

## **Importancia de las patentes para los primeros fabricantes de máquinas de vapor en España: Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos.**

Comunicación para la sesión B4 -“La industria y el mercado mundial: el cambio de ventaja comparativa en perspectiva histórica”- del VIII Congreso de la AEHE, Galicia, 13-16 de septiembre de 2005.

José María Ortiz-Villajos  
Universidad Complutense de Madrid  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Dpto. de Historia e Instituciones Económicas I  
Campus de Somosaguas · 28223-Madrid  
Tlf: 91 394 23 48 · Fax: 91 394 24 48  
[jmortizv@ccee.ucm.es](mailto:jmortizv@ccee.ucm.es)

### **Resumen**

A partir del análisis del papel desempeñado por el sistema de patentes en la introducción de la tecnología del vapor en España, este trabajo pretende obtener alguna conclusión sobre hasta qué punto la protección de la propiedad industrial fomentó o frenó la innovación tecnológica en la industria mecánica y, por tanto, el cambio de ventaja comparativa en la industria española. El ejercicio es limitado, pues no se han estudiado todas las patentes relacionadas con la energía de vapor, sino sólo las solicitadas por los primeros fabricantes autóctonos: Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos. Sin embargo, por tratarse de los principales productores de máquinas de vapor en España, se puede pensar que el estudio, aunque limitado, es significativo. El uso que las tres empresas hicieron del sistema de propiedad industrial fue bastante escaso, aunque todas obtuvieron patentes relacionadas con la energía de vapor. De las tres, la más competitiva en el sector fue Alexander Hermanos que, a su vez, fue la más innovadora y la que más patentes y de más calidad obtuvo. El sistema de patentes no fue un freno a la innovación tecnológica, sino más bien lo contrario. Aunque España no llegó nunca a tener ventaja comparativa en este sector, el esfuerzo realizado por estas y otras empresas de maquinaria fue clave para que la industria española alcanzara ventajas comparativas en otros sectores de menor complejidad técnica.

## **Importancia de las patentes para los primeros fabricantes de máquinas de vapor en España: Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos.**

José María Ortiz-Villajos  
Universidad Complutense de Madrid

### **Introducción**

Como es sabido, la era del vapor se inició en Inglaterra a principios del XVIII, pero su impulso definitivo vino de la mano de James Watt en las últimas décadas del mismo siglo. Watt no sólo fue inventor, sino también –junto con Boulton- empresario: produjo y vendió una gran cantidad de máquinas dentro y fuera del Reino Unido. Esta actividad comercial así como el espionaje industrial difundieron la tecnología del vapor en muchos lugares, por lo que pronto empezaron a surgir otros fabricantes de máquinas de vapor dentro y fuera de Inglaterra. Cuando la patente de Watt expiró en 1800<sup>1</sup>, la competencia en el sector se incrementó, aunque la tecnología ya estaba bastante extendida. Sin embargo, aún se trataba de un producto de alta tecnología, por lo que pocos fabricantes eran capaces de producir las máquinas. A principios del siglo XIX todavía Inglaterra tenía ventaja absoluta y comparativa en el sector, aunque con el tiempo, otros países –Bélgica, Francia, Suiza, Estados Unidos, Alemania- fueron alcanzando ventajas comparativas y convirtiéndose también en exportadores de máquinas de vapor.

España nunca llegó a tener ventaja comparativa en este sector, aunque los esfuerzos realizados en importar la tecnología, primero, y en fabricar las propias máquinas, después, sirvieron para implantar un sector autóctono de fabricación de maquinaria que, aunque nunca fue competitivo en los productos considerados de alta tecnología en cada momento histórico, aportó conocimientos que permitieron a algunos productores nacionales alcanzar alguna ventaja comparativa en productos menos complejos tecnológicamente (productos metálicos, maquinaria textil, construcción naval, material rodante ferroviario), que iban perdiendo fuerza en los países más avanzados a medida que se especializaban en sectores más complejos y de mayor valor añadido. La difusión de la tecnología del vapor influyó así en el cambio de ventaja comparativa de la economía española a lo largo de la época contemporánea. De la historia del vapor en nuestro país conocemos bastante gracias a las investigaciones de

---

<sup>1</sup> La patente de su máquina de vapor le fue concedida en 1769 por 14 años, pero “en 1775 Watt presentó una adición al documento de 1769, en la que no se hacían nuevas consideraciones técnicas, sino que se ampliaba la protección de la patente en veinticinco años adicionales desde esa fecha, es decir, su caducidad no llegaría hasta 1800” (Amengual, 2004, p. 67).

diversos autores<sup>2</sup>, aunque todavía quedan muchos protagonistas y aspectos por conocer<sup>3</sup>. Este trabajo pretende profundizar en uno de ellos a través del análisis del papel que tuvo el sistema de patentes en esta historia.

Las ventajas e inconvenientes del sistema de patentes han sido analizados por una extensa literatura económica<sup>4</sup>. Desde sus orígenes, este sistema ha suscitado vivas polémicas entre los que consideran que sirve para estimular la innovación tecnológica y los que, por el contrario, piensan que la frena<sup>5</sup>. Los análisis teóricos y macroeconómicos han permitido conocer mejor esta realidad, pero no han aportado una evidencia clara a favor o en contra del sistema. Los estudios de casos concretos, en cambio, permiten observar con más nitidez los efectos beneficiosos o perjudiciales de las leyes de patentes sobre el inventor, las empresas y la capacidad innovadora de sectores y economías.

En el caso de la historia económica española, hay numerosos ejemplos que muestran que el sistema de patentes ha desempeñado un papel importante en la invención o introducción de nuevas tecnologías a lo largo de la época contemporánea<sup>6</sup>. Así, por ejemplo, en la introducción y difusión de las técnicas textiles de la primera revolución industrial –en especial, en Cataluña–, tuvieron un papel relevante los incentivos institucionales otorgados a través privilegios o patentes, aunque algunas informaciones muestran que quizá también pudieron haber frenado la innovación tecnológica y el progreso general de la industria. También es cierto que la violación de los derechos de patente y la práctica del espionaje industrial beneficiaron a determinadas empresas y sectores, que pudieron introducir de esa manera nuevas técnicas y, así, incrementar su competitividad. No han faltado tampoco en España destacados inventores que –como Ferran Casablanca o la empresa Talgo–, han basado su negocio y su competitividad en la innovación propia y en la protección concedida por las leyes de patentes. Pero también ha habido inventos –como el del Autogiro de Juan de la Cierva– que, a pesar de su importancia y de la eficacia de la patente como mecanismo protector, no sirvieron para crear ventajas comparativas en España, al menos de forma inmediata. Por otro lado, tampoco se puede olvidar que muchas empresas extranjeras han patentado sus inventos en España, bien para explotar directamente una nueva tecnología, bien

---

<sup>2</sup> Entre otros: Cabana (1992), Helguera y Torrejón (2001), Maluquer de Motes y Torras (1994), Nadal (1983, 1991 y 1999), Nieto-Galán (2002), Rodrigo (1999).

<sup>3</sup> Como, por ejemplo, el número, la procedencia y el destino de las máquinas de vapor importadas a lo largo del siglo XIX.

<sup>4</sup> Una buena recopilación de muchas de estas aportaciones ha sido recogida en Towse y Holzhauser (eds.) (2002).

<sup>5</sup> Dos recientes e interesantes estudios que discuten la necesidad del sistema de patentes son los de Moser (2003) y Shiva (2003).

<sup>6</sup> Como puede comprobarse, por ejemplo, a través de muchos de los artículos contenidos en Maluquer de Motes (dir.) (2000).

para hacer negocio a través de la venta de licencias a empresas nacionales. Esto puede considerarse como un medio de transferencia tecnológica y, por tanto, de incremento de la competitividad nacional, aunque también se ha utilizado como estrategia para evitar la entrada de competidores y, por tanto, ha podido limitar la competencia y la innovación. Como se ve, las patentes tienen múltiples caras y hacer una valoración general de sus efectos no es fácil.

A partir del análisis de un caso concreto –el papel desempeñado por el sistema de patentes en la introducción del vapor en España–, este trabajo pretende obtener alguna conclusión sobre hasta qué punto la protección de la propiedad industrial ha podido fomentar o perjudicar –o, simplemente, resultar indiferente– la innovación tecnológica y, por tanto, el cambio de ventaja comparativa en el sector de producción de maquinaria. El ejercicio es limitado, pues no se han estudiado todas las patentes españolas relacionadas con la energía de vapor, sino sólo las solicitadas por los primeros fabricantes de máquinas de vapor, por lo que realmente lo que se ha tratado de evaluar es el papel que desempeñaron las patentes en el nacimiento y desarrollo de estas empresas. No obstante, las empresas estudiadas –Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos– han sido los más importantes productores de máquinas de vapor en España, por lo que, aunque limitado, se puede pensar que se trata de un ejercicio significativo.

### **Breve nota sobre los inicios de la era del vapor en España**

Las grandes ventajas de la energía de vapor empezaron a ser conocidas en España a través de las noticias que llegaban de Inglaterra, y a partir de la tercera década del siglo XVIII surgieron algunas iniciativas –públicas y privadas– para importar máquinas de vapor fabricadas en aquel país. Pero hasta 1808 las máquinas importadas –todas de Inglaterra– no pasaron de diez<sup>7</sup>. La primera fue una máquina tipo Newcomen importada hacia 1725, pero que nunca llegó a funcionar. Hacia 1787 se iniciaron las gestiones para la importación de la primera máquina de Watt de efecto simple, que también terminó en fracaso. A principios del siglo XIX, Francisco Santponç se convirtió en el primero que consiguió construir una máquina de vapor en España, aunque el proceso fue una auténtica odisea y su aplicabilidad económica fue muy limitada<sup>8</sup>. En general, los intentos del siglo XVIII y principios del XIX de implantar la energía de vapor en España fueron un fracaso o tuvieron una importancia residual o testimonial. En aquella época no existía en España una ley de patentes –que no se implantó

---

<sup>7</sup> La historia de estos intentos puede seguirse con detalle en los interesantes trabajos de Helguera (1998) y Helguera y Torrejón (2001).

<sup>8</sup> Sobre la historia de Santponç, ver Nieto-Galán (2001).

propiamente hasta 1826-, pero sí había privilegios de invención o introducción concedidos por los monarcas, que otorgaban una protección en cierto modo similar a las patentes<sup>9</sup>. De hecho, algunas de las importaciones de máquinas de vapor referidas estuvieron favorecidas por privilegios reales, que fueron un estímulo para afrontar la costosa empresa, aunque, como hemos visto, no una garantía para su éxito.

La Guerra de la Independencia (1808-1814) supuso un freno al incipiente proceso de modernización económica que se había iniciado en las últimas décadas del siglo XVIII. A partir de 1814 el proceso se retomó y con ello la importación de máquinas de vapor, aunque estas no empezaron a llegar de forma relativamente importante hasta la década de 1830. El inicio de la “era del vapor” en España se suele situar en 1833 con el arranque de la fábrica barcelonesa de José Bonaplata<sup>10</sup>. Pero esta emblemática empresa funcionaba con maquinaria importada, por lo que se puede decir que realmente “el largo proceso de aclimatación de la máquina de vapor a España no puede darse por concluido hasta la década siguiente [1840], cuando empezaron a funcionar los primeros talleres de fabricación de máquinas de vapor: las fundiciones de Bonaplata y José Safont, en Madrid, y la de El Nuevo Vulcano, en Barcelona”<sup>11</sup>. Sin embargo, tampoco estos talleres llegaron a cuajar como fabricantes relevantes de máquinas de vapor. La implantación definitiva de esta tecnología no llegaría realmente hasta la década 1850, con los dos grandes fabricantes catalanes de máquinas de vapor: Alexander Hermanos y La Maquinista Terrestre y Marítima (MTM). “En el resto de España, sólo la sevillana Portilla Hermanos & White, surgida en el año 1857, se podría comparar”<sup>12</sup> a estas empresas catalanas.

En palabras de Nadal, “El Nuevo Vulcano, Alexander Hermanos, la Maquinista y Planas han sido las empresas pioneras en la especialidad de las reparaciones y de las construcciones mecánicas, en los tiempos del arranque industrial”<sup>13</sup>. De estas cuatro, las dedicadas a la fabricación de máquinas de vapor fueron las tres primeras<sup>14</sup>. Nuestro análisis, por tanto, se va a centrar en ellas, fijándose particularmente en el papel que tuvieron las

<sup>9</sup> Patricio Sáiz (1999), p. 108, ha registrado 232 privilegios y 31 premios a la invención concedidos entre 1759 y 1826.

<sup>10</sup> El análisis más completo de la historia de Bonaplata es el de Jordi Nadal (1983).

<sup>11</sup> Helguera y Torrejón (2001), p. 252.

<sup>12</sup> Nadal (1991), p. 166, traducción propia. Sobre Portilla & White existe un trabajo de Martínez Ruiz (1998), que no hemos podido encontrar.

<sup>13</sup> Nadal (1991), p. 163, traducción propia.

<sup>14</sup> Los Planas, establecidos en Gerona, fueron pioneros en la fabricación de turbinas. La empresa fue constituida en 1857. La base de su negocio fue la cesión que obtuvo de la patente de la turbina Fontaine (Nadal, 1991, p. 180). Pedro Luciano Fontaine, inventor de una exitosa turbina hidráulica, obtuvo en 1857 en España un privilegio de invención por 10 años por un “sistema de perfeccionamiento en la construcción de turbinas hidráulicas fijas o locomóviles” (OEPM, Privilegio nº 1619, solicitado el 27 de julio de 1857).

patentes en el nacimiento y desarrollo de sus negocios. Al comparar sus diferentes trayectorias empresariales, estrategias innovadoras y uso que cada empresa hizo del sistema de patentes, esperamos poder clarificar si este sistema impulsó u obstaculizó la innovación tecnológica. La originalidad de esta investigación –que se ha apoyado mucho en lo ya publicado sobre estas empresas-, está en la información obtenida en los expedientes de las patentes solicitadas por las empresas, consultados en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

### **El Nuevo Vulcano**

Los talleres conocidos como El Nuevo Vulcano, fueron formalmente constituidos en 1836<sup>15</sup> por Juan Reynals<sup>16</sup>, que en enero de 1834 había creado la Compañía Catalana de Vapores, la primera empresa de vapores marítimos de Cataluña<sup>17</sup>. Por diversos avatares<sup>18</sup>, esta empresa fue liquidada en 1841 y transformada en la sociedad Navegación e Industria, con la “finalidad de diversificar los objetivos y ampliar el capital social de la antigua empresa”<sup>19</sup>. Además de incrementar el número de vapores, la nueva empresa puso en explotación algunas posesiones carboníferas y, también en 1841, adquirió los talleres Nuevo Vulcano<sup>20</sup>, por lo que estos dejaron de ser una sociedad independiente y fueron destinados especialmente al mantenimiento y reparación de los barcos de Navegación e Industria y de otras navieras. El Nuevo Vulcano estuvo, por tanto, desde sus orígenes estrechamente vinculado al incipiente sector de la navegación a vapor.

No obstante, se ha dicho –y esto es lo que a nosotros nos interesa ahora- que fue la primera empresa fabricante de máquinas de vapor en España. Según Nadal, “una máquina de cinco caballos, construida en los talleres de El Nuevo Vulcano, para uso interno, iniciará la serie de los vapores autóctonos, antes de 1840”<sup>21</sup>. Hay constancia de que además de sus actividades de reparaciones navales, esta empresa “ofreció un inestimable servicio a la

---

<sup>15</sup> “En 1836, El Nuevo Vulcano, filial de la Compañía Catalana de navegación que, además de “El Balear”, ahora dispone del “Mercurio” y el “Delfín”, instala en la Barceloneta una calderería importante” (Nadal, 1991, p. 161).

<sup>16</sup> Pascual (1991), p. 316.

<sup>17</sup> Pascual (1991), p. 313.

<sup>18</sup> Explicados en Pascual (1991), p. 314.

<sup>19</sup> Pascual (1991), p. 314, traducción propia.

<sup>20</sup> Pascual (1991), p. 314.

<sup>21</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia. De hecho, en un cartel anunciador de los talleres cuando ya pertenecían a Navegación e Industria –reproducido en el Almanaque del Diario de Barcelona de 1880-, se indicaba que sus actividades eran: “Construcción de máquinas y calderas de vapor fijas y marítimas.- Máquinas de vapor especiales para pequeñas industrias y para la agricultura.- Bombas para agotamientos y riegos.- Fundición de hierro y bronce” (recogido en Nadal, 1991, p. 176). La pena es que no sabemos cuando se publicó originalmente el anuncio.

industria algodonera en los inicios de su mecanización”<sup>22</sup>. El propio administrador de la empresa hizo notar en 1845 que su establecimiento había “contribuido a evitar la paralización de más de veinte fábricas de vapor que han necesitado sus auxilios”<sup>23</sup>. Esto lo hizo a través de las reparaciones y la formación de mecánicos en el funcionamiento de las máquinas de vapor. Estas actividades permitieron a los talleres adquirir un nivel técnico que les capacitó para dar el salto a la fabricación de las máquinas. Aunque no es un dato seguro, se ha dicho que Nuevo Vulcano “fabricó quizás igualmente la totalidad de las 12 máquinas de vapor construidas en Cataluña antes de 1848”<sup>24</sup>. Tras décadas de intentos aislados, en ocasiones heroicos aunque en gran medida infructuosos, se iniciaba así la fabricación comercial de maquinaria moderna en España. No era algo casual, sino el resultado del lento proceso de modernización económica y tecnológica iniciado décadas atrás a través de la importación de maquinaria y la formación de técnicos autóctonos, como ha explicado Jordi Nadal:

La construcción de máquinas de vapor era una especialidad complicada, fuera del alcance de la tecnología catalana de principios del siglo XIX. Para que arraigara, era necesario que el paso de los años aportara aquel oficio y aquella capacitación que es patrimonio de la experiencia. La clase de mecánicos modernos ha sido efecto y no tanto causa del maquinismo. Durante los años 1830, la familiaridad con las máquinas de vapor venidas de fuera acabó por dar origen a expertos capaces de repararlas. De las reparaciones, se pasó a la construcción<sup>25</sup>.

¿Qué papel desempeñaron las patentes en este importante hito histórico? No hemos encontrado ninguna a nombre de El Nuevo Vulcano, ni de Catalana de Vapores, ni de Navegación e Industria. Sin embargo, su fundador, Juan Reynals solicitó una en 1829 por un “barco de vapor de nueva invención en España, impulsado con dos máquinas de baja presión y de 40 caballos cada una”<sup>26</sup>. En el expediente se detalla que la patente se concedió “para asegurar la propiedad de unas máquinas de baja presión que había introducido del extranjero para dar movimiento a un barco de vapor que ha construido para navegar desde Barcelona

<sup>22</sup> Pascual (1991), p. 316, traducción propia.

<sup>23</sup> Memoria de Navegación e Industria (31-III-1845), citado por Pascual (1991), p. 316.

<sup>24</sup> Raveux (1994), p. 153. Este autor dice que estos talleres estuvieron dirigidos por Valentí Esparó (p. 153), lo cual nos parece dudoso -Esparó era dueño de otro negocio-, máxime cuando unas páginas antes afirma que Joseph White “dirigió los talleres de *El Nuevo Vulcano*” (p. 145).

<sup>25</sup> Nadal (1991), pp. 173-174, traducción propia.

<sup>26</sup> Patente solicitada el 27 de noviembre de 1829. La cédula del privilegio de introducción, expedida el 2 de marzo de 1830, concedía a Reynals la propiedad exclusiva durante cinco años de “unas máquinas de baja presión

hasta los Puertos de Palma y Mahón<sup>27</sup>. Según esta información, parece que en 1830 no sólo las máquinas –traídas de Inglaterra<sup>28</sup>- estaban ya en España, sino que el barco también estaba construido. Se ha dicho que el “primer buque de vapor español” fue el “Delfín”, construido en los talleres Nuevo Vulcano y que sus pruebas se realizaron en Barcelona en agosto de 1836<sup>29</sup>. Salvo que se refiera a un barco íntegramente fabricado por la empresa (del que no hay otras noticias), este dato es discutible. En primer lugar, porque el primer barco de vapor español fue construido en 1817, aunque estaba destinado a la navegación fluvial<sup>30</sup>; y en segundo lugar, porque el barco que Juan Reynals patentó y construyó en 1829 fue con mucha probabilidad el primer vapor de la Cía. Catalana de Vapores, de nombre “El Balear”, que realizó su primer viaje en 1834<sup>31</sup> entre las ciudades de Barcelona y Palma de Mallorca.

En cualquier caso, lo importante para nosotros es que Juan Reynals importó en 1829 dos máquinas de vapor inglesas de baja presión<sup>32</sup> para instalarlas en un barco. La construcción de este barco y la instalación de las máquinas debieron de hacerse en unos talleres que muy bien pudieron ser los que luego recibieron el nombre de El Nuevo Vulcano. En la Memoria descriptiva del invento, Juan Reynals escribió expresamente que las máquinas importadas no sólo tenían un uso marítimo, sino que se podían aplicar a cualquier industria: “Una máquina de esta clase además de establecer un puente de comunicación entre dos Provincias distantes 140 millas, de camino, no siempre transitable, con mecanismo aplicable a nuestra industria y

---

de fuerza de 40 a 45 caballos cada una, que ha introducido del extranjero para dar movimiento a un barco de vapor de nueva invención en Inglaterra” (OEPM, Privilegio nº 57).

<sup>27</sup> Escrito del Supremo Consejo de Hacienda enviado al Conservatorio de Artes el 8 de mayo de 1830 para comunicar la expedición del privilegio por parte de Fernando VII (OEPM, Privilegio nº 57).

<sup>28</sup> Aunque en el expediente no se llega a decir expresamente de dónde se importaron las máquinas, en la Memoria se hace referencia a la novedad que éstas han supuesto en Inglaterra. Así mismo, la cédula de concesión dice expresamente que el barco es de nueva invención en Inglaterra. Todo apunta a que éste es el país de donde se importó el invento y la maquinaria, aunque no se dice el nombre de la empresa fabricante.

<sup>29</sup> Según Castillo (1955), pp. 26-27. Garrabou (1982, p. 160) dice que este barco fue construido en 1837.

<sup>30</sup> La Gaceta de Madrid anunció el 10 de junio de 1817 que la Real Compañía del Guadalquivir había botado el primer barco de vapor construido en España, de nombre Real Fernando (alias el Betis), “igual en forma y dimensiones a los mejores de EE.UU o Inglaterra” (citado por Sáiz, 1995, p. 69). Curiosamente, la compañía sevillana estuvo en el origen de la navegación a vapor en Cataluña, que se inició en 1827 con la llegada “al puerto de Barcelona [de] un vapor de la Compañía del Guadalquivir, constituida en 1815, y que había sido pionera en la introducción de la navegación a vapor en España” (Pascual, 1991, p. 312). Según Nadal, Carreras y Martín Aceña (1988), p. 54, el primer barco de vapor fue el “Fernandino”, alias el Betis, “botado en Triana en la temprana fecha de 1819, con el fin de cubrir el trayecto de Sevilla a Sanlúcar, fluvial como los primeros de América y Gran Bretaña”.

<sup>31</sup> Según dicen Nadal, Carreras y Martín Aceña (1988), p. 54 y Nadal (2000b), p. 234.

<sup>32</sup> En la Memoria del privilegio, redactada por Reynals el 1 de mayo de 1829, se explica que la gran aportación de estas máquinas era la seguridad: “esta extraordinaria variación en la construcción de las máquinas y calderos ha proporcionado que es absolutamente imposible una explosión, y con ello se ha conseguido una seguridad deseada, y buscada hasta ahora en vano” (OEPM, Privilegio nº 57, Memoria descriptiva). También eran innovadoras en cuanto al material empleado: “Se construye sin embargo toda la parte movible de maquinaria y de calderos de aquella clase de hierro conocido en Inglaterra con el nombre de maleable, y que ha adquirido con tanta razón la reputación de sólido o de fuerte, y acompañado todo con las correspondientes válvulas de

a nuestras artes, hará época entre los adelantos útiles, y en la prosperidad general del Reyno”<sup>33</sup>. Por tanto, es bastante probable que esta patente estuviera también en el origen de la actividad de fabricación de máquinas de vapor de El Nuevo Vulcano y, por tanto, en el inicio de esta actividad en la historia de España.

La pregunta clave es si Juan Reynals habría introducido estas máquinas de no haber tenido la posibilidad de protegerlas a través de una patente. No lo podemos saber. Lo que sí es claro es que la patente tenía mucha importancia para este empresario, pues aunque sólo le otorgaba un monopolio de 5 años (1829-1834), aún así procedió al pago de los elevados derechos que imponía la ley de 1826: 3000 reales para las patentes de introducción, pagaderos de una sola vez<sup>34</sup>. Si la patente no hubiera sido importante para Reynals, lo lógico es que se hubiera arriesgado a mantener en secreto el invento, teniendo en cuenta el elevado coste de la patente y que sólo le daba una exclusividad de cinco años, mientras que el secreto era gratis y quizá podría proteger el invento durante más tiempo. Cabe pensar, por tanto, que la ley de patentes no supuso en este caso un estorbo, sino más bien un impulso para la introducción de esta importante innovación tecnológica. Por otro lado, no parece que un monopolio de tan sólo cinco años fuera una carga muy onerosa para la economía española, teniendo en cuenta, además, que había tecnologías alternativas que ya se habían usado.

Pero a pesar de su significación como empresa pionera en la fabricación de máquinas de vapor, parece que Nuevo Vulcano acabó decantándose más hacia las actividades auxiliares de la navegación y la calderería<sup>35</sup>, por lo que tuvo menos importancia que las otras dos compañías, que fueron realmente las primeras que fabricaron industrialmente máquinas de vapor y “coparon la producción catalana de la nueva clase de motores”<sup>36</sup>. A pesar de ello, y aunque no disponemos de datos sobre el número de máquinas de vapor que construyó, algunas informaciones aisladas muestran que siguió dedicándose a esta actividad y con éxito:

Bajo la dirección del ingeniero Serrallach, los talleres del “Nuevo Vulcano” construían, en julio de 1857, dos máquinas de vapor locomóviles, para los trabajos de explotación en los criaderos de turba de la Sociedad “La Ascensión”, de Amposta. El día 20 se realizaron diversas pruebas para experimentar su fuerza y se comprobó el

---

seguridad... Sin embargo, la fuerza sería de 40 a 50 caballos cada máquina, es decir, una fuerza unida de 80 a 90 caballos” (OEPM, Privilegio nº 57, Memoria descriptiva)

<sup>33</sup> OEPM, Privilegio nº 57, Memoria descriptiva.

<sup>34</sup> Según Patricio Sáiz (1999), pp. 135-36, el salario anual de un trabajador agrícola en España antes de 1854 estaba en torno a los 1.050 reales; el de un peón albañil madrileño, entre 1811 y 1867, en 2.250 reales y el de un oficial, en 4.275.

<sup>35</sup> Según Nadal (1991), p. 174.

perfecto ajuste de las piezas y el suave movimiento de la marcha. La industria barcelonesa estaba extendiendo su mercado<sup>37</sup>.

En junio de 1860, el Gobierno encargó a Nuevo Vulcano una máquina de vapor de hélice de 130 CV (y otra igual a La Maquinista Terrestre y Marítima)<sup>38</sup>, lo cual indica que era una empresa conocida e importante como fabricante de máquinas de vapor. Nuevo Vulcano siguió durante muchos años muy vinculada al sector naval, como lo prueba el hecho de que en 1923 fue uno de los talleres que constituyeron la Unión Naval de Levante, una gran empresa de construcción naval –con centros en Valencia, Tarragona y Barcelona- creada aquel año con capital, entre otros, de La Maquinista Terrestre y Marítima y tecnología de la casa Krupp de Alemania<sup>39</sup>. En aquel entonces Nuevo Vulcano tenía 500 obreros, es decir, se trataba de una empresa de tamaño muy considerable. A pesar del incendio que los talleres sufrieron en ese mismo año, su actividad continuó al menos hasta 1955<sup>40</sup>. Los logros productivos de Nuevo Vulcano son todavía bastante desconocidos, pero sin duda no fueron nada desdeñables, por lo que sería de gran interés conocerlos más a fondo si queremos tener una idea completa de la historia de la industria mecánica y del vapor en España.

### **La Maquinista Terrestre y Marítima**

La Maquinista Terrestre y Marítima (MTM) fue uno de los fabricantes de maquinaria más importantes en la España del siglo XIX y gran parte del XX. Surgió en 1855 como fusión de dos empresas: los talleres de Valentín Esparó y La Barcelonesa, de Tous y Ascacíbar. La finalidad de la nueva empresa era construir “máquinas de vapor terrestres y marítimas, así como locomotoras para los ferrocarriles”, aunque llegó a fabricar todo tipo de construcciones metálicas y mecánicas, incluso barcos. Pero la contribución de la MTM “fue prácticamente nula en el ámbito de la marina mercante y significativa, pero muy tardía (primer tercio del siglo XX), en el de las locomotoras”<sup>41</sup>. Una de sus actividades destacadas fue la fabricación de máquinas de vapor. Entre 1856 y 1935, construyó 569 máquinas de vapor fijas (de las que tan sólo 18 fueron construidas a partir de 1901), y 59 marinas<sup>42</sup> entre 1856 y 1900. Se trata de

---

<sup>36</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia.

<sup>37</sup> Castillo (1955), p. 90.

<sup>38</sup> Según Castillo (1955), p. 104.

<sup>39</sup> Castillo (1955), p. 398.

<sup>40</sup> Según Castillo (1955, p. 543), los “magníficos y modernizados ‘Talleres Nuevo Vulcano’ –la antigua Sociedad de Navegación e Industria”, seguían en funcionamiento en Barcelona en 1955.

<sup>41</sup> Nadal (2000b), p. 234, traducción propia.

<sup>42</sup> Estas, respondieron “en su gran mayoría a los encargos de la marina de guerra, sobre todo a partir de la Ley de Construcción de la Armada, de 12 de enero de 1887, en el preámbulo de la cual el ministro de Marina expresaba

una cantidad significativa, pero bastante discreta si tenemos en cuenta, por ejemplo, que Boulton & Watt construyeron, sólo para el mercado inglés, unas 500 máquinas entre 1775 y 1799<sup>43</sup>: un periodo muy anterior y mucho más corto. La cifra de 628 máquinas de vapor en 79 años no se puede decir, por tanto, que sea espectacular.

De hecho, “a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, las realizaciones de la primera empresa española de construcciones mecánicas quedaron muy por debajo de los objetivos para los que había sido creada y dotada”<sup>44</sup>. En esto influyeron factores de demanda, pero también factores de oferta, como lo prueban varios hechos: el elevado número de máquinas de vapor importadas del exterior, la falta de exportaciones de La Maquinista y el mayor desarrollo de su gran competidor -Alexander Hermanos-, de lo que luego hablaremos. El hecho es que para sobrevivir (en 1860 ya contaba con unos 525 obreros<sup>45</sup>) MTM hubo de diversificar sus actividades: “En compensación del déficit de las construcciones mecánicas, se benefició del auge de las construcciones metálicas. De 1868 a 1900, La Maquinista fabricó un total de 415 puentes, pontones, pasarelas y acueductos”<sup>46</sup>. Las construcciones metálicas eran mucho menos complejas técnicamente, pero también menos rentables que las mecánicas, por lo que la empresa tuvo una baja rentabilidad hasta finales del siglo XIX<sup>47</sup>, al igual que sucedió, según Nadal, con sus dos rivales: Nuevo Vulcano y Alexander Hermanos<sup>48</sup>. El problema estuvo en que estas empresas se crearon en “tiempos de euforia, cuando se contaba con la reserva del mercado y se creía en la victoria incondicional del vapor”<sup>49</sup>, pero la realidad fue muy distinta:

La maquinaria extranjera pagó siempre unos derechos de entrada inferiores a los de las primeras materias que habrían podido servir para construir el equivalente en casa: en la pugna entre productores y consumidores (dirigidos por los algodonereros), la Dirección General de Aduanas se decantó regularmente a favor de los segundos. El déficit carbonífero, que causó el fracaso de los altos hornos, y la adopción de la turbina, impulsaron el uso de la energía hidráulica: la máquina de vapor pesó mucho

---

muy explícitamente el deseo de fomentar la industria privada y de fortalecerla para hacerla capaz de satisfacer todas las necesidades del ramo de la guerra” (Nadal, 1991, p. 170, traducción propia).

<sup>43</sup> Ver Nadal (1991), p. 170.

<sup>44</sup> Nadal (1991), p. 173, traducción propia.

<sup>45</sup> Castillo (1955), p. 107.

<sup>46</sup> Nadal (1991), p. 173, traducción propia.

<sup>47</sup> Entre 1855 y 1894 La Maquinista repartió “unos dividendos medios anuales del 4 por cien, equivalentes a las dos terceras partes de los repartidos en el mismo periodo por La España Industrial, S.A. (6,06 por cien de media), la empresa algodонера que le es comparable” (Nadal, 1991, p. 173, traducción propia).

<sup>48</sup> Ver Nadal (1991), p. 173.

<sup>49</sup> Nadal (1991), p. 170, traducción propia.

menos de lo que esperaban Esparó y sus contemporáneos en la industrialización catalana<sup>50</sup>.

A partir de principios del siglo XX, la tecnología del vapor comenzaba a estar obsoleta debido a la manifiesta ventaja para muchos usos de los motores de combustión interna, que empezaron a ser crecientemente demandados. Este es el motivo por el que La Maquinista fue convirtiendo a partir de entonces la fabricación de máquinas de vapor en una actividad marginal, abandonándola definitivamente en 1935. Pero siguió siendo un importante fabricante de maquinaria. Sus productos más famosos en el siglo XX fueron las locomotoras de ferrocarril, pero también hizo su contribución como fabricante de motores de gas, que “resultaban mucho más flexibles que la máquina de vapor y, sobre todo, eran mucho más eficientes para las potencias pequeñas y medianas”<sup>51</sup>. Estos motores los estuvo fabricando entre 1901 y 1920<sup>52</sup> bajo “licencia de la acreditada marca ‘Winterthur’, al amparo de la cual construyó más de 200 motores, con una potencia superior a 10.000 caballos, muchos de los cuales aun hoy [1944], al cabo de 35 años, funcionan en diferentes industrias con una seguridad y perfección que les ha valido merecida fama”<sup>53</sup>.

Pero volviendo al siglo XIX y al objeto central de nuestro análisis, hay que decir que a pesar de sus límites, MTM hizo una contribución de primer orden a la modernización de la economía española, especialmente a través de sus máquinas de vapor fijas. De las 569 que construyó, 425 se quedaron en Cataluña, 141 fueron al resto de España, una a Filipinas y dos a Brasil. De las 425 destinadas al mercado catalán, 350 se dirigieron al sector industrial (260 al textil) y 39 al los servicios. Las otras 36 tuvieron un destino desconocido<sup>54</sup>. La concentración de sus ventas en el mercado nacional es un signo de la baja competitividad internacional de la empresa. De hecho, las máquinas de vapor importadas del extranjero siguieron dominando el mercado español en esta época (quizá no en la industria algodonera, pero sí en el resto de sectores<sup>55</sup>). Esto era debido a que

la empresa catalana pagaba el hierro colado que importaba de Gran Bretaña al doble del precio que tenía en el puerto de embarque; este material representaba el 23,8 por cien del coste total de una máquina de 10 caballos, y el 43,2 por cien en una de 60 CV.

---

<sup>50</sup> Nadal (1991), p. 170, traducción propia.

<sup>51</sup> Sudrià (2000), p. 223, traducción propia.

<sup>52</sup> Según Sudrià (2000), p. 223.

<sup>53</sup> La Maquinista Terrestre y Marítima (1944), p. 10.

<sup>54</sup> El estudio completo puede consultarse en Nadal (1999) o Nadal (2000b).

<sup>55</sup> Según Nadal (1991), p. 178.

Los salarios catalanes, más bajos en términos nominales, acababan por no serlo cuando se comparaban los rendimientos de los asalariados. Las máquinas extranjeras salían por fuerza más baratas. La única ventaja real de MTM o de Alexander debió de ser la afinidad cultural e idiomática, beneficiosa para los contratos, y la proximidad geográfica con el cliente, favorable para la elección, la instalación y la reparación del motor<sup>56</sup>.

A estas razones habría que añadir otra: la aparente escasa actividad innovadora de La Maquinista. Desde luego, si nos fijamos sólo en el número de patentes registradas, parece que MTM invirtió muy poco en actividades propias de I+D. A pesar de ser uno de los grandes fabricantes nacionales de maquinaria, sólo registró siete patentes entre 1855 y 1919<sup>57</sup>. Y, de ellas, tan sólo una tuvo relación con la energía de vapor: la que solicitó en 1890 por “un procedimiento para la condensación del vapor en el interior de un aparato cuyas paredes exteriores se hallan en contacto con la atmósfera”<sup>58</sup>. La primera patente, solicitada en 1860, versaba sobre una “máquina para amasar la harina de pan”<sup>59</sup>. La siguiente la solicitó en 1873 por una “máquina para dividir y cepillar los dientes de las ruedas cónicas dentadas”<sup>60</sup>. La tercera fue la ya referida de 1890. Es decir, que en sus primeros 35 años sólo registró tres patentes y sólo una relativa a la energía de vapor. MTM, por tanto, ni tenía tecnología propia (salvo que la hubiera mantenido en secreto<sup>61</sup>), ni usó el sistema de patentes para incorporar tecnologías extranjeras relacionadas con la energía de vapor<sup>62</sup>.

Parece, por tanto, que su estrategia se basó en el uso de tecnologías que estaban libres de derechos de propiedad industrial, es decir, las más tradicionales y conocidas. Esta estrategia le bastó para introducirse con fuerza en un mercado como el español, que iniciaba entonces su proceso de modernización industrial basado en el vapor y que, por tanto, era un mercado prácticamente virgen. Pero no le bastó para alcanzar y mantener una suficiente cuota de mercado a medida que el mercado se iba saturando y se iba incrementando la competencia

<sup>56</sup> Nadal (1991), p. 178, traducción propia.

<sup>57</sup> Dos acogidas a la ley de 1826: OEPM, Privilegios n°: 2056 (27-IV-1860) y 5111 (23-VIII-1873); y cinco a las leyes de 1878 y 1902: OEPM, Patentes n°: 11.110 (9-VIII-1890), 18.521 (9-I-1896), 18.736 (2-III-1896), 42.496 (17-I-1908) y 42.580 (28-I-1908).

<sup>58</sup> OEPM, Patente n° 11.110.

<sup>59</sup> OEPM, Privilegio n° 2.056.

<sup>60</sup> OEPM, Privilegio n° 5.111.

<sup>61</sup> Lo cual no es muy probable, pues el hecho de que patentara otros inventos propios indica que la empresa conocía y usaba el sistema de patentes, por lo que no parece lógico que patentara unos inventos y otros no; aunque tampoco se puede desechar esta posibilidad.

<sup>62</sup> Como se ha dicho, en el siglo XX, fabricó motores de gas y diesel con licencia de patentes Winterthur y Krupp respectivamente, pero no nos consta que comprarla licencias para sus máquinas de vapor, aunque quizá lo hizo.

de otros fabricantes nacionales y extranjeros. La única forma de superar los problemas del elevado coste del hierro, y de conseguir introducirse con más fuerza en sectores distintos del algodón (y, por supuesto, de exportar), habría sido a través de la oferta de máquinas más innovadoras y competitivas.

Es cierto que en la segunda mitad del siglo XIX la energía de vapor era ya una tecnología madura, donde el ritmo innovador era menor que en las nuevas tecnologías; pero ni mucho menos se interrumpió: siguió habiendo constantes innovaciones, muchas de las cuales se patentaron en España, tanto como reflejo de inventos originales como para introducir inventos extranjeros. Según las investigaciones de Patricio Sáiz, entre 1851 y 1878 las patentes solicitadas en España relacionadas con la energía de vapor fueron 480: el 24 por 100 de las patentes que hicieron referencia a la energía motriz<sup>63</sup>. Es importante hacer notar que en el periodo anterior (1826-1850), este porcentaje fue sensiblemente menor –el 16 por 100–, lo cual significa que la actividad “patentadora” en la tecnología del vapor aumentó a partir de 1851. Esto es lógico, si tenemos en cuenta que fue precisamente a partir de entonces cuando se difundió el vapor en la economía española. No deja de ser muy llamativo, por ello, que La Maquinista, uno de los primordiales protagonistas en este proceso, no registrara ninguna de las 480 patentes referidas<sup>64</sup>.

Pero, como es bien sabido, la ausencia de patentes no implica necesariamente falta de innovación. La Maquinista pudo innovar al margen del sistema de patentes y, de hecho, lo hizo. La prueba más clara de ello es que en 1872 introdujo el sistema Corliss en la construcción de sus máquinas<sup>65</sup>. Este sistema, patentado por el estadounidense George Henry Corliss (1817-1888) en 1849<sup>66</sup>, fue una de las grandes innovaciones decimonónicas en la energía del vapor, pues solucionó en buena medida dos de sus mayores problemas al reducir sensiblemente el consumo de carbón y proporcionar una gran uniformidad en la transmisión del movimiento, permitiendo elevar tanto la calidad como la cantidad de la producción en las

---

<sup>63</sup> El total de patentes de ese periodo fue de 4.244. De ellas, el 47,1 por 100 (1.999 patentes) hicieron “referencia a la fuerza motriz que origina el movimiento o el resultado del invento”. Y de éstas, el 24 por 100 (480 patentes) utilizaba la fuerza del vapor (calculado a partir de los datos de Sáiz, 1999, pp. 330-331).

<sup>64</sup> Hay que tener en cuenta, no obstante, que MTM se fundó en 1855 y que sus fundadores sí habían registrado previamente alguna patente relacionada con la energía de vapor. En concreto, Valentín Esparó patentó cinco inventos entre 1839 y 1852, dos de los cuales estaban relacionados con la energía de vapor (aunque sólo uno se solicitó después de 1850).

<sup>65</sup> Nadal (2000b), p. 235.

<sup>66</sup> Aunque inventada en 1846, la famosa máquina de vapor fue patentada en Estados Unidos en 1849 incluyendo su mecanismo de válvula mejorado. “La patente fue renovada en 1851 y otra vez en 1859. Este especial mecanismo de la válvula revolucionó el diseño de la máquina de vapor” (ASME, p. 5, traducción propia). En 1856 el inventor creó la Corliss Steam Engine Company, en Providence. Con el tiempo la empresa se convirtió en el mayor productor mundial de máquinas fijas. “Corliss obtuvo 68 patentes y fue pionero en ideas sobre estandarización y producción en masa” (ASME, p. 5, traducción propia).

fábricas. Esta tecnología se aplicó y difundió con mucho éxito en Estados Unidos durante las décadas de 1850 y 1860, y a partir de la Exposición Universal de París de 1867 fue “adoptada sin dilación alrededor del mundo”<sup>67</sup>. Corliss no se preocupó de patentar el invento en España, por lo que cualquiera podría haberlo utilizado en este país, pero no hay constancia de que nadie lo hiciera hasta 1872. Las patentes Corliss expiraron en 1870 en Estados Unidos, el mercado donde Corliss había concentrado sus energías<sup>68</sup>. A partir de entonces, “Corliss se convirtió en el nombre genérico para la gran mayoría de las grandes máquinas de vapor fijas producidas, a veces con nombres compuestos [como el sistema Harris-Corliss], que indicaban posteriores mejoras o modificaciones del diseño Corliss básico”<sup>69</sup>.

La Maquinista se limitó a copiar la tecnología Corliss cuando ya estaba ampliamente difundida internacionalmente, sin solicitar ninguna patente relacionada con ella<sup>70</sup>. Pero esto no le quita el mérito de haber sido –que nos conste– la introducida de esta tecnología en España. “El primer vapor MTM por el sistema Corliss llevó la fecha de 1872. Era una máquina de 40 CV que la sociedad incorporó a sus propios talleres. Al año siguiente los vapores MTM por el sistema Corliss ya fueron ocho, de un total de dieciocho; llegando su potencia a 840 CV sobre 904”<sup>71</sup>, lo cual indica la gran importancia que tuvo esta innovación para La Maquinista. De hecho, en un cartel anunciador de la empresa de fecha imprecisa se anunciaba de forma destacada la fabricación de máquinas sistema Corliss –“la más económica conocida hasta hoy”–, detallando que “esta Sociedad construye dichas máquinas, y para hacerlo con la precisión que su sistema reclama ha construido nuevas máquinas, herramientas necesarias al objeto. Esta sociedad, después de haber construido más de 40 máquinas de dicho sistema, ha puesto últimamente en marcha dos de la fuerza colectiva de 400 caballos efectivos”<sup>72</sup>.

Pero el sistema Corliss se había introducido en Europa en 1862 a través de Gran Bretaña, donde en 1867 se habían fabricado al menos cincuenta máquinas de ese tipo y ya se

---

<sup>67</sup> Nadal (2000b), p. 235, traducción propia.

<sup>68</sup> Un muy interesante trabajo sobre la importancia y la estrategia empresarial de Corliss puede verse en Rosenberg & Trajtenberg (2001).

<sup>69</sup> Rosenberg & Trajtenberg (2001), p. 40, traducción propia.

<sup>70</sup> Sólo hubo dos patentes registradas en España que hicieran referencia expresa a esta tecnología, ambas solicitadas por la Viuda de Jacques André, una conocida fábrica de maquinaria de Alsacia que innovó en el modo de fabricar las máquinas tipo Corliss. Una la solicitó el 29 de diciembre de 1873 por un “proceder en la construcción de los cilindros de las máquinas de vapor del sistema Corliss” (OEPM, Privilegio nº 5147), y otra el 27 de junio de 1874 por un “sistema de colocar las cajas de distribución en las máquinas de vapor llamadas ‘Corliss’ independientes de los cilindros” (OEPM, Privilegio nº 5198). No obstante, ambas patentes caducaron por falta de pago de la segunda anualidad, lo que indica que probablemente no encontraron aplicación en España.

<sup>71</sup> Nadal (2000b), p. 235-236, traducción propia.

<sup>72</sup> Anuncio de La Maquinista Terrestre y Marítima reproducido en el Almanaque del Diario de Barcelona de 1880 (recogido por Nadal, 1991, p. 166).

fabricaban en Alemania y en Suiza<sup>73</sup>. La adopción de esta tecnología por MTM veintitrés años después de que fuera patentada y una década después de su introducción en Europa, confirma la estrategia que parece haber seguido la empresa: copiar tecnologías extranjeras maduras y no protegidas por patentes. Otra posibilidad es que comprara licencias, aunque, por el momento, no tenemos constancia de ello (Sí lo hizo, como hemos visto, con los motores de gas que empezó a fabricar en 1901).

Parece, por tanto, que la única innovación propia de La Maquinista en el campo de la energía de vapor fue la patente a la que antes hemos hecho alusión, por “un procedimiento para la condensación del vapor en el interior de un aparato cuyas paredes exteriores se hallan en contacto con la atmósfera”<sup>74</sup>. Dicha patente, solicitada el 9 de agosto de 1890, le fue concedida el 10 de enero de 1891 por un periodo de 20 años. El 10 de febrero de ese mismo año solicitó la acreditación de la puesta en práctica, que fue certificada el 2 de septiembre cuando el ingeniero oficial informó de que el invento estaba puesto en práctica en los talleres de la propia empresa en Barcelona. La patente estuvo en vigor más de once años: hasta el 26 de marzo de 1902, fecha en que la empresa decidió dejar de pagar la 12ª anualidad. Sin embargo, el hecho de que la patente se hubiera mantenido en vigor durante más de once años indica que el invento era bueno, por lo que a MTM le interesó mantenerlo protegido mucho más tiempo de lo que era habitual.

Pero salvando este caso, se puede decir que el sistema de patentes tuvo una relevancia muy secundaria para La Maquinista Terrestre y Marítima y, especialmente, para su actividad de fabricación de máquinas de vapor. Sin embargo, esto no impidió que se convirtiera en uno de los dos principales fabricantes españoles de máquinas de vapor, lo cual puede llevarnos a concluir que el sistema de patentes no fue un incentivo para las innovaciones tecnológicas llevadas a cabo por La Maquinista, que innovó al margen del sistema, utilizando tecnología ajena, a veces obsoleta, pero que para España era avanzada. Esto avalaría la tesis (Moser, 2003) de que el sistema de patentes no es útil para incentivar la innovación tecnológica en un país atrasado, como era España en aquella época.

Sin embargo, como hemos visto, esta estrategia no fue buena, pues la empresa empezó a atravesar problemas debido a que vendía menos máquinas de vapor de las necesarias para rentabilizar sus inversiones. De hecho, para evitar la quiebra, tuvo que dedicarse a otras actividades. Quizá si hubiera recurrido antes y más al sistema de patentes, le habría ido mejor. Aun a falta de innovación propia, podría haber llegado a acuerdos de licencia con empresas

---

<sup>73</sup> Rosenberg & Trajtenberg (2001), p. 42.

<sup>74</sup> OEPM, Patente nº 11.110.

extranjeras como Corliss para aplicar esas nuevas tecnologías antes de lo que lo hizo. Esto habría implicado gastos de licencia y, seguramente, habría incrementado las solicitudes de patentes extranjeras en España para proteger esos inventos, pero quizá habría hecho más competitiva a La Maquinista. El caso de Corliss, más que la rapacidad de las multinacionales con los países subdesarrollados (Shiva, 2003), pone de manifiesto su falta de interés en estos, ya que ni siquiera se planteó proteger su invento en España. Si lo hubiera hecho, seguramente su tecnología se habría difundido antes, y no cuando ya comenzaba a ser intercambiable o a quedarse desfasada con respecto a otras más modernas, por lo que sus efectos sobre el negocio de La Maquinista y sobre el desarrollo español habrían sido mayores.

Aunque no se pueda generalizar, quizá este sea un ejemplo histórico de cómo un mayor recurso al sistema de patentes podría haber favorecido y no perjudicado, como dice Shiva (2003), a un país subdesarrollado. De todas formas, no se puede olvidar que hubo otras variables –precio del carbón, limitaciones en la demanda, cualificación de la mano de obra, etc.- que pudieron pesar tanto o más que la tecnológica en los problemas del negocio de máquinas de vapor de MTM. Para explicar bien estos problemas es necesario conocer, entre otras cosas, el número y destino de las máquinas de vapor vendidas en España por los competidores nacionales y extranjeros. No tenemos detalles de las importadas, aunque parece que fueron todavía muy numerosas en la segunda mitad del XIX. Conocemos un poco mejor la actividad de los competidores nacionales, aunque todavía de forma bastante incompleta. La comparación de la actividad de La Maquinista con la de su principal competidor nacional –recogida en el siguiente apartado- nos permitirá valorar mejor los logros y problemas de ambas empresas.

### **Alexander Hermanos**

Alexander Hermanos fue el otro gran fabricante de máquinas de vapor en España. Esta empresa fue establecida en Barcelona en 1849<sup>75</sup> por los hermanos Thomas y David Alexander<sup>76</sup>, “unos ingleses que, después de una larga estancia en París, y de trabajar un tiempo en Valencia, se establecieron en la Barceloneta, con la intención de construir las mismas máquinas [de vapor]”<sup>77</sup>. El desconocimiento de la historia de esta empresa es mucho mayor que el de La Maquinista, pero conocemos algunos detalles. Los Alexander

<sup>75</sup> Según indican Castillo (1955), p. 51 y Garrabou (1982), p. 160.

<sup>76</sup> Según Raveux (1994), p. 155, la empresa fue fundada por David Alexander junto “con sus dos hermanos”. Pensamos que este dato es otra inexactitud de este autor: según nuestras fuentes, sólo dos –David y Thomas- y no tres fueron los hermanos fundadores de la empresa, aunque quizá nos falte información.

<sup>77</sup> Nadal (1991), p. 163, traducción propia.

establecieron sus talleres de fundición en la calle Ginebra, especializándose en la fabricación de máquinas y calderas de vapor<sup>78</sup>. Según Ramon Garrabou, poco después de su fundación esta empresa había alcanzado ya “gran notoriedad en la construcción de máquinas de vapor”<sup>79</sup>. Esto debió de ser lo que impulsó a Valentín Esparó a proponer a los Alexander en junio de 1852 la creación de un negocio conjunto para “dedicarse a la construcción de máquinas de vapor terrestres y marítimas, locomotoras, calderas y demás maquinaria”<sup>80</sup>. Pero la propuesta no prosperó: los Alexander continuaron por su cuenta y Esparó, tres años más tarde, conseguiría su propósito –la creación de La Maquinista–, pero con otros socios.

La siguiente noticia que tenemos es que en 1854 “se ampliaba la firma Alexander en la razón social ‘Font, Alexander y Cía.’ que iba a construir unos talleres en el pueblo inmediato de San Martín de Provencals estableciendo en ellos unos altos hornos de fundición”<sup>81</sup>. Según Nadal (1991, p. 168), esta comandita fue creada en 1857 entre los Alexander y el capitalista Eusebio Font de Sol<sup>82</sup> para instalar un alto horno y unos talleres de laminación y forja. Parece que la fecha correcta fue más bien la primera (1854), pero lo importante es que se esta empresa creó el tercer alto horno catalán. El mineral de hierro pretendían obtenerlo de “sus minas sitas en el término de la villa de Gracia”<sup>83</sup>. El 15 de enero de 1855, la empresa sacó “a subasta el transporte de 200.000 quintales de mineral de hierro para su fundición”<sup>84</sup>. Pero algún problema debió de haber con esta mina, pues los socios iniciaron en 1856 la prospección de las minas de Turó de Roquetas en busca de hierro y carbón. El alto horno llegó a ponerse en marcha<sup>85</sup>, pero el negocio no tuvo el éxito esperado: la calidad de los minerales dejaba mucho que desear, por lo que no era viable su explotación económica. Esto condujo al hundimiento de la iniciativa empresarial en 1862, a lo cual contribuyó también la reforma arancelaria de ese año, que rebajó los derechos de importación del hierro extranjero. Fracasado el intento de introducirse en el negocio de fabricación de hierro<sup>86</sup>, Font se retiró de

---

<sup>78</sup> Castillo (1955), p. 51.

<sup>79</sup> Garrabou (1982), p. 160, traducción propia.

<sup>80</sup> Castillo (1955), p. 63.

<sup>81</sup> Castillo (1955), p. 67.

<sup>82</sup> Que el 23 de octubre de 1856 había solicitado una patente de introducción por cinco años por un “sistema de refinación del hierro (horno Bessemer)”. El privilegio le fue denegado “por no cumplir los requisitos” (OEPM, Privilegio nº 1513). Aunque no se dice en el expediente, debió de ser denegado porque la patente ya había sido solicitada en septiembre de 1856 por la empresa de Bessemer, que había patentado su invento en Inglaterra el 17 de octubre de 1855.

<sup>83</sup> Castillo (1955), p. 68.

<sup>84</sup> Castillo (1955), p. 68.

<sup>85</sup> En 1857, el horno de Font, Alexander y Cía. se hizo célebre en Barcelona, hasta el punto de que se organizaron excursiones para ir a verlo funcionar (Castillo, 1955, pp. 88-89).

<sup>86</sup> Para una explicación del porqué del fracaso de los altos hornos en Cataluña, ver Nadal (1991), pp. 166-170.

la empresa y los hermanos Alexander continuaron como fabricantes de maquinaria, sector en el que sí alcanzarían un notable éxito.

Durante los años de la aventura entre Font y Alexander, los talleres de la Barceloneta siguieron funcionando. Aunque en 1858 sufrieron un grave incendio<sup>87</sup>, no tardaron en reanudar sus actividades, como se demostró en la Exposición Industrial y Artística celebrada en Barcelona en 1860. Participaron 490 fábricas y talleres catalanes, pero entre todos ellos destacaron “los tres colosos: Sociedad de Navegación e Industria [Nuevo Vulcano], Alexander Hermanos y La Maquinista”<sup>88</sup>. A pesar de este conjunto de noticias sueltas, que nos dan idea de la importancia de Alexander en el sector de maquinaria, todavía queda mucho por saber para tener una idea completa de la historia de esta empresa. No obstante, se conserva un documento importante sobre su actividad como fabricante de máquinas de vapor: el *Libro del molinero. Tratado práctico de la fabricación de harinas*, publicado en Murcia en 1883 por el catalán Augusto Illa, que “consiste en una tipología de los vapores Alexander y, muy especialmente, en unas relaciones de los que se habían servido a la industria harinera española y al conjunto del País Valenciano”<sup>89</sup>. Según esta fuente –que ha sido estudiada por Jordi Nadal-, desde su origen hasta 1882 la compañía Alexander Hermanos

construyó un total de 1.006 vapores, distribuidos en ‘semifijos’ (máquinas de 5, 10 y 15 caballos de potencia, con caldera vertical de hogar interior y chimenea incorporadas, que ocupan poco espacio y no necesitan obras de instalación) y en ‘fijos’ (máquinas de 8, 10, 15, 25 y más caballos, con caldera independiente montada sobre obra, que las convierte en inmóviles). Las primeras son especialmente útiles para faenas intermitentes y de poca entidad, como la molinería a escala menor, la pequeña industria y, últimamente, los riegos agrícolas. Las segundas tienen aplicación en el trabajo regular, los talleres medianos y grandes y el sistema fabril<sup>90</sup>.

No sabemos si a partir de las últimas décadas del XIX mantuvieron “la tónica de las potencias pequeñas y medianas o si, como pasó con La Maquinista, comenzaron a imponerse las potencias más grandes”<sup>91</sup>. Sí hay datos, en cambio, en cuanto al número de máquinas fabricadas: según los anuncios publicados en revistas técnicas, en 1888 la empresa llevaba

---

<sup>87</sup> Castillo (1955), pp. 94-95.

<sup>88</sup> Castillo (1955), p. 106.

<sup>89</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia.

<sup>90</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia.

<sup>91</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia.

1.350 máquinas de vapor construidas y en 1898 había superado la cifra de 1.500<sup>92</sup>. Estos datos son contradictorios con el que aportaba otro anuncio de la compañía –reproducido en Nadal (1991, p. 176)- del año 1892, según el cual en aquella fecha llevaban fabricadas más de 15.000 máquinas de vapor. Es probable que se trate de un simple error tipográfico, aunque todavía no lo hemos podido contrastar. En todo caso, según la cifra más baja y más probable (1.500 máquinas), ya antes de que terminara el siglo XIX Alexander había fabricado casi el triple<sup>93</sup> de máquinas de vapor que La Maquinista en toda su historia. Además, Alexander siguió funcionando hasta 1923, por lo que es de suponer que la cifra de 1.500 máquinas fue ampliamente superada.

Es verdad que en favor de MTM se podría decir que compensó el menor número de máquinas con una mayor potencia individual, aunque las grandes comenzaron a fabricarlas sobre todo a partir de finales del siglo XIX. Aún así, la diferencia de tamaño tampoco era muy significativa: la potencia media de las máquinas Alexander construidas en el siglo XIX fue de 25,9 CV, inferior, pero no demasiado, a las de La Maquinista en el mismo periodo, que fue de 37,27 CV<sup>94</sup>. Basado en estos datos, Nadal concluye que, “en conjunto, es bien probable, entonces, que los Alexander hayan hecho la contribución más destacada a los vapores catalanes”<sup>95</sup> ¿A qué se debió el más brillante desarrollo de Alexander? La escasez de información hace difícil contestar adecuadamente a esta pregunta. No obstante, quizá los expedientes de las patentes de la empresa –no estudiados hasta ahora- puedan dar alguna pista. Veámoslo.

Las dos primeras patentes de Alexander fueron solicitadas por los fundadores de la empresa –los hermanos Thomas y David- acogiéndose a la Ley de 1826: una en 1856 para “asegurar la propiedad para la construcción de toda clase de buques de hierro que hemos introducido de otro país para la navegación de mar o río”<sup>96</sup> y otra en 1858 para “asegurar la propiedad para la construcción de las máquinas de vapor de dos cilindros y condensación (sistema Woolf<sup>97</sup>), que hemos introducido de otro país para aplicarlas a la navegación”<sup>98</sup>. Por

---

<sup>92</sup> Nadal (1991), p. 174.

<sup>93</sup> Treinta veces más, si la cifra de 15.000 máquinas fuera la correcta.

<sup>94</sup> Según Nadal (1991), p. 174.

<sup>95</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia. Si la cifra de 15.000 máquinas de Alexander fuera la correcta, esta afirmación habría de ser mucho más rotunda.

<sup>96</sup> OEPM, Privilegio nº 1.461 (solicitado el 28 de julio de 1856).

<sup>97</sup> Arthur Woolf fue quien consiguió –en 1803- la primera aplicación de éxito de la máquina de vapor compuesta, aunque este sistema sólo fue realmente práctico a partir de 1845, cuando John McNaught perfeccionó el proceso. “La ventaja de las máquinas compuestas era el ahorro de combustible: la máquina compuesta de Woolf elevó la eficacia del combustible al 7,5 por cien (en comparación con el 4,5 por cien de las máquinas tipo Watt), y la sofisticada máquina Corliss de vapor compuesta de 1878 tenía una eficacia térmica por encima del 17 por cien” (Mokyr, 1990, p. 90, traducción propia).

<sup>98</sup> OEPM, Privilegio nº 1.683 (solicitado el 23 de enero de 1858).

tratarse de inventos ajenos, ambas fueron solicitadas como privilegios de introducción, que proporcionaban una exclusividad de cinco años. La primera –la relativa a los buques de hierro- no sabemos si finalmente fue concedida, aunque, según se indica en el expediente, la tecnología la habían adoptado de hecho. La segunda –la máquina de vapor, que ya había sido introducida en el momento de solicitar la patente- fue concedida el 14 de abril de 1858, previo pago de los 3.000 reales correspondientes.

Aunque las dos patentes tienen relación con el sector naval, no sabemos si los Alexander llegaron a fabricar barcos, aunque es bastante probable que lo hicieran<sup>99</sup>. Sí fueron importantes fabricantes de máquinas de vapor marinas<sup>100</sup>, aunque con el tiempo parece que estuvieron más especializados en máquinas para la industria, que debieron de fabricar también desde sus orígenes, pues en 1856 los dos hermanos decían ser “residentes en Barcelona, Ingenieros mecánicos y Constructores de máquinas y calderas de vapor terrestres y marítimas”<sup>101</sup>; y en 1858, “residentes en Barcelona, Ingenieros mecánicos, constructores de máquinas y calderas de vapor”<sup>102</sup>. Hay constancia de que hacia 1856 “habían construido para Vicente Martínez y Pérez, de Sueca, el primero de una serie de molinos arroceros de vapor que tenían la particularidad de quemar la cáscara del arroz –un desecho- en vez de carbón”<sup>103</sup>. De los 1.006 vapores construidos por Alexander antes de 1882, 54 se destinaron a la industria harinera española y 157, de todos los usos, a tierras valencianas, lo cual representó, como indica Nadal, “una ayuda decisiva para la modernización económica del país vecino [Valencia]”<sup>104</sup>.

Las otras dos patentes de Alexander son bastante posteriores: fueron solicitadas en 1880 –estando en vigor, por tanto, la nueva Ley de patentes de 1878- por Guillermo Alexander y Easton, sucesor de los fundadores y propietario de la empresa, que continuó llamándose Alexander Hermanos. Ambas patentes, que fueron concedidas por un periodo de 20 años, protegían inventos del propio Guillermo Alexander, que era ingeniero. La primera consistía en “un sistema de bombas para elevación de agua o cualquier otro líquido”<sup>105</sup>, y la

<sup>99</sup> Sí hacían, desde luego, reparaciones de buques. En julio de 1877 repararon el antiguo vapor “Ebro” (luego llamado “Puerto Mahón”) de la Sociedad Mahonesa de Vapores, cuyas máquinas había fabricado Alexander en 1867 (Castillo, 1955, p. 187).

<sup>100</sup> “La importancia de las sociedades españolas dirigidas por ingleses (*Alexander Hermanos* en Barcelona y *Portilla & White* en Sevilla) marcó, en España, la construcción de máquinas para la navegación a vapor hasta finales del segundo tercio del siglo XIX [1866]” (Raveux, 1994, p. 157).

<sup>101</sup> OEPM, Privilegio nº 1.461.

<sup>102</sup> OEPM, Privilegio nº 1.683.

<sup>103</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia. Un tal Vicente Martínez y Peris, que debe de ser el mismo fabricante al que se refiere Nadal, solicitó en 1861 junto con José Hércules una patente por “un procedimiento para descascarillar y blanquear el arroz” (OEPM, Privilegio nº 2.361, solicitado el 30 de septiembre de 1861).

<sup>104</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia.

<sup>105</sup> OEPM, Patente nº 841 (solicitada el 8 de marzo de 1880).

otra en “un aparato de expansión variable, movido directamente por el regulador, aplicable a cualquier sistema de máquinas [de vapor]”<sup>106</sup>.

La Memoria descriptiva de la primera decía que el objeto de la patente era “una bomba de doble efecto que se aplica especialmente a la elevación de aguas para riego, abastecimiento de poblaciones y otros usos”<sup>107</sup>. Según explica Nadal (1991, p. 174), este invento desempeñó una importante función en el proceso de modernización del sector agrario valenciano al difundir la agricultura de regadío. El mismo autor dice que fue el marqués de Montortal, uno de los artífices de la llamada “nueva agricultura”, quien tuvo la iniciativa de solicitar en 1880 a Alexander Hermanos la construcción de pequeñas máquinas de vapor de 2 a 15 caballos para elevar agua desde pozos de unos 50 metros de profundidad para regar los campos de naranjos, el cultivo que enriqueció muchas zonas de Valencia. “Quince meses más tarde, el número de estos motores-bomba ya llegaba a 49: en un abrir y cerrar de ojos, los campos de la ribera del Júcar se cubrieron de chimeneas”<sup>108</sup>.

La puesta en práctica de esta patente fue certificada en los talleres de la empresa por José Campderá y Parés, ingeniero industrial, el 7 de octubre de 1881, aunque la solicitud de este trámite se había realizado más de un año antes (el 25 de septiembre de 1880), lo cual indica que ya entonces se estaban produciendo las máquinas. La patente estuvo en vigor hasta el 23 de noviembre de 1885, fecha en que caducó por falta de pago de la sexta anualidad. La empresa no debió de considerar rentable seguir pagando las cuotas anuales, que, según la ley de 1878, se iban incrementando cada año. El motivo lo ignoramos: quizá no tenían competidores en este producto o quizá no les compensara perseguir a los posibles imitadores. En todo caso, parece que en los años siguientes continuaron produciendo estas bombas, que se convirtieron en una de las especialidades de la empresa, según indicaba un cartel anunciador de 1892: “Alexander Hermanos [...]. Especialidad en la construcción de Máquinas y calderas de vapor, bombas para elevación de aguas, para riego y abastecimiento de poblaciones”<sup>109</sup>.

La otra patente, en cambio, se mantuvo en vigor hasta 1900, es decir, durante los veinte años permitidos por la ley<sup>110</sup>. Si tenemos en cuenta el elevado coste de una patente, con unos derechos monetarios que iban incrementándose de año en año<sup>111</sup>, esto indica que la

<sup>106</sup> OEPM, Patente nº 863 (solicitada el 23 de marzo de 1880).

<sup>107</sup> OEPM, Patente nº 841, Memoria descriptiva del invento.

<sup>108</sup> Nadal (1991), p. 174, traducción propia.

<sup>109</sup> Anuncio de “Alexander Hermanos, Barcelona. Grandes talleres de construcción de máquinas y calderas de vapor”, publicado en la *Guía de España y Portugal*, de Eduardo Toda, Barcelona, 1892 (recogido en Nadal, 1991, p. 176).

<sup>110</sup> La vigésima anualidad –de 200 pesetas– fue pagada por la empresa el 16 de junio de 1899.

<sup>111</sup> Desde 10 pesetas el primer año hasta 200 el vigésimo, lo cual significa que al cabo de 20 años se había pagado 2.100 pesetas en total (Ver Ortiz-Villajos, 1999, Cuadros 5.19 y 5.29, p. 160).

empresa tenía un gran interés en proteger legalmente este invento. Ya era excepcional en aquella época que se llegara a acreditar la práctica de un invento, pero mucho más excepcional que una patente se mantuviera tanto tiempo en vigor: de las 852 patentes solicitadas en 1882, sólo 152 (el 17,8 por 100) acreditaron la práctica (es decir, el 82,2 por 100 caducaron antes del tercer año), y tan sólo una se mantuvo en vigor durante veinte años<sup>112</sup>. Lo acaecido con las solicitadas en 1880 no debió de ser muy distinto. Esto nos lleva a concluir que la calidad técnica y el valor económico de esta patente tuvieron que ser excepcionalmente elevados. Según detalla la Memoria, el invento consistía en “un mecanismo, que movido directamente por el regulador, acciona sobre la válvula de distribución en las máquinas de vapor, aumentando o disminuyendo automáticamente y según convenga a la fuerza que aquellas deban desarrollar, el grado de expansión con que el vapor trabaja en el interior del cilindro”<sup>113</sup>. No tenemos información directa sobre la difusión que tuvo este invento, aunque sí parece que la empresa lo aplicó de forma generalizada en la fabricación de sus máquinas de vapor, como destacaba el anuncio referido del año 1892, que explicaba, además, las ventajas del invento:

El sistema de las máquinas construidas por esta casa es de expansión por medio de dos cilindros y condensación, o sea el más económico de combustible conocido hasta el día; además llevan la nueva válvula expansiva privilegiada, movida automáticamente por el regulador, lo que da a las máquinas una marcha uniforme é invariable, aun cuando se carguen o descarguen repentinamente los aparatos que mueven las mismas, y además produce una economía notable en el combustible que no baja del 12 por 100 con relación al antiguo sistema de regulador a papillón<sup>114</sup>.

No sabemos si Alexander otorgó licencias a otros fabricantes, aunque sí parece que la patente suscitó interés, pues en el expediente hay un certificado de noviembre de 1896 firmado por Ramón Solves, Secretario del Conservatorio de Artes, que dice “que dicha patente se halla en el día al corriente en el pago de las cuotas anuales establecidas por la ley, y que no constando en este negociado que el citado Sr. haya cedido los derechos que por su mencionada patente le corresponden, lo considero dueño de ella en la actualidad”<sup>115</sup>. Este certificado debió de ser solicitado como consecuencia de algún litigio relacionado con la

---

<sup>112</sup> Ver Ortiz-Villajos (1999), pp. 161-162.

<sup>113</sup> OEPM, Patente nº 863, Memoria descriptiva del invento.

<sup>114</sup> Anuncio de “Alexander Hermanos” (recogido en Nadal, 1991, p. 176).

<sup>115</sup> OEPM, Patente nº 863.

patente. El que en 1896 (dieciséis años después de su invención) la patente fuera causa de litigios, es indicativo del interés que todavía seguía despertando y, por tanto, de su valor.

La limitada información de que disponemos, parece indicar que Alexander Hermanos fue una empresa auténticamente innovadora en el campo de la energía de vapor. Desde luego, más innovadora que La Maquinista Terrestre y Marítima. En primer lugar, porque, aunque Alexander sólo solicitó, que nos conste, cuatro patentes a lo largo de su historia –menos que La Maquinista-, tres de ellas tuvieron relación con la energía de vapor, por sólo una de su competidora. Esta, además -como hemos visto-, fue tardía (1890) e hizo referencia a un proceso menor, mientras que las patentes de Alexander fueron solicitadas en los orígenes o en momentos clave de la empresa y protegieron inventos de máquinas completas o mecanismos importantes. Además, se trató de inventos que estuvieron en la base del negocio, al contrario que en La Maquinista, donde tuvieron un papel secundario.

El cartel anunciador de la compañía de 1892, sin ser un documento definitivo, añade alguna otra prueba. Además de datos técnicos y de los tipos de productos fabricados, el cartel hacía referencia a los premios y honores recibidos por Alexander: “Medallas de oro en las Exposiciones Internacionales de París, años 1867 y 1878; Diploma de Honor de la Academia Nacional Agrícola y Manufacturera de Francia; varias Medallas y Diplomas en diferentes Exposiciones Nacionales y Extranjeras; únicos representantes en España de Lethullier y Pinel, para las válvulas automáticas de retención privilegiadas, flotantes, magnéticas y otras”<sup>116</sup>. Se trata de publicidad de la propia compañía, pero estos premios y honores son indicadores relativamente fiables de que fabricaba productos innovadores de calidad reconocida internacionalmente. En cambio, el cartel anunciador de La Maquinista Terrestre y Marítima de 1880 antes aludido indicaba los productos fabricados por la empresa, pero no hacía referencia a ningún premio<sup>117</sup>. En fin, todos los datos referidos hablan de una mayor y más eficaz actividad innovadora de Alexander en la tecnología del vapor, lo cual parece haber sido un factor importante para explicar el porqué de su prevalencia sobre La Maquinista en el mercado español de máquinas de vapor.

Al contrario que en La Maquinista, el sistema de patentes sí parece haber desempeñado por tanto un papel importante en la estrategia empresarial de Alexander. Es cierto que sólo solicitó tres patentes relacionadas con la energía de vapor, pero las tres estuvieron en la base de su negocio. Con la patente de 1858 introdujeron una tecnología

---

<sup>116</sup> Anuncio de “Alexander Hermanos” (recogido en Nadal, 1991, p. 176).

<sup>117</sup> Sí tenía uno, pero era nacional: el recibido en la Exposición General Catalana de 1871 (Castillo, 1955, p. 163). Más tarde recibiría otro premio en la Exposición Universal de Barcelona de 1888, pero no sería por ninguna máquina de vapor, sino por el puente metálico construido para la Exposición (Castillo, 1955, p. 247).

extranjera importante para su actividad como fabricantes de máquinas de vapor. Las de 1880 protegían tecnologías propias que permitieron abrir nuevos mercados y expandir el negocio. No parece, por tanto, que el sistema de patentes obstaculizara el proceso innovador de Alexander Hermanos, sino más bien todo lo contrario. El hecho de mantener en vigor sus patentes mucho más tiempo que la media significa, además, que Alexander dio mucha importancia a la protección legal de la tecnología, prefiriendo esta opción –que tenía un coste considerable- a la de mantenerla en secreto o al uso de tecnología madura no patentable, como hizo La Maquinista. En ausencia de ley de patentes quizá también hubieran realizado estas invenciones, pero también es probable que el incentivo para innovar hubiera sido menor.

Pero el vapor no era una tecnología de futuro. Desde finales del siglo XIX, los motores de combustión interna empezaron a desplazar a las máquinas de vapor en muchas aplicaciones. No sabemos si Alexander diversificó su producción, como hizo La Maquinista desde 1901, pero sí que mantuvo su actividad, aunque seguramente con dificultades. Probablemente por el efecto de las leyes de protección de la industria y por el creciente proteccionismo del mercado nacional, en 1911 una firma extranjera se interesó en la compra de Alexander. Pero “cerciorada de este extremo ‘La Maquinista’ y ante los propósitos de los presuntos compradores –que pensaban establecer una gran taller de maquinaria en los talleres de Alexander-, la Junta de Gobierno autorizó el 24 de noviembre a la Dirección para gestionar la compra de los citados locales con el fin de ampliar los talleres propios”<sup>118</sup>. Alexander exigió la cantidad de 850.697 pesetas, que MTM consideró excesiva. La Maquinista propuso comprar sólo el “terreno contiguo a las salas de montaje para dotarlas de mayor longitud, a lo que replicó la Casa Alexander que la venta debía ser global y que solamente admitiría una contraoferta con respecto al precio que había pedido por sus instalaciones, por lo que los tratos no siguieron adelante”<sup>119</sup>. No tenemos noticia de que la firma extranjera comprara tampoco la casa Alexander. Sin embargo, a principios de 1923, La Maquinista consiguió que aquélla le vendiera “los terrenos lindantes con sus talleres de la Barceloneta [...] facilitando la ampliación de algunas secciones”<sup>120</sup>. Suponemos que estos terrenos fueron tan sólo la parte de la parcela que quisieron adquirir en 1911, aunque no podemos asegurarlo. No sabemos, por tanto, si Alexander siguió funcionando o no a partir de 1923, aunque esta venta indica que los negocios no debían de ir muy bien. El siglo XX no fue el siglo del vapor. Alexander había

---

<sup>118</sup> Castillo (1955), p. 338.

<sup>119</sup> Castillo (1955), p. 338.

<sup>120</sup> Castillo (1955), p. 390.

sido una empresa competitiva en ese sector durante el siglo XIX, pero quizá le faltó la flexibilidad para cambiar de negocio al iniciarse el XX.

## Conclusión

La implantación del vapor en España no se puede decir que fuera definitiva hasta que surgieron los primeros fabricantes nacionales de máquinas de vapor -Nuevo Vulcano, La Maquinista Terrestre y Marítima y Alexander Hermanos- a partir de la década de 1840, pero especialmente desde 1850. Con bastante retraso con respecto a otros países, estas empresas – sobre todo las dos últimas- comenzaron a abastecer al mercado español de un bien que hasta entonces sólo se había importado debido a la falta de capacidad técnica para producirlo internamente. Aunque la competencia de las empresas extranjeras –especialmente inglesas- no desapareció, las fábricas autóctonas pudieron hacerse con una significativa cuota de mercado a pesar de su menor competitividad ¿Cuál fue la tecnología que emplearon y qué papel desempeñó el sistema de patentes en este importante avance? El arranque del negocio de las tres empresas se basó en tecnología del Reino Unido<sup>121</sup>. En el caso de Alexander, también el capital humano y el impulso empresarial procedieron de aquel país, pues los fundadores eran escoceses. La importancia que tuvo el sistema de patentes en este hito tecnológico y empresarial, no es fácil de determinar debido a la poca documentación que hay sobre las tres empresas. Sin embargo, las patentes que solicitaron –no estudiadas hasta ahora- han aportado algo de luz sobre esta cuestión.

El fundador de El Nuevo Vulcano tan sólo obtuvo una patente, pero parece que fue decisiva, pues le permitió convertirse en el pionero de la navegación a vapor en Cataluña y en el primer fabricante de máquinas de vapor en la historia de España. La Maquinista Terrestre y Marítima obtuvo igualmente una sola patente relativa a la energía de vapor, pero en este caso, se trató de un invento poco sustancial, registrado además treinta y cinco años después de la fundación de la empresa. Esto hace pensar que, al contrario que sucedió con El Nuevo Vulcano, el sistema de patentes no fue importante ni para el arranque del negocio de La Maquinista ni para su desarrollo posterior. Mucho más importante para esta empresa fue la introducción de la tecnología Corliss, adoptada en 1872 cuando ya era una técnica madura y los derechos de patente habían caducado. Para esta empresa, por tanto, el sistema de patentes desempeñó un papel muy colateral. Pero esto no le impidió convertirse en uno de los dos principales fabricantes españoles de máquinas de vapor, por lo que es un ejemplo de cómo la

---

<sup>121</sup> El impulsor de La Maquinista –Valentín Esparó- había introducido tecnología de aquel país poco antes de crear la empresa con sus otros socios.

innovación puede hacerse al margen del sistema de patentes. No obstante, la compañía vendió menos máquinas de las necesarias para que el negocio fuera rentable, por lo que, para no ir a la quiebra, tuvo que dedicarse también a las construcciones metálicas. Su escasa actividad innovadora en la tecnología del vapor fue una de las causas de este problema, pues le impidió ser más competitiva en el sector. En conclusión, no parece que el sistema de patentes fuera un obstáculo para la actividad innovadora de La Maquinista, sino más bien al revés: un mayor recurso al sistema de patentes, aunque hubiera sido para introducir tecnologías foráneas, probablemente le habría permitido incrementar su competitividad.

Alexander Hermanos solicitó tres patentes relacionadas con la energía de vapor. La primera, obtenida en los primeros años de su actividad (1858), fue para introducir de Inglaterra un nuevo tipo de máquina de vapor, que debió de ser importante para el despegue del negocio de la empresa, al introducirse justo cuando se iniciaban los problemas de su otro negocio –el alto horno montado junto a Eusebio Font- y, por tanto, Alexander decidía concentrarse tan sólo en las construcciones mecánicas de sus talleres de la Barceloneta. Las otras dos las solicitó en 1880, cuando ya se había convertido en un importante fabricante; pero ambas fueron decisivas para abrir nuevos mercados y conseguir una notable mejora de su posición en el sector. Alexander, por tanto, recurrió al sistema de patentes para proteger sus innovaciones importantes. Quizá las hubiera generado igualmente al margen del sistema de patentes, pero el hecho no sólo de que las patentara sino de que las mantuviera en vigor durante tanto tiempo, es indicativo de que patentar era importante dentro de la estrategia de Alexander, la más innovadora de las empresas estudiadas.

Parece, por tanto, que de los tres pioneros en la fabricación de máquinas de vapor en España, el que tuvo más éxito fue Alexander, que fue también el más innovador, el que más usó el sistema de patentes y el que más contribuyó a la difusión de la máquina de vapor en la economía española. Da la impresión, por tanto, de que en este caso el sistema de patentes fue un factor impulsor de la innovación, aunque no podemos demostrarlo. Lo que sí parece claro es que no fue un obstáculo. Sin embargo, ninguna de las tres empresas llegó exportar máquinas de vapor al extranjero, al menos de forma significativa<sup>122</sup>. No crearon, por tanto, una ventaja comparativa para España en este sector, aunque sí contribuyeron de forma significativa a la sustitución de importaciones y a crear una estructura industrial autóctona y

---

<sup>122</sup> Como se ha dicho, MTM exportó dos máquinas de vapor fijas a Brasil y una a Filipinas. No tenemos datos sobre los mercados exteriores de Alexander. No obstante, esta empresa recibió premios internacionales importantes, por lo que quizá tuviera mayor actividad exportadora que La Maquinista, aunque no creemos que fuera significativa en ningún caso.

difundir unos conocimientos tecnológicos que fueron decisivos para la consecución a medio y largo plazo de ventajas comparativas en sectores industriales menos complejos.

## Referencias

Amengual Matas, Rubén (2004): *Análisis de la evolución histórica de las máquinas térmicas durante el periodo 1826-1914 a través de las patentes españolas de la época*, Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

ASME (The American Society of Mechanical Engineers) (1985): *Harris-Corliss Steam Engine*, Commemorative Brochures-ASME Landmarks Program ([www.asme.org/history/brochures/h110.pdf](http://www.asme.org/history/brochures/h110.pdf)).

Cabana, Francesc (1992): *Fàbriques i empresaris. Els protagonistes de la Revolució industrial a Catalunya, Vol I: Metal·lúrgics i químics*, Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

Castillo, Alberto del (1955): *La Maquinista Terrestre y Marítima, personaje histórico (1855-1955)*, Barcelona: Seix y Barral.

Garrabou, Ramón (1982): *Enginyers industrials, modernització econòmica i burgesia a Catalunya (1850-inicis del segle XX)*, Barcelona: L'Avenç.

Helguera Quijada, Juan (1998): “Transferencias de tecnología británica a comienzos de la Revolución Industrial”, en García Hourcade, Juan Luis *et al.* (coord.): *Estudios de historia de las técnicas, la arqueología industrial y las ciencias, Vol. I*, Salamanca: Junta de Castilla y León, pp. 89-106.

Helguera Quijada, Juan y Juan Torrejón Chaves (2001): “La introducción de la máquina de vapor”, en Ayala-Carcedo, Francisco Javier: *Historia de la tecnología en España*, 2 Tomos, Valencia: Valatenea, Tomo I, pp. 241-252.

La Maquinista Terrestre y Marítima (1944): “Breve reseña histórica”, en *La Maquinista Terrestre y Marítima, 1856-1944*, Barcelona: Seix y Barral, pp. 1-17 (sin numerar).

Maluquer de Motes, Jordi y Jaume Torras (1994): “La formació d’una societat industrial”, Vol. 1 de Nadal *et al.* (dirs.): *Història econòmica de la Catalunya contemporània*, Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

Maluquer de Motes, Jordi (dir.) (2000): *Tècnics i Tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya Contemporània*, Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

Martínez Ruiz, José Ignacio (1998): “Dos Trayectorias Industriales Confrontadas: Portilla & White de Sevilla y la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona. Una Aproximación”, comunicación presentada al *II Congreso de Historia Catalano-Andaluza. Relaciones Económicas e Intercambios Culturales*, pp. 73-103 (sin publicar).

Mokyr, Joel (1990): *The Lever of Riches. Technological Creativity and Economic Progress*, New York-Oxford: Oxford University Press.

Moser, Petra (2003): *How do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World Fairs*, Working Paper 9909, NBER, Cambridge, Mass.

Nadal, Jordi (1983): “Los Bonaplata: Tres generaciones de industriales en la España del siglo XIX”, en *Revista de Historia Económica*, Año I, N° 1, pp. 79-95.

Nadal, Jordi (1991): “La meta·lúrgia. De les reparacions mecàniques a les construccions metàl·liques”, en Nadal *et al.* (dirs.): *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. 3: s. XIX. Indústria, transports i finances*, Barcelona: Enciclopèdia Catalana, pp. 159-202.

- Nadal, Jordi (1999): “Las máquinas de vapor fijas de La Maquinista Terrestre y Marítima, S.A.”, *Revista de Historia Industrial*, Nº 16, pp. 115-161.
- Nadal, Jordi (2000a): “Josep Bonaplata i l’adopció de la màquina de vapor”, en Maluquer de Motes (dir.), pp. 210-219.
- Nadal, Jordi (2000b): “Les màquines de vapor fixes de la Maquinista Terrestre i Marítima, SA”, en Maluquer de Motes (dir.), pp. 234-241.
- Nadal, Jordi, Albert Carreras y Pablo Martín Aceña (1988): *España, 200 años de tecnología*, Madrid: Ministerio de Industria y Energía.
- Nieto-Galán, Agustí (2001): *Santponç, Monturiol, Isaac Peral. La seducción de la máquina. Vapores, submarinos e inventores*, Madrid: Nivola.
- OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas): Archivo Histórico de las patentes registradas en España desde 1826.
- Ortiz-Villajos, José M. (1999): *Tecnología y desarrollo económico en la historia contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*, Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Pascual y Domènech, Pere (1991): “La modernització dels mitjans de transport a la Catalunya del segle XIX”, en Nadal *et al.* (dir): *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. 3: s. XIX. Indústria, transports i finances*, Barcelona: Enciclopèdia Catalana, pp. 231-335.
- Raveux, Oliver (1994): “El papel de los técnicos ingleses en la industria metalúrgica y mecánica del norte del Mediterráneo (1835-1875): una primera aproximación”, *Revista de Historia Industrial*, Nº 6, pp. 143-161.
- Rodrigo, Martín (1999): “La industria de construcciones mecánicas en Cataluña: el Arsenal Civil de Barcelona”, *Revista de Historia Industrial*, Nº 16, pp. 163-176.
- Rosenberg, Nathan y Manuel Trajtenberg (2001): *A General Purpose Technology at Work: The Corliss Steam Engine in the late 19th Century US*, NBER Working Paper No. W8485, Issued in September 2001.
- Sáiz, Patricio (1995): *Propiedad industrial y revolución liberal. Historia del sistema español de patentes (1759-1929)*, Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Sáiz, Patricio (1999): *Invención, Patentes e Innovación en España (1759-1878)*, Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Shiva, Vandana (2003): *¿Proteger o expoliar? Los derechos de propiedad intelectual*, Barcelona: Intermón Oxfam.
- Sudrià, Carles (2000): “El gas d’hulla, d’innovació decisiva a tecnologia marginal”, en Maluquer de Motes (dir.), pp. 220-227.
- Towse, Ruth y Rudi Holzhauser (eds.) (2002): *The Economics of Intellectual Property*, 4 Volumes, Cheltenham (UK)-Northampton (MA, USA): Edward Elgar.