

4.1. TRANSBORDADORES AÉREOS EN LA ESPAÑA DEL SIGLO XIX

J. P. Sáiz González

Universidad Autónoma de Madrid

1. INTRODUCCIÓN.

El 17 de septiembre de 1887, Leonardo Torres Quevedo presentaba en la recién creada *Dirección Especial de Patentes, Marcas e Industria*, en Madrid, una solicitud de patente (la primera de las muchas que solicitó a lo largo de su prolífica vida) con la que pretendía proteger sus derechos de propiedad sobre una idea que había desarrollado durante la década de 1880 en el Valle de Iguña, y que denominaba “Sistema de camino funicular aéreo de alambres múltiples”.

Con este sencillo título se expidió la patente número 7.348, como una más de las que diariamente eran tramitadas por el mencionado organismo, sin imaginar siquiera que en su memoria descriptiva se detallaba una de las invenciones más geniales de la Historia Universal de la Técnica: el primer transbordador que reunía los requisitos de seguridad necesarios para ser usado por personas, sin prácticamente riesgo alguno de accidente.

El objeto de la presente comunicación no es otro que ahondar en los precedentes españoles de sistemas de transbordo aéreo por cable, aprovechando para ello una fuente prácticamente inédita de nuestra historia económica y técnica: el sistema español de patentes (1826-1878), con el ánimo de enriquecer nuestro conocimiento del estado de la técnica en la España inmediatamente anterior al comienzo de los trabajos de Leonardo Torres Quevedo en este área, y poder contribuir así a comprender la importancia del nuevo sistema funicular ideado por el insigne inventor iguñés, sistema que la sociedad española y europea contemporánea no supo apreciar y entender, sino tardíamente.

2. EL SISTEMA ESPAÑOL DE PATENTES.

Una de las características básicas del sistema económico capitalista es la de acudir al Mercado y a derechos de propiedad privados y exclusivos, como forma de solucionar conflictos en torno al uso de recursos. La apropiación y asignación de las fuerzas productivas, tierra, trabajo y capital, se produce de acuerdo a estas “reglas del juego”.

En la base del *capital*, entendido como *bienes de producción producidos*, se halla la invención. La *patente* es la forma jurídica de propiedad sobre el invento que se ha mostrado más eficaz (menores costes de transacción ¹) dentro de un sistema económico capitalista. Podríamos afirmar que el desarrollo de sistemas modernos de patentes se halla inevitablemente unido a la aparición del capitalismo. La patente de invención limita la exclusividad característica de la propiedad privada a un cierto período temporal, tras el cual el invento pasa a disposición social.

Inglaterra, Estados Unidos y Francia, son los tres únicos países que desarrollan sistemas de patentes con anterioridad al siglo XIX, y es a lo largo de la primera mitad del siglo pasado cuando la mayoría de los países promulgan legislación sobre la propiedad del invento que converge en señalar al monopolio exclusivo y temporal como forma idónea de establecer los derechos de propiedad sobre la idea. En España, el establecimiento del nuevo marco jurídico capitalista está unido a la conquista del poder político de los liberales revolucionarios, y en cuanto al sistema de patentes se refiere, es posible demostrar un engranaje perfecto entre los diversos actos de nuestra *revolución liberal* y la emisión de legislación sobre propiedad industrial².

Los intentos liberales de 1811 y 1820 culminan con el decreto fernandino de 27 de marzo de 1826 sobre los *privilegios de invención e introducción* ³. A partir de esta fecha comienzan a registrarse todas las solicitudes de patente en el Real Conservatorio de Artes y Oficios, antecedente de la actual Oficina Española de Patentes y Marcas.

Gracias a su conservación, hoy día contamos con una fuente documental inédita que se extiende de manera continua desde 1826 hasta la actualidad. En este trabajo utilizaremos las patentes solicitadas entre 1826 y 1878; fecha, ésta última, de un cambio legislativo a partir del cual se dispara el número de solicitudes; y período en el que se piden 5.134, las cuales han venido siendo objeto de nuestro estudio (ordenación, catalogación, informatización) durante los últimos cinco años. Si a esto le añadimos los datos sobre invenciones y privilegios que hemos obtenido del vaciado de la *Gaceta de Madrid* entre 1759 (fecha del comienzo del reinado de Carlos III) y 1826, así como de otras fuentes, como por ejemplo la sección de Fomento del Archivo Histórico Nacional, el resultado es que disponemos de una panorámica bastante fiable

¹ Los costes de transacción se pueden definir, básicamente, como los costes de llegar a un acuerdo entre las partes, es decir, los costes de la negociación (en este caso la sociedad y el inventor).

² Sáiz, J. P. (1995): *Propiedad Industrial y Revolución Liberal. Historia del Sistema Español de Patentes (1759-1929)*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas.

³ Aunque nominalmente conservan la denominación de “privilegios” (término acuñado en el Antiguo Régimen) se trata de patentes modernas concebidas como derecho de todo aquel que invente o perfeccione. A lo largo de esta comunicación utilizaremos la palabra “patente” a partir de 1826.

de las invenciones que buscaban el amparo del rey, o de la ley, entre 1759 y 1878. Desde esta atalaya nos adentraremos en la invención de sistemas de transbordo aéreo en España, con antelación a Torres Quevedo.

3. TRANSBORDADORES AÉREOS POR CABLE.

La idea de salvar obstáculos topográficos tendiendo una cuerda o cable entre dos puntos puede que se remonte bastante más atrás en la historia del hombre ⁴, pero es, sin embargo, en el siglo XIX, a consecuencia de la *revolución industrial*, cuando más actividad inventiva encontramos en torno a este medio de transporte. La invención a finales del siglo XVIII de los cables metálicos supone el punto de partida al posterior desarrollo de sistemas de transbordo aéreo vía cable. Según F. A. González Redondo la “era moderna” de los funiculares nace en 1861, cuando Fran-Fritz Barón von Dücker construye en Bad Oyenhausen una vía de ensayo para el transporte de carbón⁵.

En nuestro país, no aparece actividad inventiva registrada hasta, precisamente, la segunda mitad del siglo XIX. De entre las 5.134 solicitudes de patentes elevadas hasta 1878, hemos hallado tan solo 14 relacionadas (algunas indirectamente) con los transbordadores aéreos, lo que supone algo menos de un 0,3%. De éstas 14 sólo cuatro llegan a convertirse en innovaciones tecnológicas en España, es decir, llegan a incorporarse en algún proceso productivo, y por tanto a explotarse y a convertirse en realidad práctica. Como cabe esperar, la mayoría de estas patentes hacen referencia al transporte de materiales entre dos puntos separados por dificultades orográficas, ya se trate de terreno inaccesible o agua.

3.1. La aplicación de la idea en el transporte aéreo entre el barco y el puerto.

En tres casos, de las catorce patentes, se trata de sencillas aplicaciones de la idea para facilitar la carga y descarga de los buques, que en esta época, dado el estado de nuestros puertos, anclaban a distancia de la orilla, trasladándose los efectos en pequeñas embarcaciones desde el barco hasta tierra, con las dificultades y lentitud que son de suponer. A continuación las detallamos:

- “Máquina llamada ‘cicleola’ destinada a la carga y descarga de barcos en

⁴ González Redondo, F. A. (1993) nos cuenta cómo puede hacer más de 2.000 años que se utilizaron en China, Japón e India cables de fibras vegetales para el transporte de materias sobre dificultades topográficas en: “Noticias históricas de transbordadores (funiculares aéreos) pre-torresquevedianos”, en *Actas del II Simposio “Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra”*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica. pp. 207-212.

⁵ *Ibidem*.

puertos, canales y costas⁶ ;patente de invención solicitada por los valencianos Antonio López y Filomeno Villena en julio de 1859. Esta patente hace referencia a una grúa a la que se le añaden elementos horizontales como dos guías por donde circula el eje que sostiene un cajón donde se deposita la carga del barco y al que se hace avanzar o retroceder según se quiera trasladar el mismo hacia el barco o hacia la base de la grúa. No sabemos si esta patente llegó a materializarse en una realidad industrial concreta, puesto que no ha llegado hasta nosotros el motivo de su caducidad.

- “Aparato para cargar y descargar y trasportar materiales de un punto a otro”⁷ ; solicitada en julio de 1873 como invención por Andrés Brases y Trías, bilbaíno que aparece co o administrador del tranvía colgante establecido en San Salvador del Valle (Balmaseda)⁸ . En esta ocasión se trata de un sistema de carga que va desde la orilla de la playa, sostenido por <<estacas paralelas de viga fuerte>>, hasta el punto del agua donde fondearán los buques. El autor describe técnicamente el proyecto explicando que a cada uno de los extremos de la estacada se coloca una polea sextágona de hierro fundido sostenida por un fuerte eje de hierro dulce que gira dentro de dos sólidos cojinetes empotrados en el estacado. Dos cadenas sin fin formadas de eslabones rectos van colocadas en las poleas y sostenidas en su extensión horizontal por cilindros que giran dentro de cojinetes. Sobre las cadenas se forma un *planchado* compuesto de tablas afianzadas con tornillos. Aplicando una fuerza motriz a cualquiera de las poleas de los extremos, éstas giraran imprimiendo su movimiento a las cadenas y sucesivamente al *planchado* afirmado sobre ellas. De esta manera se trasladará la carga de la orilla al buque y viceversa. La patente aparece caducada por no ponerse en práctica en el plazo fijado por la ley, que era de un año y un día.

- Y “Aparato para cargar y descargar efectos de los buques”⁹ , que constituye una mejora de la anterior solicitada por el mismo autor, y que en esta ocasión sí se practicará. La patente se solicita en febrero de 1876, con una extensión temporal de cinco años. En la documentación Andrés Brases aparece en esos momentos como residente en Madrid y del comercio de Barcelona, lo que nos indica que su actividad se extiende por las ciudades

⁶ Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), Archivo histórico; Privilegio Real nº 1.919.

⁷ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 5.098.

⁸ Es curiosa esta referencia a la existencia de un tranvía aéreo en funcionamiento en la provincia de Vizcaya. No hemos hallado ningún otro dato pero sin duda merecerá investigación.

⁹ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 5.413.

más importantes de España. La nueva patente consiste en una plataforma articulada compuesta de hierro y madera que comunica el punto donde fondea el buque con el muelle. Se construye sobre un armazón de madera que sostiene dos series de poleas diferentes y colocadas de trecho en trecho se extienden dos cadenas sin fin llamadas “Bocanson”. Estas cadenas son paralelas y se colocan horizontalmente o en forma de plano inclinado. Encajan y giran en ambos extremos del armazón con dos grandes *poleas sextágonas*. Dispuestas así las cadenas paralelas a una distancia de 80 centímetros una de otra y siendo paralelos también sus puntos articulados, se afirman sobre ellas unas tablas de madera forradas de planchas de hierro que constituyen la plataforma. De este modo solventan los problemas de otras plataformas sin fin de este estilo que habían ideado, y que tenían inconvenientes como el hecho de no tener puntos de apoyo en la parte interior, lo que hubiese formado un arco producido por su propio peso. Esto habría producido, además de un consumo de fuerza inútil para hacerla andar, un *pandeo* o balanceo que descompararía la marcha continua. Estos inconvenientes se resuelven en esta patente instalando una serie inferior de poleas que evitan el pandeo y facilitan una marcha segura y uniforme a la plataforma. Una máquina de vapor de alta presión la comunicará el movimiento. De esta forma, andando lenta y continuamente la plataforma va conduciendo los materiales al barco o a la playa según se cargue o descargue.

Y, efectivamente, en enero de 1878 se declara puesta en práctica la patente, tras haber acreditado el funcionamiento del sistema en Bilbao, <<en el sitio llamado “El Desierto”>>, embarcadero de mineral de hierro de la locomotora de Triano, en los muelles que posee la Diputación General de Vizcaya. Se trata de una plataforma articulada o cargadero mecánico creada para embarcar mineral de hierro u otras materias análogas, que funciona mediante la acción del vapor.

3.2. Transbordadores y Minería.

Aunque las tres patentes que acabamos de ver no se refieren a transbordadores propiamente dichos, si no más bien a plataformas móviles para carga y descarga, se desarrollan a partir de la misma idea o principio, y constituyen preludios de las siguientes invenciones que vamos a analizar, y que ya sí se aproximan más a lo que entendemos como transbordador. Será, precisamente, el transporte de mineral la aplicación más común de estos nuevos sistemas de transbordadores en la segunda mitad del siglo XIX. Esta época coincide con un mayor desarrollo económico y estabilidad del capitalismo industrial en España. La construcción de las diversas líneas ferroviarias produce, además, un flujo de recursos financieros, tecnología y técnicos, desde diversos países europeos, que va a hacer factible la cualificación necesaria para llegar a instalar alguna de estas nuevas ideas.

3.2.1. El Norte de España.

El interés de nuestros vecinos europeos, en especial ingleses, belgas y franceses, en las riquezas minerales del subsuelo del Norte español (que en su mayoría eran exportados sin transformación) junto con las dificultades orográficas de nuestro mapa, son las últimas claves para entender el porqué de la instalación real de algunos sistemas de transbordo en lo que hoy en día son las comunidades autónomas de Cantabria, Asturias o el País Vaco. En total hemos hallado siete patentes de sistemas de transporte aéreo de minerales, solicitados desde localidades del Norte peninsular, o para ponerse en práctica en las mismas. Pasemos a un sucinto análisis de estas siete invenciones.

Relacionadas con el territorio que hoy día pertenece a la comunidad autónoma de Cantabria encontramos dos de estas patentes, las cuales conciben el sistema basándose en la instalación de cables sustentadores fijos por donde discurren receptáculos donde se carga el material a transportar, y que se mueven por su propio peso o por cualquier fuerza motriz. En junio de 1865, Antonio Martínez, <<del comercio de Santander>>, solicita una protección de 15 años por su invención de un "Sistema económico de transporte funicular para mineral, maderas, etc. en zonas accidentadas"¹⁰ que no figura como puesto en práctica. En la memoria descriptiva de esta patente el inventor describía la aplicación de la idea del transporte por cable metálico en tres casos diferentes: entre dos puntos a distancia horizontal con un solo cable; entre dos puntos situados en diferentes alturas con un solo cable; y un sistema parejo y adaptable a las situaciones anteriores, pero de doble cable. En el caso de existir pendientes recomienda el uso del doble cable y de una cuerda de retención para frenar en el descenso. El sistema, básicamente, consiste en establecer postes a determinadas distancias, donde se suspenden los cables, por donde discurrirían las poleas con una armadura metálica y un sistema de enganche de los receptáculos de transporte. En los extremos de estos cables se instalarían aparatos tensores. En el sistema de doble cable los receptáculos cargados bajan por uno de ellos, subiendo vacíos por el otro, no cruzándose nunca dos en el mismo tramo comprendido entre dos postes. Todos estos sistemas podrían funcionar con cualquier fuerza motriz, según el autor.

La otra patente cántabra es la solicitada por Juan Antonio de Rodríguez Trío, que era un ingeniero industrial residente en Reinosa (Campoo), en septiembre de 1865. En esta ocasión se trata de la invención de un "Sistema automotor y moderador de doble suspensión para el descenso de cargas por grandes pendientes"¹¹ por el que pide una protección de cinco años. El inventor explica en la memoria descriptiva de la patente, que la idea le surgió al observar el descenso del mineral de las minas de Tresviso (Potes, Cantabria). El sistema sólo utilizaba un hilo de metal y tenía grandes

¹⁰ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 4.040.

¹¹ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 4.071.

inconvenientes en pendientes como las de Picos de Europa (descarrilamientos, necesidad de poner postes sustentadores del cable muy próximos, etc.). Para solventar estos problemas idea un sistema de dos alambres paralelos y colocados en tramos de 130 a 150 metros sobre postes de madera, piedra o hierro. Según su patente, los alambres se colocan a la misma altura y con la misma tensión formando dos verdaderos rafles. Por ellos circula un carro formado por dos ejes paralelos que tienen cada uno dos ruedas de doble reborde. Entre estos dos ejes hay otros dos verticales en cada uno de los cuales hay una polea que mantiene los alambres en una separación igual y constante. El gancho de la carga va colocado en el medio del sistema y el carrito lleva en su parte posterior otro gancho al que se amarra la cuerda que enlaza con un aparato moderador de la velocidad. De esta forma se controla la velocidad de bajada, ya que la cuerda pasa a través de una polea colocada en cada poste y va arrollándose después en un torno común que tiene un freno formado por un collarín de hierro que lo abarca. El inventor explica que este sistema es más económico, estable, seguro y sencillo que los conocidos, pero en la documentación que ha llegado hasta nosotros no aparece como puesto en práctica, ya que la patente caduca, pocos meses después de ser solicitada, por no presentarse el interesado a pagar los derechos de expedición de la Real cédula que le hubiese acreditado como propietario de la invención.

En la provincia de Vizcaya se enmarcan otras dos patentes de transbordadores de minerales que tampoco aparecen como puestas en práctica, y por tanto no llegaron a convertirse en realidades industriales en nuestro país. La primera es una patente de introducción¹² solicitada el 21 de septiembre de 1874 por Luis Levinson y Blok, propietario y minero, que decía ser vecino de Londres y residente en Bilbao en el momento de elevar la petición. Se trataba de un “sistema de tranvías colgantes rígidos”¹³ diseñados por el ingeniero inglés Guillermo Hughes Ebenezer, de Westminster.

Como el interesado explica en la memoria, <<la invención se refiere a la forma de tranvía en que los carruajes y pesos para ser transportados, están suspendidos debajo del nivel de los raíles en lugar de ser soportados encima>>. Se trataba, pues, de un sistema basado en la idea que ya hemos visto de mantener unos cables sustentadores fijos y hacer discurrir por ellos receptáculos impulsados por vapor o por otros medios. En caso de utilizarse un cable motor, el autor afirmaba que prefería <<cables sin fin>> sobre guías o poleas, con lo que esta patente se convierte en la primera que hace referencia en España a un cable tractor continuo.

¹² La patente de introducción contemplaba la posibilidad de proteger en nuestro país un invento extranjero (aunque no se fuese el inventor) con tal de que la nueva idea no estuviese practicada en España, siendo esta protección para fabricar en territorio nacional y no para importar. Desde un punto de vista puramente económico la patente de introducción puede tener prácticamente los mismos efectos que la patente de invención.

¹³ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº5.210.

Muy similar es la otra patente (de invención por 15 años) solicitada también en Bilbao, en noviembre de 1877, por un “sistema perfeccionado de tranvía aéreo denominado Bleichert-Bourson”¹⁴, nombre que recibía de sus inventores, los ingenieros Adolfo Bleichert y Eugenio Bourson, el primero residente en Leipzig (Alemania) y el segundo en Bilbao. Se trataba de la misma idea de utilizar un cable metálico tendido sobre postes que sirviese de vía para vagonetas de carga que rodasen empujadas por una cuerda compuesta de hilos metálicos u otra fuerza motriz. En este caso mejoraban todo el sistema en general, como explicaban en la memoria, desde la composición del cable (ensambles concéntricos de alambres de acero) hasta la de las vagonetas o receptáculos (freno automático, nuevos aparejos de acoplamiento al cable motor...) pasando por la nueva disposición de los postes y apoyos de los cables, etc. En el sistema se utilizaría un cable motor continuo que imprimiese el movimiento a todo el sistema. El propio peso de las vagonetas haría funcionar el transbordo cuando existiese suficiente pendiente.

Es muy interesante, además, la descripción que se hace en esta patente de la instalación de los cables que servían de vía, puesto que constituye un claro antecedente de las ideas que luego desarrollaría con genialidad Leonardo Torres Quevedo. En este sistema se liberaba uno de los extremos del cable y se introducían contrapesos, con el fin de lograr una tensión fija en la vía, cuestión que hasta ahora se había atribuido exclusivamente a Torres Quevedo:

<<Un bastidor de madera sólidamente construido y más o menos elevado, según la condición del terreno, lleva en su extremo superior un árbol con dos rodillos de cadena montado sobre dos consolas o almohadillas fundidas. El árbol permanece fijo en la consola por medio de uno o dos tornillos de presión mientras que los rodillos giran olgadamente a su derredor.

Las cadenas de los cables, de las que penden unas pesas, se mueven sobre estos rodillos. Estos pesos se forman con cajones de madera suspendidos de los extremos de las cadenas y llenos de piedras o arena en una cantidad que forme el peso necesario. Este aparato de tender, con los pesos que se mueven sobre rodillos, presenta sobre todo la ventaja de que los cables se mantienen siempre a una tensión uniforme a pesar de las variaciones de la temperatura, y reúne además la condición de que no se pueda poner en ellos demasiada carga. Los cables están unidos a las cadenas por acoplamiento especial. Un cubo de hierro forjado pulimentado al interior en forma cónica, y con una rosca al exterior, recibe la extremidad del cable. A este cubo está acoplado otro, que taladrado convenientemente lleva consigo una brida móvil con un anillo para amarrar la cadena>>.

Para finalizar, decir que esta patente caducó un año después por no conseguir acreditar los trámites de puesta en práctica en territorio español, por lo que su descripción y sus planos pasaron a disposición pública.

Pero volviendo a la panorámica general, la región del Norte peninsular que más éxito parece tener, si entendemos como tal la constancia en la

¹⁴ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº5.748.

ejecución práctica de las patentes sobre sistemas de transbordo aéreo, es la enmarcada en el actual territorio de la Comunidad autónoma de Asturias, en concreto en la provincia de Oviedo.

En fechas más tempranas que en el País Vasco, entre 1869 y 1871, se solicitaron tres interesantes patentes que, como en los casos anteriores, se relacionaban directamente con el transporte de mineral. La primera de ellas fue pedida como de invención por cinco años, el 26 de febrero de 1869, por el inglés Carlos Hodgson, residente en Richmond (Surrey). Se presentó como “un sistema para el transporte de minerales y otras cargas”¹⁵ y, básicamente, consistía en perfeccionamientos y mejoras en el transporte de materiales en receptáculos o vagones a lo largo de un hilo metálico tendido entre dos puntos fijos. Dichos perfeccionamientos se distinguían por la disposición de los puntos de apoyo del hilo o cable metálico y por la construcción de las poleas que sostendrían el receptáculo o vagón, de manera que en el nuevo sistema podrían atravesar sin obstáculo los puntos en que estuviese sujeto el cable, lo que permitiría fijar este último en tantos puntos como se quisiese y establecer una comunicación continua para la distancia que hiciese falta.

Este sistema estaba caracterizado, además, por el empleo simultáneo de un par de cables, o de hilos colocados unos al lado de otros, y de una cuerda sin fin que se enrollaría sobre poleas situadas cerca de los extremos de los hilos. El nuevo sistema sería susceptible de ser puesto en movimiento por la rotación de dichas poleas movidas por una fuerza cualquiera. De esta manera, la distribución de los materiales cargados en los vagones estaba asegurada a intervalos determinados a lo largo de la línea del hilo de transporte, de modo que ninguna parte del cable pudiese estar recargada inútilmente, y al mismo tiempo podía transmitirse una serie continua de dichos vagones en una dirección sobre uno de los hilos y en la dirección opuesta sobre el otro.

En mayo de 1872 se declaró practicada la patente en la Fábrica Nacional de Trubia (Oviedo) informándose que Guillermo Shoobred, en representación de Carlos Hodgson, estaba explotando la nueva idea en beneficio del estado según contrato de 25 de mayo de 1869, surtiendo a esta fábrica de minerales. Se trataba de un sistema de tranvía, movido por vapor, para el transporte de minerales en terrenos accidentados y montañosos. Según el testimonio oficial se emplearon varios años para construir el sistema, a la par que grandes capitales. En marzo de 1870 estaba instalada la mitad de la línea, poniéndose completamente en explotación en noviembre de 1871. Para estas fechas la extensión de la línea alcanzaba la nada despreciable cifra de 20 kilómetros.

Otra de las patentes solicitadas desde la provincia de Oviedo con el mismo fin, el transporte de mineral, fue la de un “aparato para bajar minerales en plano inclinado por medio de dos cables fijos”¹⁶, cuya petición fue elevada por Agustín Delbronck, ingeniero de minas y <<director facultativo de la

¹⁵ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº4.595.

¹⁶ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº4.781.

Sociedad Carbonera de Santa Ana (Oviedo)>>, el 18 de febrero de 1871. El sistema volvía a basarse en un doble cable metálico fijo, que, tendido paralelamente, serviría de carril a las poleas que circularan por ellos, bajando colgados los receptáculos llenos de mineral por uno y subiendo vacíos por el otro. Estos vagones serían impulsados por un <<cable conductor>> que pasaría por una polea-feno que regularizaría su marcha. La fuerza de los receptáculos cargados al bajar sería la que se utilizase para subir los vacíos.

Pero quizá lo más interesante sea comprobar cómo de nuevo la patente aparece puesta en práctica en octubre de 1873, habiendo instalado el sistema en san Martín del Rey Aurelio (Oviedo), en la mina llamada *Generala*. Este aparato transportaba carbones del segundo piso a la boca-mina que se hallaba paralela a la carretera. Estaba formado, según el acta elaborado, por dos gruesos alambres de los que pendían diferentes cestos que transportaban el carbón, subiendo y bajando tres en cada alambre a la vez.

Y, por último, en íntima relación con la empresa anterior, nos queda analizar la patente del español Gaspar Martínez Fernández, <<principal de la Sociedad Carbonera de Santa Ana (Oviedo)>>, solicitada el 24 de julio de 1871 por un “Aparato para transportar minerales y mercancías por vías aéreas”¹⁷. De nuevo se trata de un sistema de doble cable metálico fijo y un *cable conductor* (cable tractor) sin fin, que transmite su movimiento por medio de dos grandes poleas fijas en los extremos de cada línea. Sobre los cables fijos discurren dobles poleas de hierro unidas al cable conductor por medio de una cadena. Estas poleas llevan la velocidad marcada por el cable conductor, sirviendo éste para retenerlas cuando van con demasiada velocidad. En el extremo de cada línea el cable conductor hace pasar las poleas de un cable fijo al otro, quedando éstos unidos por medio de un raíl en forma de herradura. Cada polea puede llevar entre 100 y 300 kilogramos, y se colocan a 10 metros de distancia unas de otras. El sistema puede moverse por medio del vapor, o por el propio peso de las cargas si sólo se trata de bajarlas.

Como en los dos anteriores casos, esta patente se declara practicada en septiembre de 1873, tras haber acreditado el funcionamiento del nuevo sistema en las minas de la Sociedad Carbonera de Santa Ana, en el Valle de Langreo (Oviedo), <<en el sitio llamado fábrica de Ciaño>>, donde estaba colocado el aparato para bajar carbón de la mina “Centenal”.

3.2.2. El resto de España.

Si bien el Norte de la Península parece mostrarse como el lugar preferido por los inventores de dispositivos transbordadores (cuestión que se debe a los dos factores citados con anterioridad: orografía y minería) existen algunas patentes no practicadas que se solicitan desde otras regiones españolas. Desde Barcelona, Adolfo Bieluyck solicita el 6 de mayo de 1862 una patente de

¹⁷ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 4.816.

invención por 15 años ¹⁸ por lo que denomina “Ferrocarril aéreo transbordador” y que define como un doble cable en tensión por el que discurre un vagón de cuatro ruedas al que está unido un cable tractor que lo hace subir o bajar. No se llegan a pagar los derechos de expedición de la patente, motivo por el que caduca.

Desde Granada, el arquitecto Manuel Seco y Rodríguez aparece como centro de las dos patentes solicitadas en Andalucía. La primera de ellas es pedida por el citado inventor junto con el mecánico José Arnau y Navarro, también de Granada, en junio de 1871, por un “Mecanismo para transportar agua y toda clase de mercancías por vía aérea”¹⁹, y que define como <<acueducto colgante y cable vía>>. De forma somera, el mecanismo consiste en un cable de hierro, preferentemente fijo aunque podría ser móvil, sostenido por caballetes de hierro que tienen en su parte superior, y en su mismo eje, dos poleas o segmentos de círculo acanalados sobre los que descansa el cable. En los extremos de cada línea habrá dos grandes ruedas de hierro acanaladas que sirven, una para transmitir el movimiento a otro cable menor para la tracción, y la otra para darle dirección. La rueda de transmisión puede recibir la fuerza de cualquier motor, preferiblemente vapor. Sobre el cable fijo discurrirán dos poleas que sostendrán la carga que se pretende trasladar a lo largo del cable. La curiosa novedad que propone el inventor es la de establecer un canal de madera, aprovechando la instalación del sistema de transporte, por donde pueda correr agua. Sin duda el problema de la sequía no sólo es contemporáneo a los andaluces actuales. Estima el coste por kilómetro del sistema de cable (incluyendo motor, vigilancia, conservación, personal, reparaciones, etc.) en 15.000 pesetas, siendo de 5.000 el del canal de madera para el agua.

En octubre de 1872, Manuel Seco, esta vez en solitario, vuelve a solicitar una patente de invención por 10 años por un “Aparato para acueductos y vías colgantes para el transporte de géneros y aguas potables y de riego”²⁰, que es prácticamente el mismo sistema cuya protección había solicitado en compañía de José Arnau el año anterior, como se desprende del análisis de la memoria. Las dos patentes caducan por no pagarse los derechos de expedición del título de las mismas, por lo que no hay constancia de que llegasen a practicarse.

Por último, cabe mencionar la patente de invención por cinco años solicitada por el inglés Carlos Wilson Bunster, residente en Chile, en enero de 1873, por “Perfeccionamientos en los aparatos para transportar carga y pasajeros de un lugar a otro”²¹, que tampoco figura como puesta en práctica en nuestro país. El autor define el sistema como un *tranvía aéreo*, formado por una cuerda viajera a la que va atada la carga, y que está sostenida de trecho en

¹⁸ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 2.600.

¹⁹ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 4.831.

²⁰ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 5.008.

²¹ OEPM, Archivo Histórico; Privilegio Real nº 5.054.

trecho por unos discos o ruedas provistos de brazos que no dejan escapar la cuerda, pero que permiten el paso de las ligaduras que sostienen la carga.

4. CONCLUSIÓN.

En esta corta comunicación hemos pretendido rescatar del olvido sistemas de transbordo aéreo pre-torresquevedianos a través del análisis de la documentación de patentes españolas que ha permanecido inédita hasta la actualidad. No podemos afirmar que la actividad inventiva en torno al problema del funicular en nuestro país sea muy grande en los años previos al invento de Leonardo Torres Quevedo, ni siquiera que su calidad sea muy alta; pero sí conviene destacar cómo, en la segunda mitad del siglo XIX, debido quizás a la situación económica de alza y a una mayor estabilidad política, al menos no es posible hallar preocupación de algunos inventores españoles en torno al tema del transporte aéreo de materiales. Algunos extranjeros también se animan a patentar en nuestro país estos sistemas, lo que demuestra que al menos existen expectativas de negocio, y hemos visto cómo, en unos pocos casos, se llegan incluso a construir líneas de bastante kilometraje. A través del estudio de las memorias presentadas por los inventores también hemos podido obtener noticias indirectas de otros transbordadores instalados en nuestro país, sobre todo en el Norte peninsular, y en cuyos defectos se basan los inventores para establecer perfecciones.

La minería es la actividad económica que dinamiza este tipo de aplicaciones, puesto que las extracciones en zonas montañosas de difícil acceso imposibilitan, debido al coste e incluso a dificultades técnicas, la instalación de líneas ferroviarias comunes. Hemos visto cómo en algunos casos se opta y se apuesta por la solución aérea.

Cabe destacar que la tónica general de estas patentes se aleja de las referencias al transporte humano, cuestión que Leonardo Torres Quevedo se encargará de dinamitar; y también cómo en la documentación técnica nos es posible encontrar diversas tipologías patentadas: por ejemplo, transporte a través de cable o cables sustentadores móviles o tractores en los que están enganchados los receptáculos; o, en los más de los casos, a través de la instalación de cables fijos por los que discurren poleas o ruedas de los receptáculos de carga, que son impelidos por otro cable tractor distinto a los sustentadores.

Cuando Leonardo Torres Quevedo comienza a hacer ensayos con transbordadores a lo largo de la década de 1880, en su Valle de Iguña natal, solemos imaginarnos un paisaje bucólico en el que parecían existir multitud de dificultades para abastecerse de piezas, o de mecánicos, olvidándonos de que la segunda mitad del siglo XIX es la época en que en nuestro país empiezan a aparecer sistemas de producción fabril, que hacen del Besaya, por ejemplo, uno de los ríos con mayor concentración industrial de nuestro

territorio en los albores del siglo XX. Es posible, así mismo, que existieran algunos sistemas de transporte aéreo en la propia Cantabria, en zonas relativamente cercanas al Valle de Iguña (hemos visto el caso de Potes, y puede que también en Reinosa, en Los Corrales de Buelna²², en Torrelavega o en las cercanías de Santander, etc.), que llamaran la atención de nuestro inventor, y que fueran el detonante de la aplicación de su ingenio a la solución del problema de la seguridad, incluso de que pudiera obtener piezas, cable, ayuda mecánica de trabajadores acostumbrados a estas nuevas tecnologías, e incluso opiniones de personal técnico extranjero especializado. Hemos visto, incluso, que existen patentes que describen soluciones técnicas (como el caso de liberar un extremo del cable y sustituirlo por pesos) que pueden servir de base a las posteriores perfecciones de Torres Quevedo.

Pero, sea como fuere, de lo que no cabe ninguna duda es de que la patente de 1887 de Leonardo Torres Quevedo, “Sistema de camino funicular aéreo de alambres múltiples”, solicitada desde Molledo Portolín, constituye la línea de división que marca un antes y un después en la Historia Mundial de los Transbordadores. Sus avances principales consisten en que²³:

<<La carga que debe transportarse está sostenida por varios alambres cuya tensión independiente del peso transportado, puede regularse a voluntad, estando dichos alambres dispuestos de manera que la rotura de uno de ellos no aumente sensiblemente la tensión de los demás ni por consiguiente sus riesgos de rotura.

Este nuevo sistema se aplica al transporte de los fardos en general y presenta suficiente seguridad para permitir transportar viajeros>>.

²² No podemos olvidar que en 1874 José María Quijano instala su fábrica de alambre, de puntas, etc. y posteriormente la trefilería, con tal éxito que llega a ser un serio competidor para los fabricantes vascos y asturianos hasta el punto de haber sido calificado como “el Krupp español”.

²³ OEPM, Archivo Histórico; Patente nº 7.348, solicitada por Leonardo Torres Quevedo, por “Un sistema de camino funicular aéreo de alambres múltiples.”

Título de la obra: *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma ni por cualquier medio, sin el permiso previo y por escrito del titular del Copyright.

© Amigos de la Cultura Científica por el conjunto.

© Cada autor por su texto.

I.S.B.N.: 84-87635-26-1

D.L.: M-8.230-1999

Imprime: Ibergráficas, S.A.