de cardar, hilar y perchar, que al menos se pensó en ensayar, a iniciativa de Antonio Boada de las Costas, en la Real Fábrica de Paños de Guadalajara. Véase AHN, Hacienda, Libros de registro de Reales Ordenes, 10.849 (1804), f. 780 y 883; y 10.851 (1805), f. 1.092-1.093.

44. AHN, Hacienda, leg. 195 (1); y Hacienda, Libro-registro de reales órdenes, 18.854, f. 230. Al año siguiente, Betancourt le enviaba desde París cueros y alambre. Véase también AHN, Estado, Consulado de Londres, leg. 5.501, exp. 12.

45. Véase C. Cantarellas Camps. *La arquitectura mallorquina desde la Ilustración a la Restauración*. Palma de Mallorca: Institut d'Estudis Balearics, 1981, p. 309.

46. Lanz (1808), p. 36, a propósito de un mecanismo inventado por Bartolomé capaz de transformar el movimiento circular continuo y de velocidad uniforme (o variable de acuerdo con una ley dada) en otro rectilíneo alterno.

47. «Relación del profesorado de España, elegido por José Napoleón Bonaparte, con el juicio de cada uno de los profesores», en M. Danvila y Collado. *El poder civil en España*. Madrid: Imp. y fundación de Manuel Tello, VI, 1886, p. 688.

48. Lanz (1808), p. 36, en donde se indica que tal mejora es obra de «M. Sureda», sin más especificación.

Emigrados a París en 1809, los Sureda debieron reincorporarse muy activamente a sus actividades tecnológicas⁴⁹. Acerca de Bartolomé, ocupado además en otros asuntos como la realización de las primeras litografías de mano española, disponemos de un testimonio que, pese a resultar difícil de verificar, resulta de todo crédito, viniendo como viene de un coterráneo que debió oírlo, muchos años más tarde, de su propia boca:

«Sureda, que no tenía otro objeto que el de enriquecer sus conocimientos artísticos partió para París con la intención de pasar desde allí a la Rusia [seguramente tras los pasos de Betancourt], pero conocido su mérito, Napoleón le negó el pasaporte y le ordenó que se quedara en aquella capital. Acabados sus recursos se ocupó en la filatura de estambres y con ella se acarreó unos aplausos que no han extinguido ni el tiempo ni la aversión que tienen los franceses a los españoles»,

y que se habría manifestado oficialmente en dos cruces pensionadas concedidas por Luis XVIII⁵⁰. Es probable que en París, Bartolomé y su primo entrasen en relación con el taller de los Collier, viejos conocidos del primero. Pero lo que es completamente cierto es que lo hicieron con Etienne Calla, muy conocido mecánico que había sido alumno y amigo de Vaucanson y dueño de un establecimiento de fabricación de máquinas de hilar, con quien Bartolomé patentará en 1812, y por cinco años, «une machine à filer toutes espèces de matières filamenteuses, avec des broches soutenues par les deux bouts», proyectada para el algodón pero adaptable para la lana mediante una simple variación del número y de la distancia de los cilindros de presión⁵¹. Todavía seguramente en París, los Sureda debieron inventar un procedimiento que intentaba resolver el grave problema de ajustar mecánicamente el movimiento de traslación de los carros de las *jennies* mejoradas o de las *mules* para el trabajo de la lana (seguramente la de fibra larga para estambre)⁵². La segunda edición francesa, de 1819, del célebre tratado de mecánica de Lanz y Betancourt, revisado y ampliado por el primero⁵³, lo formulaba con precisión, al tiempo que daba cuenta del procedimiento surediano:

49. El 11 de enero de 1809, Bartolomé pedía licencia real para desplazarse por un año a París, «deseoso de adquirir mayores conocimientos sea en el ramo de porcelana, ó en el de hilados de lana, tan necesario en España, del que ya tiene muchos conocimientos [y] noticioso de los muchos progresos que se han hecho en aquella Capital desde su salida» de ella en 1803. Archivo General de Palacio (en adelante AGP), Gobierno intruso, c^a 115, exp. 5.

50. A. Furió. *Diccionario histórico de los ilustres profesores de las bellas artes en Mallorca*. Palma de Mallorca: Imp. de Gelabert y Villalonga, 1839, p. 174. Sobre el adelantado papel de Francia en la mecanización del estambre, véase Mann (1958), p. 282 y 295.

51. El expediente y dibujos originales se encuentran en el parisino Institut National de la Propriété Industrielle, 47, 56-58; y su publicación, previa cancelación, en *Description des machines et procédés...*, VII, p. 101-102. Debo agradecer aquí la eficacia y gentileza de Nathalie Giuliana, responsable de documentación de colecciones del Musée National des Techniques. A juzgar por los dibujos y sus correspondientes explicaciones, la máquina, sin carro y con cilindros de presión (lo que parece emparentarla con la familia de la *water-frame*), portaba en disposición casi vertical, y no horizontal, las bobinas, que podían ser cambiadas para grueso o para fino.

52. Acerca de dicho problema, clave en la evolución hacia las *selfactinas* y únicamente resuelto de manera satisfactoria en 1830, véase Mann (1958), p. 290.

53. «Todo lo que se añadió y úsóló ligeramenté reformó [...] es, sin duda, obra de Lanz», por encontrarse Betancourt en Rusia. A.N. Bogoliúbov. «Comentario al texto», en Lanz (1990), p. XXXVIII.

«Nous avons donné [...] un mécanisme qu'on emploie généralement dans les mull-jennys pour filer le coton. Dans les filatures de laine, le mouvement du chariot n'est pas uniforme dans toute sa course; il commence d'abord par parcourir, avec un mouvement uniforme, un espace [...] à peu près d'un et demi à deux pieds de long [...]; pendant cet intervalle, la machine fournit une certaine portion de laine. Cette laine fournie par la machine doit être encore allongée d'environ quatre pieds; la torsion doit augmenter à mesure que le fil s'allonge, et le mouvement de rotation des fuseaux étant uniforme, il faut que la marche du chariot se ralentisse progressivement à mesure que le fil devient plus long. C'est à l'expérience à faire connaître la loi qu'il convient d'adopter pour cet ralentissement. Dans les manufactures, on n'a pas employé généralement jusqu'à ce jour que l'adresse des ouvriers pour conduire le chariot qu'ils traînent avec la main gauche, pendant qu'avec la droite ils tournent uniformément la roue qui fait aller les fuseaux, et ce n'est qu'après un long apprentissage que les ouvriers se trouvent en état de remplir cette tâche difficile»⁵⁴.

Es precisamente ese peso de la experiencia el que Sureda, inspirado seguramente en procedimientos de relojería, intentará reducir mediante la sustitución de una polea simple por un tambor o polea en espiral, de radios acomodados a las necesarias reducciones de velocidad del carro.

Debía de ser una *jenny* o *mule* así reformada⁵⁵ la que Bartolomé Sureda intentaría poner en funcionamiento en 1814 en Mallorca, una vez vuelto de su exilio parisino. Todavía allí, y por escrito de 25 de junio dirigido al embajador de España, Sureda solicitaba que se le restaurase su sueldo, al tiempo que proponía,

«ayudado de este auxilio, establecer una fábrica de hilados de estambre en Mallorca, útil y nueva en España, y ofreciendo enseñarla despues de establecida é instruir á todas las personas del agrado de Su Majestad»⁵⁶.

El asunto, que se dilatará por tres años⁵⁷, no habría de llegar a nada, como consecuencia en parte del informe pedido al respecto a Juan López de Peñalver, matemático y economista

54. Lanz (1819), p. 175-179.

55. Uno de los lectores de la versión inicial de la nota ha sugerido al autor que, dado el recorrido del carro y el hecho de su movimiento a mano, bien pudiera tratarse de lo primero, con o sin los husos en el carro. No obstante, la expresa referencia de Lanz y Betancourt a la *mule* permite abrigar alguna duda al respecto. En cualquier caso, el dibujo correspondiente no ayuda gran cosa, por cuanto representa, como cabía esperar en un tratado de mecánica, un simple mecanismo, seguramente aplicable a *jennies* y a *mules*, y no una máquina en sentido estricto.

56. AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 341, exp. 13 (y lo mismo, en síntesis, en leg. 389, exp. 69). En tal escrito, aludía Sureda a que durante su estancia en Francia «había vivido retirado, manteniéndose con el fruto de la industria» y a «no haber admitido las proposiciones ventajosas que se le había hecho por algunos de aquellos principales fabricantes», refiriéndose sin duda a alguno de los talleres parisinos de construcciones mecánicas en los que habría trabajado.

57. En el interin, Sureda debió colaborar con la Sociedad Económica Mallorquina de Amigos del País en varios proyectos, entre ellos el de introducir el telar de lanzadera volante en los talleres del hospicio palmesano. Véase Furió, *op. cit.*, p. 174-175. En marzo de 1815, la Mallorquina exponía en la Casa de Misericordia «un mecanismo que se aplica á todos los telares de ropa, con el cual se tejen mas comodamente las de cualquier anchura». *Semanario económico*, 1815, p. 40.

conocido de Sureda desde los tiempos del Real Gabinete de Máquinas. Peñalver, en efecto, dictaminaba el 3 de noviembre de 1816 que «el establecimiento mencionado es corto campo para los frutos que Sureda puede dar en la maquinaria», y que,

«atendido el estado de nuestra industria, la falta actual de establecimientos para propagar las luces, y la especie de organizacion economica que hay en este pais, donde el saber y el ingenio sacan poco fruto de sus tareas».

el medio más oportuno «de aprovechar los conocimientos de Sureda en la maquinaria seria el de llevar á efecto el Conservatorio de artes», que el propio Peñalver tenía propuesto al Consejo Supremo de Hacienda⁵⁸.

Ni el proyecto de fábrica en Mallorca ni tampoco el del Conservatorio (ni otro protagonizado por la Sociedad Económica Matritense de Amigos del País⁵⁹) llegarán a concretarse. La razón de ello radica en que, por vía paralela, el Ministerio de Hacienda, descosido de revitalizar la descapitalizada y, desde la guerra, herida de muerte Real Fábrica de Paños de Guadalajara⁶⁰, pretendía convertirla en

«una escuela de enseñanza ó [...] un conservatorio de la Yndustria de Paños y demas artefactos de Laneria, donde se adopten y practiquen los mejores métodos inventados entre las naciones sabiamente industriosas».

para lo que encargaba a la Junta de Comercio que propusiese urgentemente «una persona que á su crédito ó fondos reuna los conocimientos [...] expresados»⁶¹. Una semana más tarde, la Junta se dirigía al Rey proponiendo, como capitalistas que pudieran aportar fondos, a Tomás Pérez, director y principal propietario de la fábrica de Segovia, o a Agapito María de Aejada, director de la de Ezcaray; como científico, al matemático Mariano Vallejo; y como técnicos, y «dada la escasez de personas en España que reunan esta instruccion y aquellos conocimientos», a Peñalver o a Sureda, «cuios conocimientos en las ciencias y artes, y especialmente en la filatura de Algodon son notorios»⁶². Hacienda, finalmente, optará por estos dos últimos, el primero en calidad de superintendente y el segundo como director técnico⁶³. De dar por buenas sus propias palabras, Sureda habría establecido allí, en Guadalajara, «todos los talleres para hilar con máquinas las lanas para los paños»⁶⁴, al tiempo que, a mediados de 1817, debió reproducir las de fabricación de cardas que, seguramente por depósito de su primo José, se

58. AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 341, exp. 13. El texto completo ha sido reproducido por Ernst Lluich en su edición de las obras de López de Peñalver: véase López (1992), p. 163-167.

59. En ese mismo año de 1816, en efecto, la Matritense, encargada desde un año antes de lo que quedaba del Real Gabinete de Máquinas, iniciaba gestiones para que Sureda se hiciese cargo de él. Véase Rumeu (1990), p. 71-73.

60. Para todo ello, véase González (1980), p. 359-361.

61. AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 311, exp. 19, consulta de 12 de febrero de 1816.

62. *Loc. cit.*, informe de 20 de febrero de 1816.

63. El nombramiento de Sureda tendrá lugar por real orden de 16 de abril de 1817, por la que, además, «instruirá constantemente seis Jovenes». *Loc. cit.*

64. AGP, caja 1.109, exp. 24 (expediente personal de Bartolomé Sureda).

encontraban bajo la custodia de la Matritense⁶⁵. Todo ello no debió bastar para levantar de nuevo la fábrica, liquidada por el Trienio en la primavera de 1822.

Las mismas o similares máquinas que Bartolomé instalara en Guadalajara debían ser las que su primo José habría intentado establecer en Segovia, también sin demasiado éxito. A diferencia de Bartolomé, José debió continuar en París aún después de producirse la restauración en la persona de Fernando VII, «en cuyo tiempo se ha aplicado en perfeccionar y delantar la filadura y tejido de toda clase de lanas». Al filo de comienzos de 1816, parece haber formado el proyecto de aplicar tales conocimientos en Segovia, asociado con el Conde de Peralada y con el emigrado Frutos Alvaro Benito, para lo que solicitaba, a través de la embajada en París, se le permitiese atravesar las aduanas sin que fuesen abiertos los cajones en los que viajaban las máquinas. La real orden de 11 de marzo de ese mismo año, en efecto, mandaba que

«se precinten y sellen en las aduanas de Cantabria para la de Segovia los cajones que contienen las maquinas que trae de francia Don Jose Sureda, con el objeto de establecer en aquella ciudad una fabrica de tegidos de chales, casimiros, franelas y estameñas, y de otras clases».

A juzgar por el escrito que, desde París, el Conde de Peralada dirigirá al ministro de Estado a finales de año, Alvaro, afrancesado y uno de los socios capitalistas, se echará para atrás de la aventura, lo que parece haber obligado a José Sureda a solicitar una indemnización por violación de convenio, con cargo a los bienes embargados de Alvaro en España⁶⁶. Las máquinas, con todo, debieron llegar a Segovia: de acuerdo con la documentación catalana manejada por Benaül, el 31 de julio de 1816, una máquina de hilar procedente de París se encontraba en la capital castellana, coincidiendo por tanto con el segundo empujón de la mecanización lanera en Cataluña⁶⁷.

65. Véase Rumeu (1990), p. 72. De ello se hace mención igualmente en el «Expediente sobre la fabricación del alambre para las cardas» (AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 311, exp. 27), por el que se sabe que en septiembre se encontraban funcionando tres de tales máquinas, así como «en disposición de venderlas [las cardas] al público en el almacén [de la fábrica] de Madrid», para lo que se ordenaba a la Junta de Comercio que abriese expediente «sobre fomentar la fabricación del alambre [...] en la península», dado que «por no hacerse en España hay que traerle del extranjero».

66. AHN, Estado, leg. 5.330 (1), en donde Peralada recomendaba la solicitud de Sureda, dados «los vastísimos conocimientos que posee este sugeto en los diferentes procederes para la filatura de las lanas». Todavía el 23 de julio de 1817, el nuevo embajador en Francia, el Conde de Fernán Núñez, le recordaba al ministro de Estado que auxiliara al «comisionado de Hacienda» José Sureda.

67. Véase Benaül (1991), p. 581, nota 16. Ese segundo empujón debió verse favorecido por la publicación, en tales años, de varias novedades en la materia, en las barcelonesas *Memorias de agricultura y artes*, y a cargo de Francisco Sampons: véanse, por ejemplo, 1815, p. 39-42 (sobre la máquina de peinar de Cartwright) y p. 192-196 (sobre las máquinas de hilar de Ternaux); 1816 (1), p. 90-96 (sobre la máquina de hilar de un inventor de Solsona) y p. 177-186 y 227-233 (sobre máquinas inglesas de peinar); y 1817 (2), p. 225-228 (sobre un torno de hilar). Con ocasión de la solicitud de Juan Pablo de Texado y Luis Murgón, vecinos de Ezcaray, para establecer en Castilla, Rioja y Navarra máquinas de cardar e hilar lanas (10-II-1815), Juan López de Peñalver, como informante de la Junta de Comercio y ya superintendente de la fábrica de Guadalajara, se declarará partidario de negársela, en fecha de 15 de mayo de 1817, como consecuencia de la ininteligibilidad de los dibujos presentados y, sobre todo, de que se acababan de establecer «iguales maquinas en Segovia» y existía proyecto aprobado, a propuesta suya, de que lo fueran

En los dos años siguientes, y seguramente en París, José Sureda habría continuado mejorando sus procedimientos textiles, especialmente en el ámbito de la lana. Así al menos parece deducirse del interés que por ellos hubo de tomarse su amigo Agustín de Betancourt, que a comienzos de 1819 reclamaba su presencia para ponerlos en explotación en Rusia, al servicio de cuya casa real se encontraba, con rango de general, desde hacía una docena de años. En carta a Bréguet, fechada en San Petersburgo en marzo y abril de ese año, Sureda daba cuenta de ello (en un curioso francés), así como de las mejoras introducidas por el propio Betancourt:

«Je vous dirai que mon assortiment de machines à filer la laine paignée est tout à fait terminé à satisfaction du General [...]. Vous serez étonné d'apprendre que la machine à filer qui fait au même temps l'échevaux est devenu à un degré de perfection qui ne laisse rien à désirer. Le General la pri sous sa protection, a examiné tous ses mouvements et ses défauts et il est parvenu à la mettre dans un état qui a surpassé tout ce que je pouvais m'attendre. On file sur chaque fusseau trois fois plus vite que dans tout autres connu et auiSSI peu [¿fin?] lors que l'on veut, et malgré cela le fils ne casse jamais que par manque de matière, cet qui permet de filer d'une finesse qui est impossible d'obtenir dans aucune autre machine. Le General a appliqué la même construction du fusseau à la préparation de la filature en grós qui se fait d'une manière admirable; et par lá il a rejeté toute espece de bobine, de façon qu'on peut appeller cette filature, la filature par echevaux. Si mon Cousin Sureda voyait marcher ces machines il deviendrait fou de plaisir»⁶⁸.

Loco o no de placer, su primo Bartolomé, que desde 1820 se encontraba metido hasta las cejas en una formidable reorganización de la Real Fábrica de Porcelanas de La Moncloa⁶⁹, debía encontrar tiempo para seguir de cerca los progresos textiles a los que tanto tiempo había dedicado: a finales de 1821, en efecto, él mismo (¿o tal vez José?) debió intentar abrir en Madrid, en unión de su amigo Peñalver, un establecimiento para la fabricación de máquinas para el trabajo de la lana, sin que por el momento nos sea dado saber más acerca de él⁷⁰. Unos años más tarde, en 1824, y de nuevo con Peñalver, que conseguía al fin ver

también en Guadalajara. AGS, Consejo Supremo de Hacienda, leg. 325, cuad. 4. En el Vallés se difundirán también, desde 1815, máquinas de hilar y de cardar procedentes de Francia; y desde 1817-18 *diablos* para abrir la lana y máquinas de cardar de Collier y de Cockerill, que Benaul cree debían ser *jennies* de unos sesenta husos. Véase Benaul (1995), p. 203-205. Torró, por su parte, estima que las máquinas de hilar generalizadas en Alcoy desde 1818 era *jennies*. Véase Torró (1994), p. 137. Un dato más acerca de la vinculación franco-catalana en la mecanización de la lana viene dado por el anuncio que Citerne y Chatel, «maquinistas franceses y residentes en la ciudad de Barcelona», aunque procedentes de Louviers, hicieron imprimir en *Gaceta de Madrid*, 3-III-1821.

68. Y añadía: «Aussitot que j'arriverait à Paris je compte prendre un brevet d'invention, et je ferais de même en Anglaterre, puisque je suis sur qu'aussitot qu'on connaitra ces machines pour filer la laine paigné on rejettera toutes celles qui existent actuellement». García (1975), p. 42. Al menos en Francia así lo hizo, obteniendo una patente por cinco años sobre «un fuseau à l'usage des filatures de diverses matières, au moyen duquel on fait l'écheveau en même temps qu'on file et qu'on tord le fil», válido para algodón, lana y lino. El expediente original se encuentra en el Institut National de la Propriété Industrielle, 331, 291-297 y C23, 499-500; y su publicación, en *Description des machines et procédés...*, XI, p. 51-52 y lám. 8.

69. Véase Sierra (1996).

70. El diputado Clemencín decía lo siguiente en un discurso ante las Cortes extraordinarias: «Si consideramos la industria fabril, la encontramos en el mismo estado de mejora y de tendencia á

materializado su viejo proyecto, los Sureda habrían de tener de nuevo la oportunidad de estar rodeados de artefactos e ingenios: José como encargado del Real Conservatorio de Artes, en tanto que «inteligente en el manejo de máquinas», y Bartolomé como director del taller de construcción y reparación de máquinas, en tanto que conocedor de las artes y poseedor «con perfeccion [de] la habilidad de construir[las]»⁷¹.

Por lo demás, la larga vida de este último (morirá en 1851), habría de permitirle, una vez jubilado en 1829 y retirado a pescar y pintar a su Mallorca natal, colaborar con la Mallorquina de Amigos del País en «fomentar en toda la Isla de Mallorca establecimientos industriales»⁷², precisamente en unas fechas, las décadas de los años treinta y cuarenta, en las que el textil mallorquín iniciaba una profunda modernización⁷³.

* * *

Más allá de su intrínseco interés tecnológico, las varias peripecias hasta aquí relatadas ponen de manifiesto el carácter generalizado a toda España de la búsqueda de mejoras mecánicas para el trabajo de la lana. No obstante, su muy limitado éxito en materia industrial, tanto desde un punto de vista económico como desde la perspectiva de los cambios introducidos en la organización del trabajo y en la estructura de las cualificaciones⁷⁴, resulta también sumamente elocuente de la importancia de los muy diferentes ambientes empresariales en los que unas tentativas u otras hubieron de tener lugar. Así, el fracaso industrial de las máquinas de Douglas y de los procedimientos suredianos debe ser entendido en relación con su puesta en práctica en el marco de unas manufacturas reales —las castellanas de Avila, Segovia y Guadalajara— lastradas por modelos organizativos y gerenciales sumamente burocratizados y tocadas de muerte por la larga crisis del Antiguo Régimen en España. Una situación muy diferente de la que coetáneamente vivían los centros pañeros privados de Alcoy, Ezcaray y, sobre todo, Sabadell y Tarrasa, mucho más dinámicos e innovadores. Si parece posible afirmar que la cultura tecnológica del momento era hasta cierto punto común a todos ellos, no parece menos cierto que la semilla de la mecanización pudo arraigar allí, y sólo allí, en donde unas ciertas condiciones

progresar. Se han adoptado las mejores máquinas flamencas para la filatura de las lanas en las fábricas de Segovia, Ezcaray, Tarrasa, Alcoy y otras [...]. El uso de estas máquinas se hará cada vez mas general, y en Bilbao hay ya un depósito de ellas establecido en Cocqueret [¿por Cockerill?], de donde se podrán surtir los fabricantes. En Madrid se hacen ensayos para fabricarlas; y se cree que este establecimiento, dirigido por los señores Sureda y Peñalver, tenga felices resultados». *Gaceta de Madrid*, 8-I-1822 (la pista, en Sáiz [1995], p. 81-82).

71. Véase «Real orden mandando organizar un depósito de máquinas é instrumentos artíficos bajo la planta que se señala, cuyo establecimiento se titulará Real Conservatorio de Artes». *Decretos del Rey Nuestro Señor D. Fernando VII, y Reales Ordenes, Resoluciones y Reglamentos generales expedidos por las Secretarías del Despacho Universal y Consejos de Su Majestad*, VIII, 18-VIII-1824.

72. Solicitud de mano de Sureda en 1850. AGP, c^a 1.109, exp. 24.

73. Véase por ejemplo, entre los varios trabajos que ha dedicado a la industrialización mallorquina, Manera (1990). «En su Mallorca natal [Sureda] llegó a tener una fábrica de algodón para la que solicitó ayudas estatales que en parte obtuvo». E. Lluch. «Estudio preliminar» a López (1992), p. XCVIII. No he podido o sabido confirmar ese extremo.

74. Asunto para el que resulta crucial Benaul (1995), p. 217-221.

extratecnológicas existían de antemano⁷⁵, lo que tal vez permitiría hablar de dos modelos bien caracterizados de transferencia en la España del momento⁷⁶: uno, exitoso, protagonizado por los centros pañeros de iniciativa privada y por los fabricantes y técnicos a ellos vinculados; y otro, industrialmente frustrado, protagonizado por la administración pública (Hacienda, reales fábricas, embajadas, etc.) y soportado por científicos más atentos a la eficacia tecnológica que a la eficiencia y rentabilidad industriales.

BIBLIOGRAFÍA

- BALLOT, C. (1978), *L'introduction du machinisme dans l'industrie française*, Slatkine Reprints, Genève (facsimil de la edición original de 1923).
- BENAU I BERENGUER, J.M. (1991), *La industria textil lanera a Catalunya, 1750-1870: el procés d'industrialització al districte industrial de Sabadell-Terrassa*, Universidad Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- (1994), «Tecnologia i sistema productiu a les primeres fàbriques de la indústria lanera, 1815-1833», en *Tècnica i societat en el món contemporani*, Museu d'Història de Sabadell, Sabadell, pp. 37-60.
- (1995), «Cambio tecnológico y estructura industrial: los inicios del sistema de fábrica en la industria pañera catalana, 1815-1835», *Revista de historia económica*, 1995 (2), pp. 199-226.
- BERGERON, L. (1972), «Douglas, Ternaux, Cockerill: aux origines de la mécanisation de l'industrie lainière en France», *Revue historique*, 501, pp. 67-80.
- (1978), *Banquiers, négociants et manufacturiers parisiens du Directoire à l'Empire*, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.
- CASTILLO ALONSO, J.J. (1996), «Qui êtes-vous M. Pouchet?», *Performances humaines et techniques*, 81, pp. 39-42.
- CAUSSE, H. (1957), «Un industriel toulousain au temps de la Révolution et de l'Empire: François-Bernard Boyer-Fonfrède (1767-?)», *Annales du Midi*, pp. 121-133.
- CHASSAGNE, S. (1978), «L'industrie lainière en France à l'époque révolutionnaire et impériale (1790-1810)», en *Voies nouvelles pour l'histoire de la Révolution Française*, Bibliothèque Nationale, Paris, pp. 143-167.
- DAUMAS, M. [dir.] (1960), *Histoire générale des techniques. L'expansion du machinisme*. Presses Universitaires de France, Paris.
- GARCÍA DIEGO, J.A. (1975), «Huellas de Agustín de Betancourt en los archivos Bréguet», *Anuario de estudios atlánticos*, pp. 1-45.
- GONZÁLEZ ENCISO, A. (1980), *Estado e industria en el siglo XVIII: la fábrica de Guadalajara*, Fundación Universitaria Española, Madrid.

75. La utilización por Benaul de la noción marshalliana de *distrito industrial* aplicada a Sabadell y Tarrasa resulta bien indicativa de ello, con lo que aquella noción tiene de abarcante y sintética en lo que hace a las sinergias entre estructuras empresariales ligeras, estrategias de gestión flexibles y culturas laborales firmemente asentadas.

76. Así le ha sido sugerido al autor, muy generosamente, por uno de los lectores de la versión inicial de esta nota.

- HEMARDINQUER, J.J. (1964a), «Un centre de formation technique en 1800: Coye», *Annales: économies, sociétés, civilisations*, 4, pp. 731-741.
- (1964b), «Une dynastie de mécaniciens anglais en France: James, John et Juliana Collier, 1791-1847», *Documentis pour l'histoire des techniques*, 4, pp. 193-208.
- LANZ, J.M. de, A. de Betancourt (1808), *Essai sur la composition des machines*, Imp. Nationale, Paris.
- (1819), *Essai sur la composition des machines*, Bachelier, Paris.
- (1990), *Ensayo sobre la composición de las máquinas*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos [etc.], Madrid.
- LEUILLOT, P. (1952), «Contribution à l'histoire de l'introduction du machinisme en France: la "biographie industrielle" de F.C.L. Albert (1764-1831)», *Annales historiques de la Révolution française*, pp. 400-419.
- LÓPEZ DE PEÑALVER, J. (1794), *Catálogo del Real Gabinete de Máquinas*, Imp. de D. Benito Cano, Madrid.
- (1992), *Escritos de López de Peñalver*, Instituto de Cooperación Iberoamericano [etc.], Madrid.
- MANERA ERBINA, C. (1990), «Industrialització sense revolució industrial: Mallorca, 1780-1880», *Estudis d'història econòmica*, 1, pp. 7-32.
- MANN, J. de L. (1958), «The textile industry: machinery for cotton, flax, wool, 1760-1850», en *A history of technology. IV. The industrial revolution, c. 1750 to c. 1850*, Clarendon Press, Oxford, pp. 277-307.
- MARTÍN GARCÍA, G. (1988), «Don Agustín de Betancourt, empresario en Avila (1800-1807)», *Revista de estudios atlánticos*, pp. 477-505.
- (1989), *La industria textil en Avila durante la etapa final del Antiguo Régimen: la Real Fábrica de algodón*, Diputación de Avila, Avila.
- MATHIAS, P. (1981), «La industrialización británica: ¿única o no?», en *La industrialización europea: estadios y tipos*, Crítica, Barcelona, pp. 105-133.
- PAREJO BARRANCO, A. (1987), *Industria dispersa e industrialización en Andalucía: el textil antequerano*, Universidad de Málaga, Málaga.
- POLLARD, S. (1982), *Peaceful Conquest: the Industrialization of Europe, 1760-1970*, Oxford University Press, New York.
- RUMEU DE ARMAS, A. (1980), *Ciencia y tecnología en la España ilustrada: la Escuela de Caminos y Canales*, Turner, Madrid.
- (1983), *El científico mejicano José María de Lanz, fundador de la cinemática industrial*, Instituto de España, Madrid.
- (1990), *El Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro: origen, fundación y vicisitudes*, Fundación Juanelo Turriano, Madrid.
- SAIZ GONZÁLEZ, P. (1995), *Propiedad industrial y revolución liberal: historia del sistema español de patentes, 1759-1929*, Ministerio de Industria y Energía, Madrid.
- SÁNCHEZ SUÁREZ, A. (1989), «La era de la manufactura algodonera en Barcelona, 1736-1839», *Estudios de historia social*, 48-49, pp. 65-113.

- SIERRA ALVAREZ, J. (1996), «En los orígenes de la moderna dirección de empresas en España: la reorganización del trabajo en la Real Fábrica de Lozas de La Moncloa (Madrid), 1820-1823», *Sociología del trabajo*, 27, pp. 141-161.
- TORRO GIL, I.. (1994), «Los inicios de la mecanización de la industria lanera en Alcoi», *Revista de historia industrial*, 6, pp. 133-141.