

2.2. AERONÁUTICA E INVENCION EN LA ESPAÑA DEL SIGLO XIX

J. P. Sáiz González

Universidad Autónoma de Madrid

1. INTRODUCCIÓN.

A partir del momento en que los hermanos Joseph y Etienne Montgolfier consiguieron elevar, en Annonay (Francia), un globo de seda inflado con aire caliente, hace apenas doscientos años (5 de junio de 1783), se daba el pistoletazo de salida en la Historia de la Aeronáutica y, probablemente también, en la aviación y la carrera espacial. El viejo anhelo del hombre se había cumplido.

Hubo que esperar muy poco tiempo para encontrar a los primeros atrevidos: el 15 de octubre del mismo año, Françoise Pilatre de Rozier se convirtió en el primer aeronauta del que tenemos constancia. Desde esa fecha, los inventores que dedican su ingenio a la Aeronáutica tienen un acuciante problema que resolver: conseguir dirigir a voluntad la navegación del globo minimizando la variable que supone la fuerza del viento. La resolución de esta cuestión no fue nada sencilla, y muchos inventores, también españoles, teorizaron sobre ello.

Transcurrirán más de 100 años hasta que se realice el primer vuelo en dirigible rígido (2 de julio de 1900), dirigible inventado por Ferdinand Graf Von Zeppelin. El ilustre inventor español, Leonardo Torres Quevedo se siente rápidamente atraído por los problemas que se derivan de la utilización de los primeros dirigibles europeos, consiguiendo llevar a la práctica formidables avances y, por tanto, consiguiendo que nuestro país suscriba una página destacada en la historia de este medio de transporte.

En la presente comunicación se pretende utilizar el sistema español de patentes durante el siglo XIX (1826-1878) para sacar a la luz las invenciones desconocidas cuyo objeto fuese otorgar dirección a los globos aerostáticos, independientemente de que llegasen o no a traducirse en ideas prácticas.

2. LOS ORÍGENES DE LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA.

Después de las primeras demostraciones de los hermanos Montgolfier en Francia, las experiencias relacionadas con la elevación de globos aerostáticos

se multiplican y diversifican por toda Europa. Tan solo tendremos que esperar un par de meses a partir de la primera ascensión francesa para que, en Madrid, Agustín de Betancourt, el ingeniero e inventor de origen canario, sorprenda a la Corte con la elevación de un globo aerostático fabricado bajo su dirección, hecho de <<tafetán barnizado y con siete pies de diámetro>>.

Esta primera experiencia, en la que algunos biógrafos de Betancourt aventuran la posibilidad de que fuese realizada tan sólo contando con las noticias que llegaban de Francia¹, se llevó a cabo en:

<<la casa de campo del infante Don Gabriel, a presencia del Rey, príncipes, infantes, grandes ministros y otras personas de la corte, viéndolo con particular complacencia subir y desaparecer entre las nubes dentro de dos minutos, a cuyo tiempo le sacó el mismo Rey el sombrero. Después se encontró a ocho leguas de distancia>>².

Sabemos que no se trató de una experiencia aislada, puesto que a partir de 1783 es posible encontrar otras noticias en la *Gaceta de Madrid* relacionadas con la elevación de globos aerostáticos en otros puntos del país. Por ejemplo, el 30 de Enero de 1784 se realizan ensayos en Barcelona³, en Valencia⁴, en Plasencia⁵, y puede que en otras ciudades españolas con la “máquina aerostática” inventada por Montgolfier.

Como cabe esperar, dada la naturaleza humana, pronto aparecen los primeros aeronautas en territorio español, como antes había sucedido en otros países europeos. Uno de estos primeros atrevidos fue el capitán Vicente Lunardi, quien ya había experimentado en Inglaterra los placeres y problemas de la ascensión en globo. El primer vuelo de este capitán del que la *Gaceta* da noticia se realizó el 12 de Agosto de 1792 en Madrid, en los Jardines del Buen

¹ Rumeu de Armas, A. (1980): *Ciencia y Tecnología en la España Ilustrada*. Madrid: Turner.

² Guerra y Peña, L. A. de (1959): *Memorias*. Vol. IV. Las Palmas. p. 159.

³ *Gaceta de Madrid* de 17 de Febrero de 1784. El entretenimiento se financia mediante suscripción pública, y el globo se construye de papel y cintas de hilo, con figura casi piramidal. <<Se enrareció el aire contenido en la máquina en tres minutos y se levantó con fuerza de 30 libras a una altura de casi 450 toesas, anduvo 163 y cayó ocho minutos después>>. Como en el caso francés, el globo llevaba una jaula con una gallina.

⁴ *Gaceta de Madrid* de 23 de Abril de 1784. En esta ocasión se da noticia de que en Valencia se hicieron experiencias con aire inflamable del hierro y del vitriolo para hacer subir globos de diversos tamaños portando jaulas con animales, en esta ocasión gatos.

⁵ *Gaceta de Madrid* de 11 de Diciembre de 1787. Da noticia de que el 4 de Noviembre del mismo año se elevó en Plasencia un globo aerostático con barquilla. Como en los anteriores casos se concibió como un espectáculo.

Retiro⁶. El segundo lo realiza en 1793 y es probable que continúe practicando este tipo de experiencias en años posteriores, puesto que su nombre sigue apareciendo vinculado a los globos aerostáticos ya en el siglo XIX. En 1802, con motivo del viaje de los reyes a Barcelona, Vicente Lunardi:

<<hizo un viaje aerostático elevándose en un globo de seda de bastante magnitud en cuya construcción se emplearon 1.200 varas ... Mudó el viento Norte y le fue preciso a Lunardi practicar maniobras para bajar y no obstante su experiencia, fue a parar 200 toesas mar adentro, pero como la barquilla era de corcho, pudo acercarse a la playa>>⁷.

Este tipo de datos nos muestran cómo estos primeros inicios de la aeronáutica en España engarzan más bien con el entretenimiento y hasta el espectáculo, como no es de extrañar en una actividad tan simbólica en la historia tecnológica humana, que con pretensiones científicas o de otra índole; el sueño de volar se había hecho realidad. En esta línea, quizá el dato más significativo sea el de Elisa Garnerín, quien el 19 de Abril de 1818, en el Real Sitio del Retiro, en Madrid, asciende en globo aerostático y

<<con ánimo intrépido, cortando una cuerda, se desprende del globo, y baja a la tierra sostenida de una especie de paraguas llamado para-caídas, que se abre en el aire, y sirve para detener la rapidez de su descenso>>⁸.

3. EL GLOBO AEROSTÁTICO DIRIGIBLE: LA LUCHA CONTRA EOLO.

A partir de los primeros vuelos tripulados en globo surge la necesidad de resolver el siguiente gran problema que se planteaba: la capacidad de dirigir el trayecto del mismo. Desde fechas muy tempranas, en los albores del siglo XIX, comienzan las teorizaciones encaminadas a este propósito.

Pero para abordar con éxito la solución técnica de un problema se deben tener en cuenta dos grandes cuestiones: en primer lugar el estado de los conocimientos científicos en torno a ese problema; y en segundo lugar el estado de la técnica en el momento histórico dado en que se pretende resolver. Durante casi todo el siglo XIX, el estado de la técnica es el que, a nuestro entender, más dificulta la aplicación práctica de las ideas sobre cómo dirigir el globo aerostático. Por ejemplo, cuestiones como el gran peso y tamaño del “motor” de la Revolución industrial: la máquina de vapor (que además necesitaba del transporte de carbón y agua), impiden que se puedan desarrollar con éxito ideas relativas a la navegación aérea que requiriesen la generación de gran potencia,

⁶ Así se desprende de la noticia publicada en la *Gaceta de Madrid* de 10 de Agosto de 1792.

⁷ *Gaceta de Madrid* de 16 de Noviembre de 1802.

⁸ *Gaceta de Madrid* de 24 de Marzo, 7, 9 y 18 de Abril de 1818.

siendo el vapor, sin embargo, adaptable a la locomoción terrestre o marítima con facilidad.

Organismos tan prestigiosos como la Real Academia de Ciencias de Londres intentan fomentar, ya en el primer cuarto del siglo XIX, la invención en torno a este problema, ofreciendo 20.000 libras esterlinas para el que fuese capaz de lograr su solución. Este tipo de premios estimulan la actividad intelectual e inventiva, y dan lugar también a especulaciones de todo tipo sobre la dirección de los globos, que, por muy quiméricas que parezcan, contribuyen a formar los sedimentos del saber. En 1821, por ejemplo, el boloñés Juan María Atenodoro Mingarelli envía una exposición a la Academia inglesa en la que describe una idea para dirigir los globos horizontalmente. Se trata de utilizar la fuerza de reacción producida por el disparo de pequeñas piezas de artillería instaladas en el globo.

4. EL CASO ESPAÑOL.

Gracias al análisis de una fuente inédita, la documentación del sistema español de patentes, que ha quedado registrada desde 1826, podemos ahondar en el estudio de las invenciones protegidas en nuestro país, cuyo fin es dotar de dirección a los globos aerostáticos. El período histórico de nuestro análisis se extiende hasta 1878, fecha en la que el número de patentes se dispara y a partir de la cual se hace necesaria una investigación en equipo que durará bastantes años. El análisis de la *Gaceta de Madrid* entre 1759 (año de la llegada de Carlos III a Madrid) y 1826, así como de otras fuentes históricas (Sección de Fomento del Archivo Histórico Nacional, etc.) nos permite completar la panorámica y disponer de una visión de conjunto bastante amplia y completa para introducirnos en el estudio de la actividad inventiva española pre-torresquevediana, relativa a la dirección de globos aerostáticos, desde finales del siglo XVIII hasta la Restauración.

A pesar de ello, lo cierto es que hasta la segunda mitad del siglo XIX no aparecen patentadas en nuestro país invenciones relacionadas con este problema, siendo, además, un corto número. De las 5.134 patentes solicitadas entre 1826 y 1878, sólo 14 hacen referencia a globos dirigibles, un 0,27%. La mayoría son solicitadas por ciudadanos españoles, y algunas por francesas. Una cosa tienen todas ellas en común: ninguna llegó a ponerse en práctica. Además cuatro de ellas carecen de memoria descriptiva y planos, y caducan por no pagarse los derechos de expedición del título de propiedad, la Real Cédula que lo acredita, por lo cual nuestro conocimiento de las mismas es muy escaso, restringiéndose prácticamente al autor y título de la patente. Son las siguientes:

1. El 9 de Julio de 1885, el francés Nicolás Bara, empleado del "Ministerio francés de los negocios exteriores", y residente en Madrid, patenta como

invención por quince años un “nuevo sistema de Aerostate con el cual se puede seguir y tomar la dirección convenida aunque el viento sea contrario”⁹.

2. El 17 de Enero de 1859 el sevillano Venancio Martínez Artaloitia, director de la mina “Admirable”, en el Castillo de las Guardas, solicita una patente de invención por 15 años por un “Aparato para dar dirección a los globos”¹⁰.
3. El 6 de Julio de 1861 José Pesaña y Piñol, residente en Madrid, solicita la patente de invención por 10 años por un “Aparato para dar dirección a los globos aerostáticos”¹¹.
4. El 31 de Octubre de 1870, el fabricante francés residente en Madrid, Juan Bautista Duthu, es quien solicita una patente de invención por 10 años por un “Aparato para dirigir los globos que se elevan por medio de gases”¹².

Las diez patentes restantes sí tienen algún tipo de descripción o de plano que nos permite saber, al menos, qué soluciones técnicas se proponían para abordar el problema de la dirección de los globos, independientemente de que fuesen practicable o no. Ordenadas cronológicamente se trata de las siguientes patentes:

5. El 14 de septiembre de 1858 el sastre sevillano Inocencio Sánchez, patenta por cinco años, como invención propia, un “Sistema de aparatos para dar dirección a los globos aerostáticos”¹³, que el autor describe como <<dos claves en sentido contrario unidas por un atirantado de alambre, donde se concentran todas las fuerzas centrífugas y centrípetas>>. El aparato se compone de tres pisos: El inferior sirve para el lastre, el segundo tiene asientos para ocho personas, y en el tercero está colocado el globo que eleva el aparato, y se coloca también la maquinaria compuesta de <<cuatro aparatos dobles que sirven para avanzar y retroceder en dirección Norte, Sur, Este y Oeste, compuesto cada uno de tres conos, uno superior y dos auxiliares, los cuales giran en sentidos opuestos>>.

Estos conos se componen de dos forros entre los cuales pasa el aire en mayor o menor cantidad, según se desee. Con estos aparatos y otros (corta-vientos, etc.) se logra dirigir en vuelo el aparato, según este autor.

⁹ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 1315.

¹⁰ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 1828.

¹¹ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 2320.

¹² OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 4766.

¹³ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 1775.

El medio utilizado sería la fuerza del viento. La patente caduca por no ponerse en práctica.

6. El 13 de Marzo de 1860 es el guipuzcoano residente en San Sebastián, Federico Gómez Arias, abogado de los tribunales nacionales, doctor en jurisprudencia y catedrático de la Escuela Profesional de Náutica, quien solicita una patente de invención por 5 años por un “Aparato para dar dirección a los globos aerostáticos, y construcción de un tren aéreo”¹⁴. La concesión caduca también por no llegar a sacarse la Real Cédula que otorga la titularidad de la invención, pero en este caso han llegado hasta nosotros las descripciones y diseños. El motivo por el que no paga los derechos de la patente pudo ser porque el autor esperaba despertar el interés gubernamental en el invento, puesto que en la memoria explica que debe ser el Estado el que realice las pruebas y construya su dirigible.

Sin duda, se trata de una de las patentes más interesantes que han aparecido, puesto que los conocimientos físicos del inventor le hacen inclinarse por un modelo de globo que rompe con el tradicional e intuye la forma cilíndrica de puntas cónicas, la que años después adoptarán los primeros dirigibles. En su memoria descriptiva diserta sobre los fundamentos teóricos de lo que hoy conocemos como Mecánica de los fluidos, y explica que el globo no debe ser esférico, sino en forma de cilindro terminado en conos. A este globo añade hélices de tela barnizada y aspas giratorias que <<mecánicamente pueden presentarse perpendiculares o paralelas a la dirección del viento>>. Incluso describe las grandes dimensiones que deberá tener el “tren aéreo”, calculando la fuerza que ejercerá el viento sobre su superficie, y explicando la forma de vencerla para poder navegar. Esta última, la forma de generar la fuerza que permitirá dirigir la aeronave, es la principal del invento, y el autor la describe como dos <<mangas paralelas compuestas de dos cuerpos divididos en su mitad, de los cuales uno es un paralelepípedo>>. Este paralelepípedo va unido al dirigible en su parte anterior, de modo que forman un verdadero fuelle con una parte flexible y engomada. Para hacer el vacío utiliza una máquina neumática. Mediante estas mangas produce una fuerza de reacción del aire que impele al globo en la dirección contraria al viento, si hiciese falta. Para hacer funcionar estos fuelles con la fuerza suficiente para vencer el viento y lograr trasladar la masa del “tren aéreo”, dice que se puede utilizar una pequeña máquina de vapor de uno o dos caballos de fuerza.

Concibe otros dispositivos, como aletas o timones de tela móviles con las que se consigue cambiar el rumbo del aparato, o un gran paracaídas para la barquilla de pasajeros que se abriría en caso de peligro, y finaliza indicando incluso los estudios que deberán poseer el maquinista y timonel de la nueva nave aérea.

¹⁴ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 2037.

8. La siguiente patente relacionada con aparatos aerostáticos dirigibles es solicitada el 13 de Febrero de 1863 por el mecánico madrileño José Pesaña y Piñol, que, como sabemos, ya había solicitado una en 1861 de la que no tenemos descripción técnica. Esta segunda es de invención por 10 años y se titula “Aparato para navegar por el aire con rumbo fijo llamado *Ave Buque Pesaña*”¹⁵. En esta ocasión la descripción nos dibuja un globo aerostático con forma de ave, compuesto de un cilindro y dos conos en los extremos. Al cono posterior va unida la cola que sirve para virar, y del cilindro salen dos alas que se dirigen a voluntad mediante palancas. El aparato se elevaría gracias al gas hidrógeno. Esta patente caduca un año después por no acreditar la puesta en práctica de la invención.
9. El 21 de Septiembre de 1871, el ovetense Ramón Remis y Suárez, que aparece como mayoral de diligencias, solicita una patente de invención por 5 años titulada “Globos aerostáticos con dirección”¹⁶. También lo denomina “navegador aéreo con dirección fija”, y se trata de un globo de forma piramidal (dos pirámides de tres lados unidas por la base) que dan al aparato una forma angulosa, y que está lleno de gas hidrógeno. Los aparatos impulsores son dos fuelles, uno que empuja al globo que contiene el gas hidrógeno, y el otro que va empujando a una placa giratoria que se halla delante de los cañones de esta máquina. La patente caduca por no pagarse los derechos de expedición de la Real Cédula.
10. El 16 de Enero de 1872, se solicita una patente entre tres residentes en Huesca: Julián Bosque y Aniento, catedrático de Instituto, Francisco Bescos y Lascortz, propietario, y Sixto Vilas y Rubio, también propietario, por un “Aparato para dirigir los globos aerostáticos”¹⁷, por el que solicitan una protección de quince años. La patente caduca también por no llegarse a pagar los derechos de expedición de la Real Cédula o título de la misma, y sólo tiene una corta descripción, sin plano alguno. La construcción del globo se haría de tafetán y otros materiales ligeros, sostenidos por gas hidrógeno puro o combinado. El globo estaría dividido en varios compartimentos por tabiques interiores en lo que denominan “sistema de globos combinados”. Este globo será impulsado y dirigido gracias al movimiento giratorio de una o varias hélices, movimiento producido por máquinas de vapor.
11. El 21 de Febrero de 1872, es de nuevo Ramón Remis, quien ya había solicitado en 1871 otra patente, el que eleva una petición de protección por quince años, por un “Navegador aéreo para poder viajar por el aire

¹⁵ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 2622.

¹⁶ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 4845.

¹⁷ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 4893.

con dirección fija”¹⁸, que como en el caso de su otra patente, caduca por no llegarse a expedir la Real Cédula, al no pagar ni presentarse a recogerla el interesado. El objeto de esta nueva patente es prácticamente el mismo por el que había solicitado la primera, puesto que describe un globo aerostático con forma de pirámide (pirámides de tres lados unidas por la base) y con gas hidrógeno en su interior. Los aparatos impulsores, como en la otra patente, son dos fuelles que empujan el globo y una placa giratoria que ayuda a dirigirle.

12.El 10 de Enero de 1876, otro madrileño, Eduardo Santigosa y Gal, empleado auxiliar de la delegación del Banco de España, solicita una patente de invención por cinco años por una “Máquina aérea ave artificial para navegar por la atmósfera”¹⁹. Este autor detalla en la memoria descriptiva de su invento numerosas cuestiones físicas y matemáticas relativas a la estabilidad del globo en vuelo, y a la Mecánica de los fluidos, llegando a la conclusión de que la forma más adecuada que debe adoptar el globo aerostático es la de prisma, porque ofrece menos superficie de frente al viento oponiendo a éste su vértice. El globo adopta la forma y figura de un ave, puesto que tiene alas y cola. Los dibujos desentrañan un modelo parecido a los aviones actuales más aerodinámicos. Alas y cola pueden ser movidas mecánicamente mediante palancas. En la construcción del globo se empleará tafetán, tela, alambres, listones de madera, y materias poco densas, siendo el volumen del aparato proporcional al peso que deba sostener, y el gas empleado será el hidrógeno. La impulsión del globo se logrará mediante una máquina de vapor de sistema vertical de fuerza de un caballo, que cargada de agua y carbón no pesará más de 35 kilogramos. Afirma que pueden utilizarse otras posibilidades como una máquina automóvil de aire comprimido sistema *Mekarski*.

13.El 27 de abril de 1877 el también madrileño Alejo Cazorla y Ales, guardia del Real Cuerpo de Alabarderos, solicita una patente de invención por cinco años por un “Medio de dotar de dirección a los globos aerostáticos” por medio de *aire artificial* aplicado en distintas partes del globo a lo largo de toda su superficie. El globo será de tripa de vaca y le rodearán unos tubos de cuatro milímetros de diámetro que parten del nacimiento del globo, y llegan hasta su cúspide. Estos tubos están repartidos en distintas direcciones y están llenos de orificios para permitir la salida del aire, unos son redondos y otros cuadrados. Cada tipo de tubo recibe un nombre diferente, tubos de contraviento, de corriente, de vanguardia y de retaguardia. Mediante estos tubos se ayuda en el ascenso y descenso del globo, y puede ser dirigido. Debajo del

¹⁸ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 4903.

¹⁹ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 5392.

globo cuelga la barquilla con dos depósitos para producir el gas hidrógeno que eleva el globo, y un soplete para calentar aire, que enlaza con los tubos referidos.

14. y 15. Y por último, hay dos patentes solicitadas desde París por el Conde Antoine Apraxine, depositada la primera el 15 de Junio de 1878 y la segunda el 23 del mismo mes y año. Ambas son muy similares, puesto que describen prácticamente el mismo dispositivo, habiéndose pedido la primera por 10 años con el título de "Perfeccionamiento en los globos aéreos"²⁰, y la segunda por cinco, por "Mejoras hechas en los globos aéreos"²¹. Las dos tienen por objeto facilitar la maniobra de ascenso y descenso de los globos aerostáticos, más que conseguir dirigirlos. Los perfeccionamientos consisten en la construcción y disposición del nuevo aparato aerostático mediante dos globos acoplados pero separables a voluntad, de modo que se pueda evitar en todo o en gran parte la necesidad de descargar lastre o gas durante las ascensiones o descensos.

Se trata de un globo anular de tela impermeable, dispuesto alrededor de un bastidor central de cualquier género, al cual se unen por una parte las cuerdas de amarre de un globo secundario y por otra las de suspensión de la barquilla. El globo principal ha de tener capacidad suficiente para desarrollar una fuerza ascensional que corresponda al máximo de carga que ha de elevarse. La capacidad del globo secundario variará según las circunstancias pero en todo caso debe ser bastante para levantar y mantener en el aire el globo principal con sus cargas, es decir, al menos una décima parte de la capacidad del globo principal. Unida a la red del globo auxiliar colgará una cuerda cuya extremidad va a parar a la barquilla al alcance del aeronauta.

La elevación se determina porque el globo secundario se une al principal en el momento conveniente. Una vez a la altura deseada, el aeronauta se mantiene en ella tirando con más o menos fuerza de la cuerda, de modo que acerque o aleje de sí y del globo principal, al globo secundario. Cuando se trata de bajar, bastará con atraer hacia sí al globo secundario hasta que las cuerdas de suspensión o de amarre queden completamente flojas, y anulada así, hasta cierto punto, la fuerza ascensional, se verificará el descenso con regularidad sin que sea necesario perder gas.

5. CONCLUSIÓN.

Como hemos podido comprobar en las anteriores páginas, la larga búsqueda de medios practicables que permitan dotar de dirección a las

²⁰ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 5888.

²¹ OEPM; Archivo Histórico; Privilegio nº 5683.

aeronaves más ligeras que el aire, es una constante a partir del momento en que se consigue elevar un globo tripulado a finales del siglo XVIII. Aunque los conocimientos científicos a nivel de Mecánica de fluidos estuviesen bastante avanzados, sobre todo en la segunda mitad del siglo XIX, como para conocer teóricamente la forma de lograr dirigir un globo en el aire el estado de la técnica no permitía aún plasmar prácticamente esta idea. La necesidad de disponer de materiales resistentes y ligeros, o de motores potentes y muy poco pesados condiciona suficientemente a la teoría, como para que se tarden más de 100 años en conseguir un globo aerostático plenamente dirigible. En todo este tiempo, no obstante, la actividad inventiva mundial se ocupa del problema constantemente.

En este trabajo hemos mostrado cómo también en España aparecen algunas invenciones relacionadas con la dirección aerostática, que desde luego tienen un punto en común: ninguna llega a convertirse en realidad práctica antes de 1878. Las diversas concepciones del globo dirigible y del modo de impulsión dan lugar a modelos muy distintos de solucionar el problema, como también hemos podido comprobar. Quizás el caso más interesante sea el del catedrático de Náutica de San Sebastián, Federico Gómez Arias, quien en 1860 ya apuesta por un globo cilíndrico de puntas cónicas y de gran volumen, como forma idónea de abordar la solución del problema.

Pero, en general, la mayoría de las invenciones no pasan de ser elucubraciones teóricas, con mayor o menor base científica. Tendremos que esperar a que nazca el siglo XX, para que un español, Leonardo Torres Quevedo, introduzca a nuestro país en la Historia de la Aeronáutica, a través de la invención y construcción práctica de nuevos dirigibles que merecerán reconocimiento mundial, los dirigibles semi-rígidos trilobulados. Las mejoras respecto a otros dirigibles son consecuencia, sobre todo, de los estudios matemáticos y físicos de Torres Quevedo, y permiten mejorar la estabilidad y velocidad de vuelo, salvando los inconvenientes (deformabilidad) de los dirigibles flexibles, y los inconvenientes de los rígidos (fragilidad, gran volumen y dificultad de transporte y manejo, etc.)

Finalizaremos diciendo que existen cuatro patentes relacionadas con dirigibles en nuestro país, a nombre de Leonardo Torres Quevedo: la número 38.692 (año 1906) por “Un nuevo sistema de globos fusiformes” (que tiene además una adición o mejora); la 56.139 (año 1913) por “Un nuevo tipo de buque denominado *Buque Campamento*”; la 57.622 (año 1914) por Globos fusiformes deformables; y la número 70.626 (año 1919) por “Un nuevo tipo de globo denominado *Hispania*”, que también tiene un certificado de adición de mejoras solicitado con posterioridad.

El dirigible Torres Quevedo no fue comercializado en nuestro país, e

incluso nos atrevemos a decir que fue despreciado²², siendo explotadas prácticamente todas sus patentes en Francia por la casa Astra (Société des Constructions Aéronautiques).

²² Debemos recordar que Leonardo Torres Quevedo fue expulsado en 1908, junto con su dirigible "España" del Parque Aerostático de Guadalajara, donde estaban realizándose pruebas. Véase: González de Posada, F. y Redondo Alvarado, M^o D. (1993): "Consideraciones torresquevedianas en torno a la Guía del Museo del Aire de Madrid", en *Actas del II Simposio Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra*. Madrid: Amigos de la Cultura Científica. pp. 347-353.