

LEONARDO TORRES QUEVEDO Y EL SERVICIO DE AEROSTACIÓN MILITAR, 1908-1914: LUCES Y SOMBRAS EN LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA

FRANCISCO A. GONZÁLEZ REDONDO
Universidad Complutense de Madrid

Resumen

Al producirse el desencuentro con los aerosteros militares en el verano de 1908, Leonardo Torres Quevedo se dirigió a Francia para continuar con el desarrollo de su invención del dirigible *autorrígido*. Desde París, y a través de la casa *Astra*, obtuvo el reconocimiento internacional con el éxito del dirigible «Astra-Torres n.º 1», punto de partida para la comercialización de su sistema en Francia, el Reino Unido, Rusia, Estados Unidos y Japón.

Paralelamente, en España intentó ensayar nuevas invenciones aeronáuticas, como el «poste de amarre» o el «cobertizo giratorio». Sin embargo, se encontró con la oposición de Pedro Vives y su entorno que, una vez confirmado su error al decidir la adquisición del dirigible «España» en Francia por el Ejército tras la salida de Torres Quevedo de Guadalajara, hizo todo lo posible para que el Gobierno no concediese fondos para las investigaciones del insigne inventor.

Esta historia de éxitos de uno y fracaso de otros ilustra un período de luces y sombras en la Aeronáutica española que se estudia a través de documentación inédita de archivo y numerosas referencias recogidas en las revistas-órganos oficiales de los Aero-Clubs de España, Francia y el Reino Unido.

Abstract

After breaking-off all his relations with military aeronauts in the summer of 1908, Leonardo Torres Quevedo travelled to France in order to carry on with the development of his invention of the *auto-rigid* airship. From Paris, and through the Company *Astra*, he got international recognition with the success of the «Astra-Torres no. 1» airship, starting point for the commercialization of his system in France, United Kingdom, Russia, USA and Japan.

In Parallel, he tried to test in Spain several new inventions as the «mooring post» and the «rotating shed». Nevertheless, he found the opposition of Pedro Vives and his men, who made all they could so that the Government did not support new funds for the inventor's researches, once their own mistake was confirmed for the decision of acquiring the airship «España» in France for the Army after Torres Quevedo left Guadalajara.

This story, with Torres Quevedo's success and Pedro Vives' fiasco, illustrates a period of light and shade in Spanish Aeronautics, which is studied through new documents from archives and a big amount of data from the journals-official organs of the Aero-Clubs of Spain, France and United Kingdom.

Palabras Clave: Técnica, Aeronáutica, Aerostación, Dirigibles, Siglo XX, Leonardo Torres Quevedo, Pedro Vives Vich, Edouard Surcouf

Keywords: Technology, Aeronautics, Lighter-than-Air, Airships, 20th Century, Leonardo Torres Quevedo, Pedro Vives Vich, Edouard Surcouf

Recibido el 17 de junio de 2009 – Aceptado el 17 de septiembre de 2009

1. INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior documentábamos la colaboración entre Leonardo Torres Quevedo y su *Centro de Ensayos de Aeronáutica* con los pioneros de la Aeronáutica española del *Servicio de Aerostación Militar*, especialmente con Pedro Vives Vich y Alfredo Kindelán Duany, encuentros fructíferos para el desarrollo de la Aerostación en nuestro país, en torno al proyecto de dirigible *autorrígido* inventado por el primero¹, que se verían oscurecidos por varios desencuentros consiguientes hasta llegar a la ruptura definitiva en el verano de 1908, que significaba en la práctica la expulsión del inventor del *Parque de Aerostación* de Guadalajara y el desmantelamiento de las instalaciones que el *Centro* había establecido en la capital alcarreña².

En las páginas que siguen documentamos los años que siguieron a dicho desencuentro, que constituyen un período singular en la Historia de la Aerostación en España. Comienza con la salida hacia Francia tanto de Torres Quevedo como de Vives y Kindelán, encaminándose al encuentro de la casa *Astra*, dirigida por Edouard Surcouf, heredero de los establecimientos de Gabriel Yon y proveedor habitual de material aerostático para nuestro Ejército³.

En primera instancia las actividades de uno y otros discurrirían en paralelo: D. Leonardo continuaría desarrollando su proyecto de dirigible, mientras Vives y Kindelán proponían la compra de un dirigible francés para nuestro Ejército, el «España». Estas iniciativas culminaron con el éxito y reconocimiento internacional de Torres Quevedo tras la materialización de su primer dirigible construido en Francia, el «Astra-Torres n.º 1»... y con el fracaso del dirigible francés adquirido por los militares españoles.

En este marco, y como parecía inevitable, los caminos de uno y otros se volverían a encontrar. Así, por decisión ministerial, Pedro Vives fue designado para analizar y evaluar las nuevas invenciones aeronáuticas que Torres Quevedo quería ensayar en España (el «poste de amarre» y el «cobertizo giratorio») iniciándose un

proceso en el que aflorarían no pocas de las miserias de la naturaleza humana, con Vives intentando que el Gobierno no financiase los nuevos proyectos de D. Leonardo y dedicase precisamente esos fondos, y no otros, a la adquisición en Francia de un dirigible del sistema Torres Quevedo para la Aerostación Militar, fabricado por la casa *Astra*, para sustituir al fracasado «España».

Estos encuentros y desencuentros, que conoceremos a través de documentación inédita localizada en diversos archivos civiles y militares, y mediante la lectura de las revistas-órganos oficiales de los Aero-Clubs de España (*España Automóvil*), de Francia (*L'Aerophile*) y del Reino Unido (*Flight*), deben situarse en los momentos del creciente reconocimiento internacional del inventor español, de la comercialización y difusión por el mundo de sus dirigibles, en una etapa en la historia de la Aeronáutica española llena de luces y sombras que se detallan a continuación.

2. EL CENTRO DE ENSAYOS DE AERONÁUTICA DE GUADALAJARA A PARÍS

Privado del concurso del *Parque Aerostático*, el 17 de octubre de 1908 Torres Quevedo escribía a la Dirección General de Obras Públicas solicitando un terreno apropiado para continuar los ensayos del «Torres Quevedo n.º 1», la construcción en él de un barracón para el dirigible, medios para la fabricación de hidrógeno y la contratación de un piloto aeronauta en el extranjero. También pedía que se convocase nuevamente a la Comisión de la Real Academia de Ciencias que había sido nombrada el 28 de abril de 1906 para informar sobre los ensayos, usos para la Armada y posibilidades de comercialización del *telekino*, el primer aparato de mando a distancia de la historia. En esta ocasión D. Leonardo solicitaba que se pronunciaran sobre la conveniencia de continuar los ensayos del dirigible⁴.

La Comisión, formada por los académicos José Echegaray, el general José Marvía y José María de Madariaga, emitió su informe completamente favorable en noviembre del propio año 1908. Mientras, desde la Dirección General de Agricultura proporcionaban al inventor un terreno en La Moncloa (Madrid) para ubicar el material del *Centro* y reemprender las pruebas con nuevo personal. Finalmente, una enmienda a los presupuestos para 1909 presentada en el Senado por Amós Salvador permitía aumentar en 100.000 pesetas la dotación de 50.000 pesetas para el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* que contemplaba el proyecto que había enviado el Congreso de los Diputados, aprobándose finalmente dos partidas el 29 de diciembre de 1908: 20.750 pesetas dentro del Capítulo 8.º, y 129.250 dentro del Capítulo 9.º.

Sin embargo, el 17 enero de 1909 aparecía un nuevo problema para los planes del ingeniero español: una imprudencia de dos obreros había provocado una explosión en la fábrica de «La Oxhídrica Española» de Zaragoza, únicos proveedores de hidrógeno en España (aparte del *Parque* de Guadalajara), y la empresa le comunicaba el 26 de ese mes que les iba a ser imposible suministrarlo hasta junio, lo que impediría cualquier ensayo durante demasiado tiempo⁵. Análogamente, las empresas francesas

a las que se pidió presupuestos plantearon tantas dificultades para servir los cilindros necesarios, con unos plazos tan largos y a un precio tan desorbitado, que Torres Quevedo tuvo que renunciar a continuar los ensayos en España.

A pesar de ello, su capacidad inventiva no descansaba. A la espera de que finalizasen las obras en el «Palacio de la Industria y las Artes», en la zona del Hipódromo en el que se iba a ubicar el *Centro* a partir de 1910, desde las oficinas provisionales en el n.º 20 de la Calle de Santa Engracia de Madrid, el 20 de febrero de 1909 solicitaba un certificado de adición a la patente de 1906 («Un nuevo sistema de Globos fusiformes»), por «Mejoras introducidas en la patente principal». Se trataba del «Timón universal»: un pequeño globo, también trilobulado y con viga interior flexible, colocado en la popa del globo principal, destinado a dirigirlo y asegurar la estabilidad longitudinal.

Autorizado por Real Orden del Ministerio de la Guerra, el 29 de marzo de 1909 entraba a trabajar como nuevo Auxiliar Técnico del *Centro*, el Teniente de Ingenieros (ascendería a Capitán el 5 de abril de ese año), aerostero deportista y automovilista José María Samaniego Gonzalo, colaborador también en la revista *España Automóvil y Aeronáutica*, órgano oficial tanto del *Real Automóvil Club* como del *Real Aero-Club* de España⁶. En todo caso, siendo imposible realizar ensayos en España, en abril comenzaba el traslado del *Centro* y parte del material desde el nuevo taller en la calle Manuel Silvela n.º 1 a un hangar alquilado en Sartrouville (París) a la casa *Astra*, nueva Sociedad Aeronáutica integrada en el conglomerado empresarial del magnate Henry Deutsch de la Meurthe, heredera de los *Établissements Surcouf* que dirigía el viejo conocido del inventor igués.

Sin embargo, el hangar de Sartrouville iba a estar ocupado hasta el 17 de septiembre de 1909 con obras de reparación en los dirigibles «Clement-Bayard I» y «Ville de Nancy» construidos por la casa *Astra*⁷, por lo que hasta el mes de octubre de ese año no pudo completarse la construcción del «Timón universal» y su emplazamiento provisional en la popa del «Torres Quevedo n.º 2», cuya experimentación inicial había tenido lugar en Guadalajara. Por fin, en la mañana del 22 de octubre, avisados el Coronel Espitallier y el ingeniero y miembro de la *Academie des Sciences* R. Soreau, el dirigible español efectuó un vuelo por los alrededores de París pilotado por Georges Cormier y con José M^a Samaniego acompañándolo como mecánico.

Al no haberse ensayado suficientemente el «Timón universal», la imperfecta dirección del globo hizo que la aeronave quedara prendida durante unos instantes en unos hilos telegráficos sobre una vía férrea de tráfico intenso. Este incidente, aunque restó brillantez a la prueba, no evitó que quedaran manifiestas las ventajas del sistema torresquevediano. Y así lo confirmaron los informes y artículos publicados por Espitallier, Soreau y otros ingenieros que también tuvieron información de primera mano sobre la prueba, como L. Venton-Duclaux y M. Robert⁸.

Pero la confirmación principal del éxito de la prueba llegó desde la propia casa *Astra*. El 18 de noviembre de ese año 1909 escribía Surcouf a Torres Quevedo para «confirmar que estaríamos dispuestos a construir, a nuestra costa, un modelo de dirigible basado en su principio». El constructor francés destacaba especialmente la concepción de la viga interior flexible que le parecía podría mejorar notablemente (realmente, sustituir) los dirigibles fabricados hasta entonces en sus talleres: los «Jaune», «Ville de París», «Clement-Bayard I», «Ville de Nancy», «Colonel Renard», «Ville de Pau»... y el «España», encargado por el *Servicio de Aerostación Militar*, como veremos más adelante.

Efectivamente, en 1908, mientras el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* ensayaba el «Torres Quevedo n.º 2» en Guadalajara, en París se constituía la casa «Astra» sobre la base de los *Établissements Surcouf*, y se terminaba el «Ville de Bordeaux» de 3350 m³, que se exhibió en el «1.º Salon International de L'Aéronautique», en el *Gran Palais* de París, entre el 24 y el 30 de diciembre de ese año. Sin embargo, o bien se destruyó en sus primeros ensayos (puesto que la casa *Astra* no llegó a incluirlo con ese nombre en sus catálogos), o se reformó y rebautizó como «Ville de Nancy» («Astra III»), pues ésta fue la tercera unidad fabricada y entregada por *Astra* al año siguiente, el 27 de junio de 1909.

Pero el 29 de octubre de 1908, lejos ya Torres Quevedo del *Parque* de Guadalajara, hizo su primer vuelo el «Clement-Bayard I» («Astra IV») de 3500 m³, primer dirigible de una empresa que, con ese nombre, empezaría a fabricar sus propios dirigibles al año siguiente, y que se vendería al Gobierno ruso. Antes de que acabase 1908 también se fabricó la parte aerostática (la envuelta, entregada en 1909) de un dirigible para el Gobierno británico, pero no se consigné, propiamente, como una unidad de *Astra*.

En el campo de la aviación, el 25 de marzo de 1909 la empresa compró a los hermanos Wright los derechos de explotación de sus diseños de aeroplanos, que se encomendarían a la *Compagnie Générale de Navigation Aérienne*, una nueva rama de *Astra* en el conglomerado industrial aeronáutico de Deutsch de la Meurthe. De hecho, a principios de 1909 el Rey Alfonso XIII había visitado la escuela de aviación que Orville y Wilburn Wright habían establecido en enero de ese año en el aeródromo de Pont Long (en los alrededores de Pau)⁹, visita que repetirían en marzo y abril de 1909 Pedro Vives y Alfredo Kindelán.

Unos meses después, el 13 de julio de 1909, voló por primera vez el «Colonel Renard» («Astra V») de 4200 m³, dirigible que en la «Semana de la aviación» de Reims, celebrada un mes después, el 15 de agosto, obtuvo el premio por recorrer 50 km en 1 h 19' 49". En marzo de 1910, finalizados los ensayos, el Ejército francés lo recibió, participando en los desfiles de Longchamps el 13 y 14 de julio de ese año.

También en 1909 salió de la fábrica el «Transaérien I» («Astra VII») de 4475 m³, rebautizado después como «Ville de Pau-Ville de Lucerne», tomando el nombre de

las dos localidades desde las que organizaba recorridos turísticos la *Compagnie Générale Transaérienne*, establecida por Deutsch de la Meurthe ese año. Esta nueva empresa aeronáutica, con sede en Pau, hizo doscientas sesenta y tres ascensiones hasta 1911 sin el menor accidente, transportando 2590 viajeros y recorriendo un total de 7990 kilómetros.

Toda esta actividad de un empresario civil como Deutsch de la Meurthe estaba encaminada a proveer la incipiente sección aeronáutica del Ejército francés prácticamente inexistente hasta 1909. Se completaría en torno al hangar de *Astra* en el Parque Aerostático de Beauval, con el establecimiento del *Campement du Génie* (*Compagnie d'Aérostiers*), mientras la sociedad francesa ampliaba sus instalaciones, dentro de Billancourt, en el n.º 13 de la Rue Couchot, y simplificaba sus logotipos.

En este marco es en el que Surcouf solicitaba al ingeniero español que le cediese la exclusiva para la explotación de las patente del globo. Previa autorización concedida el 31 de diciembre de 1909 por la Dirección General de Obras Públicas, de la que dependía administrativamente el *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, el 12 de febrero de 1910 se firmó el contrato de venta de las patentes francesa e inglesa del dirigible *autorrígido* a la sociedad *Astra*, que obtenía los derechos de explotación en todos los países del mundo menos España, donde *Astra* quedaría fuera ante la posibilidad de que se construyeran dirigibles del sistema «Torres Quevedo» en el país que le vio nacer. Completando esta cláusula, el inventor se comprometía con el Ministerio el 27 de abril de 1910 a ceder todos sus derechos al Gobierno si éste decidía construir algún dirigible de su sistema en España.

Habían transcurrido ocho años desde la primera patente de 1902 y *Astra* confirmaba con su decisión que las ideas de Torres Quevedo seguían siendo la actualidad más relevante en el panorama mundial de la Aerostación dirigida. Sin embargo, antes de acabar 1910 veía la luz el libro de Alfredo Kindelán *Dirigibles y Aeroplanos*, en el que aportaba un muy completo estudio de todos los tipos de dirigibles de la época, pero ni siquiera se citaba el «Torres Quevedo», a pesar del profundo conocimiento del mismo que tenía el Capitán de Ingenieros después de más de tres años trabajando en su construcción y en unos ensayos que, es cierto, no completó él sino José M^a Samaniego.

Aunque D. Leonardo continuaría concibiendo inventos complementarios de su dirigible, como el «poste de amarre», el «cobertizo giratorio» o el «buque-campamento», que veremos más adelante, la vida ingenieril del *Centro de Ensayos de Aeronáutica* residiría en París entre 1910 y 1912. Allí quedó José M^a Samaniego, Auxiliar técnico del *Centro*, colaborando con Surcouf, y allí se desplazaría Torres Quevedo periódicamente para supervisar la construcción de sus dirigibles, visitas que seguiría haciendo años más tarde, para presentar en la *Academie des Sciences* y la Sorbona otras creaciones, como su primer *ajedrecista* (en 1914), el *aritmómetro electromecánico* (en 1920), etc. Sin embargo, para entender el complejo período en la biografía científica del inventor, tendremos que dar entrada en esta historia, de nuevo, a Alfredo Kindelán y, sobre todo, a Pedro Vives Vich.

3. LAS VICISITUDES DEL DIRIGIBLE «ESPAÑA»

Tras la salida de Torres Quevedo y su *Centro de Ensayos de Aeronáutica* del *Parque Aerostático* de Guadalajara en el otoño de 1908, Pedro Vives y Alfredo Kindelán dedicaron grandes esfuerzos para que el Ministerio de la Guerra dotase fondos y personal al nuevo campo que los aerosteros militares habían descubierto durante las pruebas con el dirigible inventado por D. Leonardo, campo que había sobrepasado ampliamente las estrechas perspectivas del *Servicio de Aerostación*, limitado hasta entonces a los globos cautivos y libres. Ya en el mes de octubre de ese año, Kindelán y Emilio Herrera habían visitado el *Polígono Militar de Aerostación* de Tegel (Berlín), donde estudiaron el dirigible flexible del tipo «Parseval». A su vuelta a Madrid, Kindelán declaraba que «el globo dirigible y el aeroplano no se excluyen: se complementan»¹⁰.

La insistencia de Vives ante sus superiores llegó hasta la Cámara Alta de las Cortes españolas y, en virtud de una proposición presentada, entre otros, por los generales Luque y López Pelegrín, y los señores Rodríguez, Salvador y Portuondo, el Senado aprobó una enmienda al proyecto de presupuesto de Guerra para 1909, en virtud de la cual se destinaban 400.000 pesetas a la adquisición de un dirigible para el *Parque Aerostático* de Guadalajara; cuatro veces más que la dotación extraordinaria aprobada para ese mismo ejercicio presupuestario para que pudieran continuar las pruebas del *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, y ocho veces más que su presupuesto anual usual¹¹.

Aprobado el Presupuesto, por Real Orden de 4 de enero de 1909 se concedió a Vives y a Kindelán una «comisión de dos meses a Inglaterra, Francia, Alemania e Italia para efectuar estudio de dirigibles y aeroplanos»¹². Tras visitar diferentes instalaciones militares en el Reino Unido y Alemania, al mediodía del 27 de febrero de 1909, y a pesar de la nieve que cubría las instalaciones de *Astra* en Sartrouville, Vives y Kindelán volaron durante una hora en el «Bayard-Clément» pilotado por Henry Kapferer, visitando al día siguiente el aeródromo de los hermanos Lebaudy en Moisson, donde se estaba construyendo el dirigible semirrígido «Liberté»¹³.

Tras sufrir un accidente en el aeródromo de Pau el 1 de marzo de 1909 con los aeroplanos de los hermanos Wright, Vives y Kindelán suspendieron la comisión en Francia llegando a Madrid el 4 de ese mes¹⁴, breve escala antes de que Vives viajase a su puesto en la Comandancia de Ingenieros de Ceuta el 6 de marzo, «cesando en la comisión que desempeñaba en el *Parque Aerostático* en virtud de la R.O. de 10 de agosto de 1908»¹⁵.

Desde las páginas de la revista *España Automóvil*, portavoz, por tanto, del *Real Aero-Club* de España (del que era Vicepresidente Kindelán) y del mundo de Vives, se iba haciendo un seguimiento detallado de las actividades que estamos exponiendo tanto de D. Leonardo como de los ingenieros militares. Y, en sus noticias, podía observarse la toma de posición del mundo que representaban. Así, en respuesta a las

primeras partes de un artículo de Eduardo de Autrán sobre la actualidad de los dirigibles en el que no se citaba el sistema «Torres Quevedo», un lector anónimo escribía preguntando sobre la tipología en la que debía entrar aquél¹⁶. La respuesta del redactor-jefe de la revista, Guillermo Ortega, era clara: «en mi concepto, difícilmente podrá dar resultados prácticos este sistema»¹⁷.

El 15 de marzo de 1909, transcurridos pocos días desde su reincorporación a la Comandancia de Ceuta), Vives escribía de nuevo a sus superiores solicitando continuar su comisión en Pau¹⁸, lo que se concedía por Real Orden que le comunicaba Julio Rodríguez Mourelo el día 17 desde el Ministerio de la Guerra. En esas mismas fechas Eduardo de Autrán terminaba la última entrega de su artículo sobre todos los sistemas de dirigibles, menos el ensayado en Guadalajara, con una frase lapidaria: «Tales son los tipos de globos que hasta hoy se distinguieron en el cumplimiento o incumplimiento de la misión a que fueron destinados por sus creadores». Ausencia completa del inventor español, desprecio absoluto.

Si el mundo de Torres Quevedo no existía para *España Automóvil*, en el mes de abril de 1909 sí se hacían eco de la nueva visita del Coronel Vives al aeródromo de los hermanos Wright en Pont Long (Pau), durante la cual efectuó un vuelo de cinco minutos en aeroplano acompañando al piloto Tissandier. Al hilo de esta ascensión, aprovechaban para loar al militar¹⁹: «El distinguido jefe de Ingenieros, cuya competencia en cuestiones de aerostación y aviación es bien notoria, está realizando una labor admirable, que le pondrá en condiciones de emitir un juicio decisivo sobre las aplicaciones prácticas que desde el punto de vista militar pueden tener los últimos adelantos conseguidos en la aviación».

El año avanzaba y Vives y Kindelán emitían un informe aconsejando la compra de un dirigible análogo al «Clement-Bayard» de la casa *Astra*, «por considerar que, sin ser un modelo perfecto, como no lo es ninguno de los actuales, es el que mejor conviene para nuestro país»²⁰. Mientras se firmaba la Real Orden autorizando su compra (lo que no sucedería hasta el 21 de agosto de 1909) en la Dehesa de Retamares del Campamento de Carabanchel se completaban las instalaciones necesarias para ubicar la nueva sección de dirigibles que, dependiendo del *Parque Aerostático* de Guadalajara dirigido por Vives, quedaría a cargo del Capitán Kindelán²¹.

Llegado el mes de octubre de 1909, dos *Españas* en conflicto estaban presentes en París, en dos polígonos de Aerostación distintos, pero propiedad ambos de la casa *Astra*. Por un lado, como veíamos antes, el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* de Leonardo Torres Quevedo se encuentra en las instalaciones de Sartrouville, preparando las pruebas del «Torres Quevedo n.º 2» que, desarrolladas el 22 de octubre, constituirían el punto de partida de un rotundo éxito internacional. Por otro, Pedro Vives y Alfredo Kindelán llegaban al aeródromo de Beauval, para realizar las pruebas de recepción del nuevo «España» que había terminado de construir Surcouf para el *Servicio de Aerostación Militar*. Como escribía Guillermo Ortega en *España*

Automóvil: «Si estas experiencias dan el buen resultado que todos deseamos, el dirigible *España* será seguramente uno de los mejores, y su adquisición ha de ser con justicia motivo de orgullo para los españoles»²².

Efectivamente, si en el Reino Unido *Flight* ya se había adelantado en agosto anunciándolo para un futuro inmediato²³, en Francia *L'Aerophile* se hacía eco de que el dirigible militar «España», que acababa de construir la casa *Astra* para el Gobierno español, y que «estaba destinado a participar en la campaña de Marruecos», iba a comenzar sus ensayos de recepción en Beauval, a las afueras de París²⁴. Así, a las 5 de la tarde del 11 de octubre, Vives y Kindelán efectuaban una primera ascensión en el «España», pilotado por Henry Kapferer y Jean Aireault. Sin embargo, a los 35 minutos de vuelo por los alrededores de Meaux la envuelta sufrió un desgarró que obligó a descender y suspender la experiencia. El segundo ensayo tendría lugar durante la mañana del 21 de octubre, pilotado en esta ocasión por Aireault en solitario, con dos fases: una breve ascensión inicial y un vuelo posterior a una altura de 500 metros sin incidentes reseñables.

El 1 de noviembre continuaron las pruebas del «España», efectuando una salida de una hora y media en medio de la niebla alrededor de Meaux, prólogo de la ascensión de cinco horas del día siguiente cuando, saliendo desde Beauval a las 9 horas y 45 minutos de la mañana, sobrevoló París, recorriendo más de 250 kilómetros a una altura de 400 metros²⁵. Pero no tendría el mismo final el ensayo que comenzó en la madrugada del 5 de noviembre, cuando en medio de la niebla la barquilla chocó doblándose el fuselaje, rompiéndose la propulsión y quedando el dirigible convertido en globo libre a merced del viento. El descenso se realizó en Frémainville, donde se desinfló y desmontó el globo en presencia de Edouard Surcouf y Henry Deutsch de la Meurthe²⁶.

Dadas por finalizadas las accidentadas pruebas en los alrededores de París, en *ABC* y *Blanco y Negro* se desatan las críticas hacia el dirigible de la Aerostación Militar y la Comisión que aconsejó su compra²⁷. Por su parte, la casa *Astra* decidía que los siguientes ensayos se realizasen más cerca de la frontera, en las instalaciones que la empresa tenía en Pau. Esta proximidad animó a Vives a concebir todo un plan para pilotar el dirigible desde Francia hasta Guadalajara con escalas en el País Vasco y la provincia de Burgos²⁸.

Durante los días 15 y 18 de febrero de 1910 se realizaron las primeras pruebas del «España» en Pau, breves y que transcurrieron sin incidentes²⁹. Pero no sucedería lo mismo en la prueba de duración que tuvo lugar en la madrugada del día 23, pues en medio de la niebla la hélice del dirigible chocó contra un árbol quedando ingobernable nuevamente hasta que, desgarrada la envuelta para permitir la salida del hidrógeno, pudo aterrizar y desinflarse, afortunadamente sin lamentar ningún herido³⁰.

El nuevo fracaso con un modelo que la casa *Astra* había desechado para empezar a fabricar dirigibles del sistema torresquevediano, determinó que el «España» fuera

desmontado. Obviamente, también implicó la suspensión del viaje previsto por los aerosteros militares volando desde Pau hasta Guadalajara. Incluso obligó a modificar el contrato para que las pruebas de recepción se pudieran realizar finalmente en la capital de la Alcarria³¹. Y, efectivamente, el 5 de mayo de 1910 el «España» efectuaba su primer vuelo entre Guadalajara y Madrid, aprovechando para que pasara sobre el Palacio de Oriente con objeto de que, en palabras de Enrique de Autrán en *España Automóvil*, fuera «presenciada su majestuosa marcha por toda la Familia Real»³².

Pero aquél continuaba su escrito con unas valoraciones que dejaban bien claro el ambiente reinante en la Aeronáutica española de la época: «Por encima de aquellos que pretendieron emponzoñar con críticas mal intencionadas y maléficos desalientos la obra de los ingenieros militares españoles, cruzó el dirigible con majestuosa marcha, ofreciendo a quienes ocupaban su barquilla ocasión propicia para contemplar los rostros congestionados por la envidia y empequeñecidos doblemente por la parcialidad, el apasionamiento y la distancia, de aquellos que, faltos de fe en las energías de nuestro pueblo, y atentos solamente a sus instintos de lucro más o menos moral, menos o más honroso, juzgaron las obras de sus semejantes por las suyas propias».

Y terminaba: «El cielo de Madrid no era español más que nominalmente: desde el día cinco de mayo de mil novecientos diez es de hecho español, porque la española insignia flameó por sus aires, dominándolos y sometiénolos. Una victoria que no por haber sido apenas considerada como tal deja de serlo: las ciencias sustituyen a las armas, y en lucha victoriosa con los elementos naturales, nuestros eternos enemigos, los tripulantes del *España* se idealizaron por completo, mirando con desprecio las peleas de los de abajo y alimentando sus pulmones de aire puro, sin bacterias ni inmundicias, saturado de oxígeno y de las muestras de afectuosa admiración de los que en espíritu volaron hasta ellos para presentarles la ofrenda de un homenaje moral inmarcesible...».

Despachado a gusto Enrique Autrán, Guillermo Ortega tomaba el relevo para relatar las pruebas «de recepción del hermoso dirigible» realizadas durante los días 7 y 8 de mayo y la entrega solemne al *Parque Aerostático* por parte de la casa *Astra* en ceremonia celebrada el día 8. Firmaba el acta de entrega el general Marvá, como presidente de la Comisión receptora, de la que formaban parte Vives y Kindelán. Por parte de *Astra* sería Kapferer quien suscribiría el acuerdo³³.

Como si fuera un adelanto de lo por venir, en el primer punto del acta de recepción se explicitaba que las condiciones de ensayo que preveía el contrato «no se pudieron cumplir literalmente por la violencia del viento». En el segundo se constataba que «la comisión receptora tiene derecho de repetir la prueba», pero también que «la Casa *Astra* solicita que se dé por hecha la prueba», por lo que se recogía el compromiso de *Astra* de facilitar gratuitamente material aeronáutico de reserva y reparaciones. Probablemente hartos en esos momentos todos los impli-

cados en el largo proceso de recepción, la Comisión aceptó la proposición «dando por recibido el dirigible, por considerar que cumple con todas las condiciones del contrato». Felices se las prometían por fin en el *Servicio de Aerostación Militar* y su entorno, aunque no tardarían en comprobar que habían tomado una decisión precipitada.

Recepcionado el dirigible, Vives decidía empezar la que debía ser la primera campaña aprovechando el gas utilizado en las pruebas. Sin embargo, nada más volver a Francia los ingenieros de *Astra*, se comprobaba que existían pérdidas de presión, se posponían los ensayos y se requería la vuelta de los técnicos franceses para resolver los desperfectos. Reconocido el globo, el 29 de mayo *Astra* se comprometía a cambiar completamente la envoltente por una nueva, por lo que las primeras pruebas previstas tras la recepción quedaban paralizadas durante varios meses.

Mientras esto sucedía en Guadalajara, llegaba a la Sección de Ingenieros una petición de Vives con nuevos presupuestos para el *Servicio*: «278.000 pesetas para perfeccionamiento de los servicios del Parque, y 550.000 pesetas para experimentación de dirigible». Aceptada la propuesta por la Sección, Marvá la elevó al Ministro de la Guerra, quien aprobó la petición el 4 de octubre de 1910.

Por fin, unos días después, el 9 de octubre de 1910, cinco meses después de su recepción, comenzaba el inflado de la nueva envoltente del «España», y el 12 se intentaba la primera ascensión. Aunque el objetivo consistía en volar desde Guadalajara hasta Alcalá de Henares, al llegar a Azuqueca se decidió dar la vuelta y, tras muchos problemas de gobernabilidad, el dirigible se accidentaba en las inmediaciones de la estación de tren de Guadalajara. Reparados los desperfectos, el 14 de octubre se inflaba nuevamente el globo, pero el 31 de ese mes se acordaba no realizar ningún vuelo más en 1910 en tanto no se dispusiese de un segundo cobertizo para solventar incidencias en otro punto de las rutas de vuelo.

Durante prácticamente todo el año 1911 permanecería inmovilizado el dirigible en Guadalajara, siendo testigo del éxito de Torres Quevedo que detallaremos a continuación. Realmente, hasta el 11 de mayo no comenzó la construcción de un hangar tipo Vanniman en el aeródromo de Cuatro Vientos de Carabanchel, y hasta el 14 de septiembre no se intentaron nuevas ascensiones. Después de tres vuelos desde Guadalajara, tuvo que ser desmontado en Carabanchel. El fracaso se repetía: había que cambiar nuevamente la envuelta. De hecho, como veremos más adelante, el dirigible «España» no existiría durante todo 1912.

Esta penosa realidad contrasta con las ilusiones del *Servicio de Aerostación*, que tenía fundadas esperanzas de completar con el dirigible las acciones con sus globos que tanto éxito habían tenido colaborando con el Ejército de Tierra en las acciones bélicas desarrolladas en la Guerra de Marruecos desde 1909. Y será precisamente esta desilusión, como veremos, uno de los ingredientes del conflicto de Vives con Torres Quevedo en los años siguientes. Pero no adelantemos acontecimientos.

4. LA CONSAGRACIÓN INTERNACIONAL DE TORRES QUEVEDO: EL ÉXITO DEL «ASTRA-TORRES N.º 1»

Antes de que comenzaran las pruebas de recepción del «España» en Guadalajara en mayo de 1910, Torres Quevedo ya estaba embarcado a bordo del vapor «Alfonso XII» camino de Buenos Aires, donde participaría como representante de la Real Academia de Ciencias en los actos conmemorativos del Centenario de la Revolución de mayo de 1810, punto de partida de la independencia de Argentina.

En ausencia de Torres Quevedo, Edouard Surcouf y Henry Kapferer, con el asesoramiento de Samaniego³⁴, fueron construyendo en los talleres de la casa *Astra*, de acuerdo con la patente de 1906, el «Astra Torres n.º 1» (el «Astra VII»), de 1600 m³ de capacidad, trabajos que supervisaría D. Leonardo a su vuelta de Argentina tras el verano de 1910. Finalmente, en las nuevas instalaciones de Issy-les-Moulineaux (al suroeste de París) comenzaron en febrero de 1911 las exitosas pruebas del primer dirigible *autorrígido* del sistema «Torres Quevedo». Se desarrollaron en presencia de los ingenieros Richard y Rébikoff, con vuelos pilotados por el personal de la casa *Astra*: Cohen, Aireault y Antoine.

Los resultados de los primeros ensayos fueron espectaculares: el «Astra-Torres n.º 1» era mucho más rápido, estable y maniobrable que todas las unidades de los sistemas precedentes. En suma, el sistema ideado diez años antes por el ilustre inventor demostraba ser el mejor medio de locomoción aérea del mundo en 1911, cuando los primeros y muy primitivos aeroplanos seguían encadenando accidentes³⁵. En nuestro país, toda la prensa destacaba el hecho, pero desde *España Automóvil* confundían o tergiversaban la realidad cuando recogían que «el telégrafo da cuenta de que el dirigible *Torres Quevedo*» estaba «destinado al Ejército español»³⁶. Como colofón a las pruebas, el «Astra-Torres n.º 1» ganaba en mayo el Premio «Deperdussin» al dirigible más rápido en recorrer 100 km en un circuito cerrado, con una escala fijada de antemano.

Frente al fracaso del «España», los éxitos se sucedían con el «Astra-Torres n.º 1», un dirigible diseñado por un español en España, rechazado por el Ejército español, pero financiado por una empresa francesa sin gasto alguno para las arcas del Estado. Para mayor sufrimiento de Vives y los ingenieros militares, una vez finalizadas las pruebas realizadas a lo largo de la primavera, la prensa informaba acerca de cómo el «Astra-Torres n.º 1» se integraba en el Ejército francés, destinado en la plaza de Belfort, tomando también parte en las «Maniobras del Este», «efectuando interesantísimos reconocimientos nocturnos y conduciendo despachos»³⁷.

Pero aún más, el dirigible «español» llegó a participar en el desfile de las tropas francesas de mayor envergadura y significación en la nación vecina: la Fiesta de la República Francesa del 14 de julio de 1911, en Longchamps, junto con otros dos dirigibles de otros sistemas menos avanzados: el «Le Temps» de *Zodiac* y el «Adjutant Vincenot» de *Clement-Bayard*³⁸. Finalmente, realizó el viaje de París a

Chalons recorriendo doscientos kilómetros. En pocas palabras, había hecho todo lo que había soñado Vives que el «España» iba a ser capaz de hacer³⁹.

El año 1911 terminaba con la presencia del «Astra-Torres n.º 1» como hito singular del «3.º Salón Internacional de la Aeronáutica» de París, celebrado en el *Grand Palais* en diciembre ese año⁴⁰. Desde el punto de vista técnico, en 1912 se reformó, con un aumento de volumen, nuevos planos estabilizadores de popa y situando los motores y la hélice en la parte posterior de la barquilla. A título personal, Torres Quevedo lograba un impresionante éxito, confirmado por los principales analistas aeronáuticos en las más importantes revistas del ramo, especialmente en *L'Aerophile*, y que le consagraban como uno de los principales ingenieros aeronáuticos del mundo al comenzar la segunda década del siglo XX.

Incluso *España Automóvil* se tenía que rendir ante la nueva realidad, publicando un denso artículo de Samaniego sobre «Los dirigibles del sistema Torres Quevedo». El primer párrafo, con el que desde la redacción de la revista se presentaba el trabajo del Auxiliar Técnico del *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, debió suponer grandes tensiones tras todo lo publicado durante los dos años anteriores, anticipando unos éxitos del dirigible «España» que no llegarían nunca, y despreciando una obra aeronáutica de nuestro insigne inventor que ahora se veía consagrada internacionalmente. Así, escribían⁴¹: «Ocurre en muchas ocasiones que los inventos resultan perjudicados con una publicidad prematura. Cuando por medio de la prensa llega al público la noticia de algún experimento interesante, si al cabo de algún tiempo no vuelve a saber de éste, se impacienta, pregunta, se cansa, y termina por no dar crédito y retirar su confianza al investigador paciente, que tal vez se halle próximo entonces al desenvolvimiento definitivo de su idea».

En todo caso, tras la entrega del «España» («Astra VI») de 4200 m³, la casa *Astra* había ido terminando los dirigibles del sistema antiguo que tenía encargados: el «Ville de Bruxelles» («Astra VIII») de 8300 m³, el «Lieutenant Chauré» («Astra X») de 8850 m³, el «Adjudant Réau» («Astra XI») de 8950 m³, el «Éclairieur Conté» («Astra XII»), de 6650 m³, el «Transaérien II» (rebautizado «Ville de Pau») de 9000 m³, y un «Croiseur» para el Gobierno ruso numerado «Astra XIII», de 9800 m³.

Saldados todos los dirigibles del sistema antiguo que se habían iniciado con el «Ville de París», se abría el camino para la explotación comercial del invento español por parte de una empresa francesa que comienza a diseñar con D. Leonardo unidades «Astra-Torres» de más volumen, capaces de alcanzar grandes velocidades.

5. PEDRO VIVES ANTE LAS NUEVAS CREACIONES DE TORRES QUEVEDO

El 2 de febrero de 1911, antes incluso de comenzar las pruebas públicas del «Astra-Torres n.º 1», D. Leonardo había solicitado en Bélgica privilegio de invención por «Moyens de campament pour Ballons dirigeables. En síntesis, la nueva creación consistía en un «poste de amarre» con cabezal superior pivotante concebido

especialmente para acampar al aire libre los dirigibles de su sistema. Éstos estaban diseñados de modo que en las intersecciones longitudinales de los lóbulos se emplazaban, respectivamente, tres cables que terminaban confluyendo en la punta de la proa por la que se anclaba el dirigible. Por tanto, las tensiones que experimentaba la aeronave en este tipo de acampadas al aire libre se distribuían a lo largo de toda la estructura interior del aerostato que, además, podía girar alrededor del eje del poste por la acción del viento, presentando siempre la menor resistencia.

Tomando como punto de partida el panorama que le abrían tanto el sistema *auto-rígido* de dirigibles trilobulados, en general, como el «poste de amarre» con el que los aerostatos se «auto-orientaban» en la misma dirección que el viento, en particular, en marzo de 1911 terminaba la concepción de una nueva invención. Se trataba de un «cobertizo giratorio» que: 1) como en el caso de las aeronaves torresquevedianas, estaría formado por elementos flexibles que adquirirían su forma y su rigidez al inyectarle aire a presión; 2) concebido para su ubicación en tierra, en este caso no haría falta utilizar ningún otro gas más ligero que el aire atmosférico; 3) estando constituido solamente por telas infladas, como los «Astra-Torres», se minimizaban enormemente las consecuencias de las posibles colisiones entre el dirigible y el cobertizo en las maniobras de entrada y salida; 4) se planteaba giratorio con la ayuda del propio viento, facilitando estas maniobras de las aeronaves, que siempre quedarían orientadas (conjuntamente con el cobertizo) en la dirección conveniente, eliminando así una parte apreciable de las posibilidades de accidente; y, visto desde el presente, también 5) convertía al inventor español en precursor de la Arquitectura inflable.

Con las nuevas invenciones aeronáuticas torresquevedianas se abría un campo de experimentación que precisaba de dotaciones adicionales. En primer lugar, se necesitaba adquirir un dirigible de su sistema para realizar nuevos ensayos en España. El único disponible de manera inmediata era el «Astra-Torres n.º 1», pero el Director de *Astra* le informaba en carta del 28 de marzo de 1911 que, teniendo en cuenta la situación de Madrid, a una altura sobre el nivel del mar en torno a los 700 metros, resultaría más conveniente utilizar los nuevos dirigibles de mayor capacidad que iban a empezar a construir tras el éxito del primer modelo⁴².

Así, el 27 de abril de 1911, el insigne ingeniero elevaba otro oficio al Director General de Obras Públicas, en el cual, tras detallar las características técnicas generales del «poste de amarre» y del «cobertizo giratorio», exponía que, para realizar el nuevo programa de ensayos propuesto del *Centro*, haría falta un globo de 3500 metros cúbicos⁴³. Le adelantaba que, según los presupuestos que le había enviado *Astra*, el dirigible costaría 250.000 francos. De modo que si se añadían los gastos de cambio de divisas, aduana y portes, así como los costes de construcción del cobertizo, el *Centro* necesitaría que se le concediera un presupuesto extraordinario de 400.000 pesetas... exactamente lo que se había concedido al Ministerio de la Guerra para la compra del fracasado dirigible «España» dos años antes. Completaba su petición precisando que estas cantidades se suponían suficientes si alguna dependencia

del Estado pudiera facilitar gratuitamente el personal necesario para los ensayos, asumiendo que los gastos que éstos originasen se pagarían del presupuesto ordinario del *Centro*.

Sin citar inicialmente el caso español, para apoyar sus argumentaciones recordaba cómo en los países más avanzados de nuestro entorno se estaban dedicando grandes cantidades a las experiencias aeronáuticas con dirigibles, por lo que concluía, trascendiendo el ámbito puramente científico-técnico... poniendo el dedo en la llaga: «No es posible que el Gobierno español haya de ser en esto una excepción y limite su flota de dirigibles al único que ha comprado hasta ahora; y si ha de comprar algún otro parece natural que dé la preferencia a un tipo creado en España con recursos del Estado y que lleva un nombre español, y que está garantizado por la Sociedad *Astra*, cuya autoridad en estas materias nadie pone en duda en España ni en el extranjero. Este globo se utilizaría para los ensayos y luego que terminaran, el globo con el cobertizo y con todos los accesorios seguirían a disposición del Gobierno que lo utilizaría en la forma que estimara oportuna».

La respuesta de Fomento se retrasaba, pero cuando se concretó, el panorama que se abría era muy distinto del esperado. Así, por Real Orden de 11 de julio de 1911, se nombraba una comisión, presidida por el Presidente de la *Real Academia de Ciencias* (José Echegaray), con un representante del Ministerio de Marina y otro del Ministerio de la Guerra «para informar en los incidentes relativos al dirigible ‘Torres Quevedo’ y, en general, a cuanto se refiera a la inversión de las partidas que en el Presupuesto de este Ministerio se consignan para Aeronáutica y Mecánica Aplicada».

En su resolución, la Dirección General daba la vuelta completamente al enfoque con el que D. Leonardo planteaba la petición de ayuda, pues autorizaba a la comisión que se formase a realizar prácticamente una auditoría completa de las actividades del *Centro* desde su creación, antes de proponer gastos en el futuro. Y la angustia debió embargar al inventor cuando, por Real Orden del 10 de octubre de 1911, se concretó el nombramiento de los representantes de Marina y Guerra: respectivamente, el general Manuel Andújar, y ¡el coronel Pedro Vives!⁴⁴

Los intentos a la desesperada para cambiar la situación se materializaron en un nuevo oficio enviado al Director General el 6 de noviembre de 1911⁴⁵, en el que reclamaba que en los términos en los que estaba redactada la Orden, «si al pie de la letra se aplicara, anularía las facultades que son indispensables al Director del *Centro*, y de ahí ha nacido en esta Dependencia más que la duda la convicción de que el objeto de esta nueva Comisión ha de ser dar dictamen acerca de la conveniencia de comprar un globo tipo ‘Torres Quevedo’ según se proponía en el oficio antes citado, pero sin fiscalizar los gastos de este Centro, porque esto anularía la legislación que le dio vida».

Y los temores del sabio español al terminar 1911 eran completamente fundados, como veremos a continuación.

6. EDOUARD SURCOUF Y LA CASA *ASTRA*: ENTRE LEONARDO TORRES QUEVEDO Y PEDRO VIVES VICH

La situación debió alcanzar tintes kafkianos para el inventor cuando, el 16 de enero de 1912, escribía Edouard Surcouf a D. Leonardo informándole de la petición enviada por el coronel Vives a la Casa *Astra* unos días antes, el 13 de enero⁴⁶. El Director del *Servicio de Aerostación Militar*, exponiendo los constantes problemas del «España» (que, como veíamos antes, estaba inmovilizado desde septiembre de 1911), quería saber cuáles serían las condiciones para ¡la adquisición de un dirigible de pequeña capacidad, del tipo «Torres Quevedo», destinado a Melilla! Lógicamente, el Director de *Astra* insistía al inventor que «esta comunicación se la hacemos muy confidencialmente; pero hemos pensado que le agradecería saber que su Ministerio de la Guerra se interesa, quizá muy a su pesar, pero se interesa por su sistema».

Pero Surcouf no podía conocer la dimensión del problema existente en la Aerostación española en esos momentos y que ahora documentamos por primera vez. En este sentido, la copia de la carta enviada desde *Astra* respondiendo a la petición de Vives resulta tremendamente esclarecedora⁴⁷, pues explicita los percances que sufría el dirigible «España» mientras se celebraban los éxitos del «Astra-Torres n.º 1».

Comenzaba Surcouf proponiendo a Vives soluciones para resolver el problema del dirigible de la *Aerostación Militar*, que llevaba varios meses desinflado en el barracón por problemas en la impermeabilidad de la envolvente. La primera opción consistiría en barnizar las telas cauchutadas con la esperanza de que recobrasen la estanqueidad, lo que tendría un coste reducido. La segunda opción sería cambiar la envuelta por una nueva, lo que supondría un gasto de 71.850 francos, a los que se debían añadir embalajes, transportes, aduanas, etc.

Frente a la posibilidad de prolongar la vida de un dirigible como el «España», que había demostrado claramente su inoperatividad, Surcouf hacía una recomendación a Vives: «Para facilitarle las cosas, le proponemos la venta de nuestro «Astra-Torres n.º 1», que está ampliamente probado», dirigible cuyo volumen se estaba aumentando en esos momentos con objeto de que llegase a los 1930 m³, añadiéndole para ello un huso en cada lóbulo. Esta tercera opción tendría un coste de 95.000 francos y el dirigible estaría dispuesto en poco más de un mes. Pero ya había sido utilizado entre pruebas y maniobras con el Ejército francés durante todo un año, por lo que no podía quedarle ya mucha vida útil.

En todo caso Pedro Vives, con su petición, confirmaba y reconocía por escrito el éxito de Torres Quevedo con el sistema de dirigibles que el inventor no pudo terminar de ensayar en Guadalajara en 1908, por culpa (entre otros pero muy especialmente) suya. Este reconocimiento suponía, a su vez, la asunción del fracaso por su decisión personal de adquirir el «España» en enero de 1909.

Pero todo esto sucedía mientras Vives y Andújar terminaban la respuesta a la petición de informe sobre el «poste de amarre» y el «cobertizo giratorio» que que-

ría ensayar Torres Quevedo, según el encargo recibido por la Real Orden del 10 de octubre de 1911. La decisión de informar negativamente, obviamente ya la habían tomado coordinadamente ambos; solamente había que concretarla por escrito.

El primero en emitir su informe, completamente negativo, claro, aunque los argumentos utilizados resultasen peregrinos, fue Manuel Andújar el 6 de abril de 1912⁴⁸. Comenzaba con la afirmación gratuita de que «en el estado actual de la aeronáutica no han demostrado los dirigibles de ningún sistema susceptibilidad marcada de tener grandes aplicaciones a los problemas de estrategia marítima». La completaba con otra consideración, igual de disparatada, y en clara contradicción con la realidad en Europa ya en aquellos entonces, acerca de «el hecho de no existir en ninguna marina europea dirigible alguno, ni siquiera con carácter de ensayo», por lo que «los experimentos del Sr. Torres Quevedo, no pudiendo ser de aplicación profesional a la Marina de Guerra, han de ser puramente científicos».

No contento con esas afirmaciones previas, para completar la justificación de su decisión negativa, Andújar continuaba con nuevos dislates. Por su cuenta, sin que aparentemente hubiera entendido el detallado proyecto de D. Leonardo, decidía que el amarre del dirigible al poste en su acampada al aire libre no sería uniendo la proa directamente al cabezal basculante, sino que se llevaría a cabo igual que se fondean los buques, utilizando un ancla. Consideraba que, dado que para un barco «no hay más que un medio de suavizar en lo posible evitando escollazos y peligros consiguientes de rotura de cables que el de alargar mucho la cadena de fondeo [...] una nave aérea está, para estos efectos, en mucho peor condiciones que un buque ordinario. Su cable de amarre ha de ser largo...».

Después de todo esto, sin embargo, seguía pendiente examinar si estaba justificado el gasto de 400.000 pesetas que proponía Torres Quevedo; 250.000 francos para la compra del dirigible y el resto para ensayos de campamento. Sobre este particular Andújar se atrevía a reconocer sin sonrojo: «Ignoro el precio de los dirigibles. No tengo la menor idea de lo que puedan costar los ensayos propuestos». Y concluía: «Por consiguiente me inhibo»... decisión muy loable si hubiera empezado y acabado por ella, en vez de poner por escrito, entre otras inconsistencias presentes en su informe, los sinsentidos anteriores.

El 20 de junio de 1912 remitía Vives su informe en tanto que representante del Ramo de Guerra⁴⁹. Echeagaray lo hacía el 24 de junio, en este caso absolutamente entregado al proyecto torresquevediano. Como es natural, fue el propio Director General el que facilitó una copia de cada uno de ellos a D. Leonardo para que enviase sus alegaciones.

Y es que, en esos momentos, finalizada la etapa de ensayos del sistema torresquevediano de dirigibles con el éxito internacional del «Astra-Torres n.º 1», la prensa tanto francesa como española había hecho público ya el encargo de un Astra-Torres de 8000 m³ recibido en la Casa *Astra* desde el Almirantazgo británico⁵⁰.

Además, se había constatado la eficacia práctica del «poste de amarre» al aire libre, ensayado con éxito en el Reino Unido con el dirigible militar «Beta». Comenzaba la era de la explotación comercial de la invención, por lo que José M^a Samaniego terminaba su colaboración con Torres Quevedo como Auxiliar Técnico del *Centro* y era destinado a los Estados Unidos⁵¹.

En este nuevo marco, el 21 de octubre de 1912 enviaba Torres Quevedo a la Dirección General de Obras Públicas su *Memoria* sobre los Informes de Vives y Andújar, junto con un nuevo oficio insistiendo en la petición elevada el 27 de abril de 1911, es decir, la concesión de un crédito de 400.000 pesetas para proceder al ensayo del nuevo tipo de «cobertizo giratorio»⁵².

Ahora ya con un tono entre resignación y ultimátum, escribía: «El *Centro de Ensayos de Aeronáutica* se creó con un objeto determinado que ya se ha cumplido, el estudio práctico de un nuevo tipo de dirigible; puede seguir utilizándose sus servicios si se quieren estudiar nuevos problemas del mismo orden, por ejemplo los cobertizos giratorios. Si no han de continuar estos experimentos en gran escala el *Centro* debería suprimirse».

Si el Informe de Echegaray era totalmente favorable a Torres Quevedo, mientras el del Jefe de la Armada se desautorizaba por sí mismo, nuestro ilustre ingeniero sí estaba obligado a analizar detenidamente el de un Pedro Vives que, como acabamos de ver, después de un enorme gasto en el desastroso «España», se encontraba con un proyecto de una originalidad, simplicidad y de coste tan reducido como el torres-quevediano «poste de amarre» que, además, el inventor quería ensayar con un dirigible (el suyo) que Vives, precisamente, quería para sustituir al «España».

Ya desde la «Introducción» de su informe el coronel de Aerostación insistía en que Andújar «considera muy acertadamente que los dirigibles en su estado actual no están todavía en condiciones de ser empleados útilmente en la estrategia marítima». Pero era sólo una excusa para, en vez de aportar un estudio científico-técnico, iniciar un ataque «patriótico» que, ahora que estamos documentando sus gestiones con Surcouf, resultan indignantes. Escribía: «el dirigible ‘Torres Quevedo’ no existe. Tal como está planteado hoy el asunto, el dirigible ‘Astra-Torres’ no se puede afirmar que sea un dirigible genuinamente español, sino que para todos los fines es un dirigible construido y explotado por una casa francesa. Hacer en este Informe una recomendación de prioridad para la adquisición de un dirigible de este tipo, sería a mi juicio no un acto de patriotismo, sino una recomendación a favor de una casa industrial francesa, que podía ser lesiva a los intereses del Estado». ¡Y esto lo escribía el oficial del Ejército que recomendó la compra del «España» a esta misma empresa y que estaba intentando que el Estado comprase ese u otro «Astra-Torres» de mayor capacidad para su *Servicio*!

Aunque conocía perfectamente los ensayos ya realizados con el dirigible «Beta» en un «poste de amarre» en el Reino Unido, parecía incapaz de ver la potencialidad de

una invención que se estaba generalizando entonces y sigue siendo el sistema de amarrar al aire libre usual hoy en día, casi cien años después. Así, seguía atacando Vives: «el procedimiento que indica el Sr. Torres Quevedo de mantener el globo cautivo parece muy poco práctico; el de amarrar a un poste habría que comprobarlo en la práctica, y en días de viento intenso no sería tan seguro ni tan fácil como supone dicho señor». Aún más, «el montaje del poste será siempre laborioso y su solidez muy relativa».

Podría pensarse que fue el subconsciente lo que le traicionó cuando asumía que la petición de un dirigible que hacía Torres Quevedo no debía ser para el *Centro* sino para el *Servicio de Aerostación*: «Por las razones expuestas y dado el pequeño desmoronamiento que por falta de medios atraviesa la aeronáutica, a causa principalmente de la dificultad de conservación de las telas, creo que las experiencias que propone el señor Torres Quevedo para el estudio de las estaciones de dirigibles tienen en estos momentos poco interés para nuestra Aeronáutica Militar».

Pero no era el subconsciente. Vives había decidido impedir que D. Leonardo pudiera disponer de un dirigible de su propio sistema que aquél exigía para sí mismo: «de acceder el Gobierno a lo que solicita el señor Torres Quevedo, el globo ‘Astra-Torres’ que se adquiera así como el cobertizo y todos los accesorios quedarían a disposición del Gobierno una vez terminados los ensayos, pues no pudiendo tener dicho material otra aplicación que la de ser entregado al *Servicio Aerostático*, es casi seguro que al terminar el período de pruebas estuviera ya fuera de servicio».

Y concluía con diáfana claridad: «Opino que las experiencias propuestas por el señor Torres Quevedo tienen un interés muy secundario para nuestro Ejército. Dada la escasez de nuestros recursos considero mucho más necesario, mirando sólo al interés del Ejército y de la Nación, reanudar la experimentación militar de dirigibles, suspendida por falta de crédito, en cuya experimentación podría incluirse la adquisición de un ‘Astra-Torres’».

El panorama que se hace público por primera vez habrá suscitado numerosas reflexiones a los lectores de estas páginas. Entre ellas probablemente destaque la actuación de un ingeniero militar muy respetado por sus hagiógrafos, capaz, como acabamos de comprobar, de ensañarse por escrito a espaldas de Torres Quevedo con tal de que el Ministerio de Fomento no comprara un «Astra-Torres» para los ensayos de su inventor, mientras hacía todas las gestiones posibles para que D. Leonardo renunciara a sus derechos de venta de un «Astra-Torres» para el Ministerio de la Guerra.

7. ALFONSO XIII Y EL FRACASO FINAL DEL DIRIGIBLE «ESPAÑA»

Esa compra para el *Servicio de Aerostación Militar* tampoco se pudo concretar en 1912, por lo que los técnicos de *Astra* procedieron al barnizado de impermeabilización de la envuelta del «España», que había estado inmovilizado todo un año. Así, a comienzos de 1913, Pedro Vives podía, por fin, reemprender las maniobras con su dirigible⁵³.

Sin embargo, la novedad más importante para el tema que estamos estudiando se produjo el 7 de febrero de 1913, cuando el Rey Alfonso XIII decidió implicarse personalmente en la polémica Vives-Torres Quevedo, o, si se quiere, entre los ingenieros militares y los ingenieros civiles, prestándose a volar durante unos minutos en el «España», pilotado por Vives y Kindelán, con toda la prensa avisada y las cámaras de cine preparadas⁵⁴. Obviamente, se trataba de una decisión que rompía la equidistancia con la que la Corona debía manejarse, pero se tomaba en unos momentos en los que el estamento militar en particular, y la Sociedad española, en particular, se enfrentaban con el problema de la Guerra de Marruecos.

Ruiz Ferry reconocía en *España Automóvil* que «el viaje del Monarca ha inspirado muy diversos comentarios, acaso todos innecesarios. Ha probado además cuán absoluta es la confianza que le inspiran los que dirigen el *España*, que son los mismos que dirigen la aeronáutica militar española; y con esto, los que nos interesamos por el progreso de la navegación aérea experimentamos una satisfacción muy grande».

La decisión de Alfonso XIII suponía una clara toma de partido en el conflicto de Torres Quevedo y los apoyos que pudiera tener en el Ministerio de Fomento, con el conjunto de la Aeronáutica Militar dependiente del Ministerio de la Guerra y tuteladores del *Real Aero-Club*. Y Ruiz Ferry no desaprovechaba la oportunidad de poner por escrito cuál debía ser la actitud del inventor español, en el marco de las maniobras de Vives y el Ministerio de la Guerra, presionándole a él y a la casa *Astra* para que desistiera de su idea de seguir experimentando con la adquisición de un dirigible para el *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, y renunciase a cobrar sus royalties para que Vives dispusiera de ese mismo dirigible al que se le estaba obligando a renunciar.

Continuaba escribiendo en *España Automóvil*: «El sentimiento patriótico permitiría en aquellos instantes al Rey soñar con la posibilidad de un aparato español de concepción y construcción. No fue perdida, sino muy aprovechada, la tarde del 7 de febrero para la navegación aérea en España, y nosotros confiamos, muy fundamentalmente, en que no se harán esperar mucho las consecuencias favorables para esa causa de la visita y del paseo aéreo regios».

Efectivamente, la presencia del Rey ponía presión sobre Torres Quevedo y su entorno, pero lo que no podía era resolver el problema principal que seguía teniendo la Aerostación Militar: el «España» era inútil y no se podían arriesgar a que un accidente (sobre todo si Su Majestad decidía volver a montarse) les obligara a certificar públicamente el enorme error de los que contribuyeron a que D. Leonardo tuviera que abandonar España. Así, finalizado el vuelo de Alfonso XIII y la participación del «España» en las maniobras del 15 de febrero en el Puente de San Fernando, se trasvasaba el hidrógeno del dirigible a un globo esférico y, de hecho, se daba de baja⁵⁵.

Pero la actuación del Monarca no había sido ni casual, ni anecdótica. El 28 de febrero de 1913 firmaba el Real Decreto por el que se creaba el *Servicio de Aeronáutica Militar*, con dos ramas, Aerostación y Aviación, «para cuya organiza-

ción podrá servir de base el actual servicio de Aerostación», puesto todo ello bajo la dirección de Pedro Vives, y dedicando una atención normativa muy especial a (y grandes esperanzas en) los dirigibles⁵⁶.

En marzo de 1913, el *Real Aero-Club* «tras un largo período de letargo, resurge potente de energías», y elegía una nueva Junta Directiva, con el Duque de Santo Mauro como Presidente; Pedro Vives Vich y José Quiñones de León como Vicepresidentes; J. R. Izquierdo y Enrique Arrillaga como Secretarios; el Conde de Villar de Felices, Manuel Menéndez Valdés, el Conde de Peña Ramiro, J. Romero Ibarreña, el Marqués de Valdeiglesias y D. Salvador M. de Pruneda como Vocales; y el inefable Ricardo Ruiz Ferry como Tesorero⁵⁷.

El panorama que se abría era toda una incógnita, toda vez que el Duque de Santo Mauro, Mariano Fernández de la Henestrosa, aparecía rodeado por los enemigos de su amigo y protegido Torres Quevedo.

8. EL «BUQUE-CAMPAMENTO»: NUEVO PROYECTO Y NUEVAS TENSIONES

En febrero de 1913, con el Consejo de Ministros influido por la implicación del Rey, seguía sin llegar la respuesta de la Dirección General de Obras Públicas a las peticiones del crédito de 400.000 pesetas para ensayar el «poste de amarre» y el «cobertizo giratorio», elevadas el 27 de abril de 1911 y reiteradas el 21 de octubre de 1912. Tampoco se había recibido contestación después de los informes de Andújar, Vives y Echegaray, y las alegaciones del propio inventor.

Por tanto, el 8 de marzo de 1913, D. Leonardo escribía otra vez al Ministerio de Fomento con una nueva y revolucionaria propuesta, trascendiendo con mucho las muy pobres perspectivas de un dirigible inútil como el «España»: el proyecto del primer porta-aeronaves de la Historia, el «Buque-campamento».

Escribía nuestro inventor: «He seguido, sin embargo, estudiando el problema y estos nuevos estudios me han llevado a bosquejar otro proyecto mucho más importante: el de un barco campamento que sin perjuicio de sus cualidades marinerías podría llevar a bordo varios dirigibles con el hidrógeno y todos los accesorios, acondicionado de manera que sería posible lanzar y recoger los globos en medio del mar, siempre que no lo impidiera la extremada velocidad del viento».

Pero, en esos momentos, Torres Quevedo podía presumir no sólo del éxito del «Astra-Torres n.º 1» y de las experiencias británicas con el «poste de amarre», sino también de que la casa *Astra* estaba terminando para el Almirantazgo Inglés⁵⁸ un «Astra-Torres» de 8000 m³, y construyendo otros dos «Astra-Torres» de dos barquillas y 23000 m³ (tamaño análogo ya al de los Zeppelin de la época) para el Ejército francés⁵⁹.

Mientras esperaba una respuesta, el inventor recibía otra carta desde *Astra*, el 11 de abril de 1913⁶⁰. Escribía Surcouf: «Le informamos de que hemos recibido en París

la visita del Coronel Vives Vich, que nos pide estudiar un dirigible que se pueda meter en los hangares existentes en España y capaz además de obtener velocidades interesantes y servir, sobre todo, de crucero escuela. Le hemos insistido mucho en estudiar un pequeño «Torres»; y hemos realizado un proyecto de 2200 a 2500 m³ con 110 a 120 HP, que sobrepasaría con certeza los 60 km/h y sería un instrumento sumamente manejable»⁶¹.

La carta de Surcouf continuaba destacando cómo «ante la insistencia del Coronel Vives hemos puesto un precio muy bajo». Insistencia de Vives que se centraba en que Torres Quevedo renunciase al canon de 3 francos por metro cúbico que contemplaba el contrato firmado en 1910 con *Astra*, de modo que, a costa de los derechos de D. Leonardo, le saliera más barato el dirigible a la Aerostación Militar.

Las perspectivas para D. Leonardo no eran muy halagüeñas, toda vez que, en el ámbito de la Aeronáutica, el propio Ministerio de Fomento apostaba por los aeroplanos frente a los dirigibles: estaba ultimando en abril de 1913 la puesta en marcha de la *Escuela Civil de Aviación* en la Dehesa de Santa Quiteria de Getafe (Madrid), dedicando fondos significativos para la dotación de infraestructuras y la adquisición de material⁶².

La redacción de *España Automóvil* atribuía el hecho de que los aeroplanos de la Escuela siguieran siendo extranjeros «a la apatía de los capitales españoles, y en parte también a la escasa y tal vez poco hábil distribución de las subvenciones que el Estado español tiene concedidas a personas de intachable honradez, ¡quién lo duda!, pero cuyos trabajos comienzan a prolongarse ya un tanto más de lo procedente, con perjuicio de otros inventores quizás menos entendidos, pero de pretensiones bastante más modestas»⁶³.

Si ésta iba a seguir siendo la actitud del órgano de expresión del *Real Aero-Club*, su nueva Junta Directiva no iba a poder constituirse completa, pues estaban obligando a que el Duque de Santo Mauro renunciase a una Presidencia de la que no había llegado a tomar posesión. Como parecía adivinar, los nuevos ataques contra Torres Quevedo solamente habían comenzado y él no podía permanecer ni un minuto en una institución que solamente quería utilizar su nombre y su posición⁶⁴.

Así, Ricardo Ruiz Ferry aprovechaba la portada del número de *España Automóvil* correspondiente al 15 de mayo de 1913, para realizar otro bochornoso ataque contra D. Leonardo, en un artículo titulado, explícitamente, «El inventor», haciendo de portavoz de lo que el Vicepresidente del *Real Aero-Club*, Pedro Vives, sin duda hubiese querido decir, pero su condición de militar y su cargo como Director de la Aeronáutica no le permitían. Escribía⁶⁵: «Si la Historia está plagada de injusticias en el campo de la ciencia; si es numeroso el grupo de inventores ignorados y ahorrados, no es menos cierto que, en términos sociales, el inventor es una plaga social».

El inefable «periodista» aeronáutico continuaba su ataque desde dos perspectivas. La primera, refiriéndose a la discreción con la que se debían proteger las ideas,

esquemas y diseños recogidos en sus proyectos, ahora la del «buque-campamento», que todavía no había patentado D. Leonardo y para cuyo desarrollo había solicitado una nueva subvención. Y la segunda perspectiva, todavía más ofensiva, se refería al hecho de las relaciones personales de Torres Quevedo con el entonces Ministro de Fomento, Rafael Gasset Chinchilla y con el Duque de Santo Mauro.

Sin duda, D. Leonardo, que estaba triunfando en y desde Francia con sus dirigibles «Astra-Torres»⁶⁶, debió pasar en España los peores momentos de su vida, mucho peores que los experimentados con las burlas de la prensa helvética en 1889, cuando presentó por primera vez su proyecto de *transbordador* aéreo. Entre tanto, el Ministerio de Fomento había encomendado a una nueva Comisión, en este caso constituida sólo por miembros de la *Real Academia de Ciencias*, valorar la nueva propuesta del inventor en relación con el «Buque-campamento».

Así, el 23 de mayo de 1913 José Echegaray, Francisco de Paula Arrillaga, Nicolás Ugarte, Gustavo Fernández y Blas Cabrera exponían a la superioridad sus conclusiones⁶⁷: «El examen que precede del proyecto del buque campamento que ahora, aunque sólo como bosquejo y con modestia pero con exactitud, califica el Director del *Centro* de ‘apuntes’ demuestra que nada hay en él que impida calificarle de viable y responde a necesidades que en breve se han de dejar sentir, si ya no se sienten, en las aplicaciones de la navegación aérea».

Y concluían: «La relación estrecha de este proyecto con una de las más importantes aplicaciones, cual es la de servir a las escuadras de combate, ha inducido a la Comisión a algunas advertencias sobre la importancia que en nuestra Marina de Guerra tendría la práctica de los ensayos necesarios». La *Academia* proponía el cambio de Ministerio para desarrollar el «buque-campamento» del Ejército a la Armada, animando así, además, la creación de una Aeronáutica Naval que no existiría hasta 1917.

Mientras, las presiones de Vives continuaron, y el 9 de junio Torres Quevedo recibía otra carta desde *Astra* en la que le confesaban que «al poner nuestros precios para el Gobierno Español, hemos tenido también en consideración el muy legítimo orgullo que podría tener de constatar que su Gobierno estaba obligado a aceptar su sistema, a pesar de las oposiciones oficiales que se le han hecho»⁶⁸.

El inventor, indignado por las maniobras de un Pedro Vives que no debía sospechar que tuviera conocimiento puntual de lo que estaba proponiendo a la empresa francesa, quería que *Astra* diese por cerrado el asunto de la venta de un dirigible de su sistema al Ejército español. Y así se lo reconocía Surcouf al inventor el 25 de junio: «no pensamos hablar más de los proyectos en los que nos había entretenido el Coronel Vives y Vich»⁶⁹.

Resuelto definitivamente este tema, y en unos momentos en los que Torres Quevedo decidía hacer públicos ya sus trabajos sobre *Automática*, el sabio español emprendía nuevas gestiones al margen del Ministerio de Fomento para intentar que se construyera el «buque-campamento». Así, en septiembre de 1913 se dirigía a

Nicolás Fuster, Presidente de la *Sociedad Española de Construcción Naval*, ofreciéndole su propuesta de barco porta-dirigibles. Fuster, muy realista, remitió el proyecto el 29 de septiembre a una de las pocas empresas que podrían estar interesadas en el tema y de la que dependía su propia sociedad: *Vickers Limited*.

Analizada la propuesta por la empresa británica, la respuesta recibida el 6 de noviembre, aunque destacaba que «no cabe la menor duda acerca de la posibilidad de construir un navío sobre la base indicada por el Sr. Torres Quevedo», y de añadir que «el método de amarre de la aeronave es sin duda el apropiado, y, a la luz de la experiencia del inventor, quizá el mejor que se puede emplear en el estado presente», concluían: «no pensamos que existirá demanda alguna para un navío de este tipo»⁷⁰.

Pero no se daba por vencido D. Leonardo, y el 2 de diciembre se dirigió a Federico Laviña para que enviase su propuesta a personas próximas al Almirantazgo británico. El primer contacto sería John Sampson, de *John Brown & Co. Limited*, quien a su vez remitió el proyecto al Rear Admiral R. H. Bacon, en *The Coventry Ordnance Works Ltd*. De nuevo, Bacon rechazaría la viabilidad del proyecto en escrito del 17 de marzo de 1914, pero su argumento llama la atención: «La experiencia de la Armada ha sido invariablemente que toda aeronave transportada a bordo de un navío es de muy poca utilidad real»⁷¹.

En noviembre de 1921, tras el «desastre de Annual», la Marina española sí iniciaría la construcción de un buque porta-dirigibles (y porta-hidroaviones), el primero y único que, de hecho, se construirá en el mundo: el «Dédalo». En los primeros momentos de construcción en el Arsenal de La Carraca (Cádiz), la Armada contaría con el consejo de Torres Quevedo, quien además estudió la posibilidad de construir pequeños dirigibles de su sistema. El «Dédalo» se botaría en 1922 y llevaría dirigibles, pero no modelos torresquevedianos sino de las clases «O» y «SCA» italianos.

El «buque-campamento», cuya solicitud de patente se presentó el 30 de julio de 1913, puede considerarse la última creación de Torres Quevedo desde el *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, cuya vida acabaría aquí... precisamente en unos momentos en los que comenzaba la difusión por el mundo de sus dirigibles trilobulados patentados en 1906.

9. EL ÉXITO DE LOS PRIMEROS «ASTRA-TORRES» Y LA NUEVA PATENTE DEL DIRIGIBLE SEMIRRÍGIDO DE 1914

Efectivamente, con el éxito de las pruebas del «Astra-Torres n.º 1» durante la primavera y el verano de 1911, la casa *Astra* abandonaba la construcción de los dirigibles de los modelos anteriores y comenzaba la etapa de explotación comercial de la invención de Leonardo Torres Quevedo. Así, en mayo de 1911, Henry Deutsch de la Meurthe encargaba el estudio de un «Astra-Torres n.º 2», de 3.400 m³, a modo de «yate privado» y para su utilización en la *Compagnie Générale Transaérienne*.

De hecho, en 1912 *Astra* recibía el encargo del Almirantazgo inglés del «Astra-Torres XIV», de 8000 m³, mientras proyectaban para el Ejército francés el «Astra-Torres XV», de dos barquillas y 23.000 m³, con dimensiones análogas a los *Zeppelin* del momento y velocidades próximas a los 100 Km/h⁷².

La entrega del «Astra-Torres XIV» (el «HMA no. 3» para el *Royal Naval Air Service*, RNAS) en el verano de 1913 supuso⁷³, precisamente, la consagración internacional del sistema, al batir esta unidad el record mundial de velocidad de un dirigible, con 83,2 km/h registrados durante los ensayos de recepción, velocidad que llegó a ser de 124 km/h con el viento soplando a favor⁷⁴. Los encargos británicos continuaron sucediéndose, y, a los pocos meses, la RNAS recibiría el «Astra-Torres XVII» («HMA no. 8»), de 11.327 m³, y el «Astra-Torres XIX» («HMA no. 10»), de 3960 m³.

El «Astra-Torres XV», rebautizado después como «Pilatre de Rozier», efectuaría algunas pruebas durante la primavera de 1914, pero la corrosión en el cordaje interno ocasionada por impurezas del hidrógeno obligaría a su transformación en el «Pilatre de Rozier II», gemelo del «Alsace» de 14000 m³ que se estaba construyendo en aquellos momentos⁷⁵.

En el complicado año 1913 que desarrollábamos antes, Torres Quevedo se encontraba en un momento de su vida muy particular. Por un lado, desde el *Laboratorio de Automática* estaba a punto de ver publicados sus «Ensayos sobre Automática» en la *Revista de la Real Academia de Ciencias*, y de asombrar nuevamente a la comunidad científica con sus calculadoras digitales y su primer *ajedrecista*. Desde el punto de vista del reconocimiento internacional del mundo aeronáutico, la casa *Astra* había empezado a comercializar sus dirigibles «Astra-Torres», considerados los mejores de su tiempo, y D. Leonardo estaba empezando a recibir los royalties que le correspondían.

En España, los científicos de todas las disciplinas y los ingenieros civiles de los diferentes cuerpos se inclinaban ante su genio y le colmaban de honores y homenajes. Pero sus conflictos con el estamento militar, que le impidieron ensayar el «poste de amarre», el «cobertizo giratorio» y el «buque-campamento», parecían obligarle a abandonar las investigaciones en el ámbito de la navegación aérea y a pedir la clausura del *Centro de Ensayos de Aeronáutica*.

Sin embargo, el 2 de junio de 1913 el insigne inventor recibiría una carta de la casa *Astra* en la que le comunicaban el encargo recibido de «un país de ultramar» (México, país entonces en plena revolución), para estudiar un dirigible de pequeño volumen, concebido para volar entre los 2000 y los 4000 metros de altura.

D. Leonardo presentaba el 2 de marzo de 1914 la solución concebida en la patente «Globos fusiformes deformables». El nuevo sistema correspondía otra vez, como en el caso de su primera patente de 1902, a un dirigible semirrígido, con quilla interior recta, de sección triangular, con dos carenas metálicas en la proa y la popa.

Concebido en tanto que dirigible de volumen variable para relaciones atmosféricas variables de presión, densidad y temperatura, dos eran las novedades sobre las que el inventor reivindicaba su novedad: «1.º La envolvente fusiforme de sección variable que puede ensancharse o estrecharse según lo exijan las variaciones del volumen del hidrógeno contenido en ella; y 2.º La armadura rígida compuesta de una viga terminada en dos puntas cónicas que sirve para sujetar a ellas la envolvente de forma que quede bien tirante en sentido longitudinal».

Sin embargo, en ese mes de marzo de 1914, nada más patentar su segundo sistema de dirigible semirrígido, el Ministerio de Fomento le proponía que asumiera la dirección de la recién creada *Escuela Nacional de Aviación*⁷⁶. Como parece natural, D. Leonardo declinó el ofrecimiento fundamentando su decisión en que «el problema de los dirigibles es muy distinto al de los aeroplanos», recordando que «no he estudiado nunca este último ni tengo de él más noticia que otro ingeniero cualquiera».

Con esta propuesta el Ministerio quería resolver también otro problema: proponía que la *Escuela de Aviación* se fusionara con el *Centro de Ensayos de Aeronáutica*. Obviamente, esta posibilidad tampoco entraba en los planes del inventor, que bastante tenía con dirigir el *Laboratorio de Automática*. Así se lo transmitía a su amigo el político de origen iguñés, César Silió: «Para montar y dirigir la *Escuela de Aviación* es necesario un hombre que tenga competencia, autoridad, condiciones de organizador y mucho tiempo para dedicar a esta obra. A mí me faltan todas esas condiciones y fracasaría seguramente»⁷⁷.

En esos momentos lo que realmente quería el inventor era que el Ministerio le concediera la ya nada despreciable cantidad de dos millones de pesetas para ensayar su nuevo dirigible semirrígido, y lo hacía en el *Ateneo* de Madrid en un acto noticiado por *Madrid Científico*, poniendo en relación la solicitud, en ese mes de marzo de 1914, con el ofrecimiento de la dirección de la *Escuela* en su carta a Silió: «si no me lo conceden sería cosa extraña que me obligaran a estudiar problemas de aeronáutica ante los cuales me declaro incompetente, cuando me niegan los recursos necesarios para estudiar otros que tengo esperanzas en resolver».

10. CONSIDERACIONES FINALES

Finalmente, la casa *Astra* no ensayaría este nuevo sistema para México, como tampoco fructificarían las gestiones personales de Torres Quevedo con la *Societá Leonardo Da Vinci*, y su ingeniero principal, Forlanini, especialistas en dirigibles semirrígidos, a los que también ofreció el desarrollo de su invención⁷⁸. Por su parte, el Gobierno español simplemente se desentendería nuevamente de la petición... mientras Kindelán eran nombrado Director de la *Escuela*. El ilustre ingeniero de Caminos no pudo ser profeta en su tierra, y ni él, ni Pedro Vives, ni la Aeronáutica española pudieron ver un dirigible torresquevediano en nuestro país.

Pero durante los años siguientes D. Leonardo sí sería testigo de la difusión por el mundo de sus dirigibles. En Francia la casa *Astra* construirá unos treinta *Astra-Torres* entre 1914 y 1925, de los que dos unidades se transferirán en 1918 a la Marina de los EE.UU y otra se venderá a Japón en 1923, mientras que la sociedad *Zodiac* retomaría el sistema entre 1931 y 1936 con las dos nuevas ‘vedettes’ autorrigidas V-11 y V-12⁷⁹. En el Reino Unido se fabricarían más de sesenta unidades de tres series diferentes: los *Coastal*, *Coastal Star* y *North Sea*, y desde allí se venderían al Imperio ruso cuatro unidades en 1916, una a la propia Marina francesa ese mismo año, y se transferiría otra a la US Navy en 1918⁸⁰. Pero todo esto constituye materia para otro artículo.

NOTAS

- 1 Un resumen de los frutos de la colaboración de Torres Quevedo con Alfredo Kindelán puede leerse en *España Automóvil*, Tomo 2, n.º 15 (15 de agosto de 1908), pp. 179-180.
- 2 Estas cuestiones se tratan detalladamente en González Redondo y González de Posada [2002].
- 3 Un estudio acerca del origen y las realizaciones de esta empresa aeronáutica francesa pueden verse en González Redondo y Redondo Alvarado [2008].
- 4 Oficio de Leonardo Torres Quevedo de 17 de octubre de 1908. Archivo Familiar Torres Quevedo (en adelante AFTQ).
- 5 Todos los biógrafos de Torres Quevedo recuerdan cómo el inventor destacaba que el accidente en la Oxhídrica, que le había obligado a abandonar España y dirigirse a Francia, a la larga constituyó un suceso muy afortunado. Puede verse, en este sentido, los libros de Rodríguez Alcalde [1974], García Santesmases [1980] y González de Posada [1992].
- 6 Expediente personal de José M^a Samaniego Gonzalo. Archivo General e Histórico del Ejército del Aire (Villaviciosa de Odón, Madrid).
- 7 Puede verse «Ville de Nancy’s Long Voyage». *Flight* (24 de julio de 1909), p. 449.
- 8 Para las autoridades alemanas y británicas, España contaba a partir de ese momento con un dirigible que se unía a la «flota» de 3 aeroplanos. Puede verse «European Aerial Fleets in 1910». *Flight* (8 de enero de 1910), p. 23.
- 9 En el Reino Unido se hicieron amplio eco de esta visita en la revista *Flight*. Pueden verse las noticias: «Wrights Royal Pupil» (23 de enero de 1909), p. 50; «The King of Spain Dissembles» (30 de enero de 1909), p. 62; «King Alfonso’s visit to Pau» (13 de febrero de 1909), p. 91; «King Alfonso and his Impending Visit to Pau» (20 de febrero de 1909), p. 105; y «King Alfonso and the Wrights» (27 de febrero de 1909), pp. 116-118.
- 10 Declaraciones de Kindelán recogidas en «Desde Madrid». *España Automóvil*, Tomo 2, n.º 21 (15 de noviembre de 1908), pp. 246-249.
- 11 Todos estos datos pueden leerse en «Dirigible para el Ejército Español». *España Automóvil*, Tomo 2, n.º 23 (15 de diciembre de 1908), p. 284, y en «Aeronautics in Spain». *Flight* (2 de enero de 1909), p. 4. También puede consultarse «El dirigible militar España». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 21 (15 de noviembre de 1909), p. 249; y *Memorial de Ingenieros* n.º 5 (mayo de 1910), p. 196. Un estudio sobre estas cuestiones con la perspectiva de los meses transcurridos puede verse en «El dirigible España». *España Automóvil*, Tomo 4, n.º 4 (28 de febrero de 1910), pp. 43-44.
- 12 Telegrama del General Jefe de la Sección de Ingenieros. Ministerio de la Guerra. Archivo General Militar. Segovia. Sección 2ª. División 3ª. Legajo 54. *L’Aerophile* informaba de esta comisión en su número de 15 de enero de 1909, p. 40. Una noticia detallada de la participación de Vives y Kindelán en la Conferencia Aeronáutica Internacional celebrada en Londres durante los días 11 a 13 de enero de 1909 puede verse en «News of the Week». *Flight* (16 de enero de 1909), pp. 36-37 y 43.
- 13 Véase «Les ascensions du Bayard-Clément», «La mision d’études espagnole sur les dirigeables». *L’Aerophile* (15 de marzo de 1909) p. 138.
- 14 «Aerostación». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 6 (30 de marzo de 1909), p. 63.

- 15 Circular n.º 14 del Coronel Comandante Exento de Ingenieros al Ministro de la Guerra. Archivo General Militar. Segovia. Sección 2ª. División 3ª. Legajo 54.
- 16 Se trata de la nota de título «Rígido o Semirrígido». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 5 (15 de marzo 1909), pp. 58-59, que continuaría en el siguiente número de la revista: «Rígido o semirrígido». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 6 (30 de marzo de 1909), pp. 67-68.
- 17 Respuesta de Guillermo Ortega publicada en *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 5 (15 de marzo de 1909), p. 59.
- 18 Circular n.º 64 del Coronel de Ingenieros-Jefe del Servicio de Aerostación y Alumbrado en Campaña al Ministro de la Guerra. Archivo General Militar. Segovia. Sección 2ª. División 3ª. Legajo 54.
- 19 «El coronel Vives en Pau». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 7 (15 de abril de 1909), p. 86.
- 20 La historiografía aeronáutica militar, que nunca contempló la contribución de Torres Quevedo, sí ha dedicado una atención destacada a las vicisitudes del dirigible «España». Pueden verse los libros de Bengoechea [1988], Gomá [1946], Lázaro [1995], Montoto [1993] y Salas Larrazábal [1983, 1993].
- 21 «La Sección de dirigibles del Ejército». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 11 (15 de junio de 1909), p. 124.
- 22 «El dirigible militar España». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 21 (15 de noviembre de 1909), pp. 249-250. Se incluyen fotografías aisladas en las pp. 251, 253 y 254.
- 23 «Spanish Military Dirigible». *Flight* (28 de agosto de 1909), p. 529.
- 24 «Le dirigeable Espana». *L'Aerophile* (1 de noviembre de 1909) p. 496. También se informaba en el Reino Unido en «España Launched». *Flight* (30 de octubre de 1909), p. 696.
- 25 Puede verse «España on Trial». *Flight* (6 de noviembre de 1909), p. 713.
- 26 Poillot, E. (1909): «Les dirigeables en France. Les sorties de l'España». *L'Aerophile* (15 de noviembre) p. 523. También se relatan los incidentes en «España comes to grief». *Flight* (13 de noviembre de 1909), p. 732.
- 27 «Nuestro globo». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 20 (30 de octubre de 1909), pp. 238-239.
- 28 Todo el mundo aeronáutico participó de esta optimista ilusión. Puede verse «España Makes a Midnight Flight». *Flight* (26 de febrero de 1910), p. 144.
- 29 Puede verse «España in the Air Again». *Flight* (19 de febrero de 1910), p. 132.
- 30 Pueden leerse noticias de este accidente en A. G. (1910): «Les Dirigeables un peu partout. Les sorties nocturnes de l'España». *L'Aerophile* (1 de marzo) p. 110; y en «Mishap with España». *Flight* (5 de marzo de 1910), p. 166. Las pruebas realizadas en Pau, pero sin mención alguna del accidente, se mencionan en «El dirigible España». *España Automóvil*, Tomo 4, n.º 4 (28 de febrero de 1910), pp. 44-45. Otras fotografías se pueden ver en las pp. 41 y 42.
- 31 A. G. (1910): «Les dirigeables un peu partout. L'España». *L'Aerophile* (15 de mayo) p. 230.
- 32 «El dirigible España en Madrid». *España Automóvil*, Tomo 4, n.º 9 (15 de mayo de 1910), pp. 104-106. También «España has a Trial Trip». *Flight* (14 de mayo de 1910), p. 373.
- 33 «Recepción del dirigible España». *España Automóvil*, Tomo 4, n.º 9 (15 de mayo de 1910), p. 106. Nuevas fotografías se publican en ese mismo número en las pp. 107, 108, 110, 122 y 123
- 34 Sobre la presencia de Samaniego en París pueden verse: «La primera Exposición internacional de Aeronáutica de París». *España Automóvil*, Tomo 3, n.º 18 (15 de octubre de 1909), pp. 225-226; «La segunda Exposición Internacional de la Aeronáutica de París». *España Automóvil*, Tomo 4, n.º 18 (15 de septiembre de 1910), pp. 231-232; e «Impresiones». *España Automóvil*, Tomo 4, n.º 20 (15 de octubre de 1910), pp. 235-237 y 241-242.
- 35 El artículo más denso sobre el dirigible torresquevediano fue el de Peltier, H. (1911): «La Vedette militaire Astra-Torres». *L'Aerophile*, 208-211. También puede verse «A Dirigible at Issy». *Flight* (25 de marzo de 1911), p. 265.
- 36 «El dirigible Torres Quevedo». *España Automóvil*, Tomo 5, n.º 5 (15 de marzo de 1911), p. 47. Una foto del vuelo de «El dirigible español Torres Quevedo pasa sobre el carro de la reina de las reinas en el cortejo de la Mi-Carême, al desfilar éste por el Elíseo» se publica en *España Automóvil*, Tomo 5, n.º 7 (15 de abril de 1911), p. 65.
- 37 «Los aeroplanos en las grandes maniobras del Ejército francés». *España Automóvil*, Tomo 5, n.º 18 (30 de septiembre de 1911), pp. 213-214. La noticia se acompañaba con la foto de «El dirigible Astra-Torres, núm. I, evolucionando durante un reconocimiento».

- 38 Puede verse «Three Airships at French Review». *Flight* (5 de agosto de 1911), p. 674.
- 39 «Los nuevos éxitos del dirigible *Astra-Torres n.º 1*». *España Automóvil*, Tomo 5, n.º 14 (30 de julio de 1911), p. 158. La noticia se acompañaba con la foto de «El dirigible *Astra-Torres, número 1*, evolucionando sobre las tropas francesas durante la revista del 14 de julio en Longchamps».
- 40 Aviator (1911): «El tercer salón de la Aeronáutica de París». *España Automóvil*, Tomo 5, n.º 24 (30 de diciembre), pp. 295-298. También se recoge la información en «Paris Aero Show». *Flight* (30 de diciembre de 1911), p. 1130.
- 41 «Los dirigibles del sistema *Torres Quevedo*». *España Automóvil*, Tomo 5, n.º 9 (15 de mayo de 1911), pp. 88-92, n.º 12 (30 de junio de 1911), pp. 133-134, y n.º 13 (15 de julio de 1911), pp. 146-148.
- 42 Carta de Edouard Surcouf a Torres Quevedo, 28 de marzo de 1911. Archivo Torres Quevedo.
- 43 Oficio de Torres Quevedo, 27 de abril de 1911. Archivo Torres Quevedo.
- 44 Hoja de Servicios de Pedro Vives Vich. Archivo General Militar (Segovia). Sección 1ª, Legajo B-2292.
- 45 Archivo Torres Quevedo.
- 46 Archivo Torres Quevedo.
- 47 Archivo Torres Quevedo.
- 48 Copia conservada en el Archivo Torres Quevedo.
- 49 Copia conservada también en el Archivo Torres Quevedo.
- 50 «Un dirigible del sistema Torres-Quevedo para la Marina inglesa». *España Automóvil*, Tomo 6, n.º 19 (15 de octubre de 1912), p. 240. También en *Flight*: «Parliament and Aircraft» y «French and German Airships for British Navy. (14 de diciembre de 1912), pp. 1170 y 1181.
- 51 La noticia se recoge en *España Automóvil*, Tomo 6, n.º 20 (30 de octubre de 1912), p. 241.
- 52 Memoria «Algunas observaciones a los Informes de los Señores Vives y Andujar». Copia conservada en el Archivo Torres Quevedo.
- 53 Ruiz Ferry, R. (1913) «Aeronáutica Militar». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 3 (15 de febrero), pp. 27-30.
- 54 Hasta la prensa internacional se hizo eco del hecho. Véase «King Alfonso in a Dirigible». *Flight* (15 de febrero de 1913), p. 204.
- 55 «Aeronáutica Militar». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 5 (15 de marzo), p. 57.
- 56 Se reproduce en «Real Decreto de 28 de febrero de 1913, creando el servicio de Aeronáutica militar». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 11 (15 de junio de 1913), pp. 135-138, y n.º 13 (15 de julio de 1913), pp. 172-176.
- 57 «Real Aero-Club de España». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 5 (15 de marzo), p. 61.
- 58 Véanse las noticias publicadas en *Flight* (29 de marzo de 1913), p. 370, (5 de abril de 1913), p. 380.
- 59 Puede verse «The New Dirigibles for France». *Flight* (8 de marzo de 1913), p. 292.
- 60 Carta de Edouard Surcouf a Torres Quevedo, 11 de abril de 1913. Archivo Torres Quevedo.
- 61 La casa *Astra* no podía ofrecer a Vives ya el «*Astra-Torres n.º 1*» modificado, pues había resultado dañado por un incendio el 19 de diciembre de 1912, como se noticiaba en «A Fire at Issy». *Flight* (4 de enero de 1913), p. 11.
- 62 «Aviación». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 8 (30 de abril de 1913), pp. 102-103.
- 63 «Aviación Militar». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 6 (30 de marzo de 1913), p. 70.
- 64 «Parte Oficial. Real Aero-Club de España». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 9 (15 de mayo), p. 114.
- 65 Ruiz Ferry, R. (1913): «El inventor». *España Automóvil*, Tomo 7, n.º 10 (30 de mayo), p. 134.
- 66 En esos momentos ya se estaba ensamblando el «*Astra-Torres XIV*» en las instalaciones del Royal Flying Corps en Aldershot, como se destacaba en «The King at Aldershot». *Flight* (17 de mayo de 1913), p. 549.
- 67 Copia del informe conservada en el Archivo Torres Quevedo.
- 68 Carta de Edouard Surcouf a Torres Quevedo, 9 de junio de 1913. Archivo Torres Quevedo.
- 69 Carta de Edouard Surcouf a Torres Quevedo, 25 de julio de 1913. Archivo Torres Quevedo.
- 70 Correspondencia conservada en el Archivo Torres Quevedo.
- 71 Correspondencia conservada en el Archivo Torres Quevedo.
- 72 Puede verse *L'Aerophile* (15 de octubre de 1912), pp. 474-475, (1 de abril de 1913), p. 159.

- 73 Las pruebas de recepción empezaron en el mes de junio, como se destacaba en el denso artículo «The Astra Torres Airship». *Flight* (21 de junio de 1913), pp. 670-671. También puede verse *L'Aerophile* (15 de junio de 1913), p. 279.
- 74 El record se consiguió el 15 de septiembre de 1913. Puede verse «A Speed Record by Astra-Torres». *Flight* (27 de septiembre de 1913), p. 1071, y la nota publicada en *L'Aerophile* (15 de octubre de 1913), p. 475. El record fue certificado por el Royal Aero Club of the United Kingdom el 28 de octubre de 1913, como se recogía en *Flight* (6 de diciembre de 1913), p. 1326. En *L'Aerophile* (15 de marzo de 1914), p. 93 se destacaba cómo el piloto, Rousell, recibió la condecoración correspondiente.
- 75 Puede verse «Nos prochains grands dirigeables». *L'Aerophile* (15 de abril de 1914), p. 112.
- 76 «Aviación Civil». *España Automóvil*, Tomo 8, n.º 5 (15 de marzo de 1914), p. 58.
- 77 Carta de Leonardo Torres Quevedo a Evaristo Silió. Archivo Torres Quevedo.
- 78 Correspondencia conservada en el Archivo Torres Quevedo.
- 79 Aparte de las referencias del autor recogidas en la bibliografía, estas cuestiones pueden estudiarse con detalle en libro de Feuillo [2009].
- 80 Además de las referencias citadas en la nota anterior, pueden verse los libros de Abbot [1989] y Mowthorpe [1998].

BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, P. (1989) *The British Airships at War, 1914-1918*. Suffolk, Terence Dalton.
- BENGOECHEA, L. (dir.) (1988) *Historia de la Aviación española*. Madrid, IHCA.
- FEUILLOY, R. (2009) *Les dirigeables de la Marine Française*. París, ARDHAN.
- GARCÍA DOLZ, V. (1993) «El trienio crítico: 1909-1911 (Del globo al aeroplano)». *Aeroplano*, 11, 63-69.
- GOMÁ ORDUÑA, J. (1946) *Historia de la Aeronáutica Española Vol. I*. Madrid, Prensa Española.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (ed.) (1992) *Leonardo Torres Quevedo*. Madrid, Fundación Banco Exterior.
- y GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (2002) *Leonardo Torres Quevedo y los globos dirigibles*. Madrid, INTEMAC.
- y GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (2007) *Leonardo Torres Quevedo y la conquista del aire*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica-Junta de Castilla-La Mancha.
- , GONZÁLEZ REDONDO, F.A. y REDONDO ALVARADO, M.ª.D. (2002) «Leonardo Torres Quevedo y la Aerostación». *Revista de Obras Públicas*, 149 (n.º 3.423), 55-66.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (2003) «El Centro de Ensayos de Aeronáutica: Ciencia, Técnica y Sociedad». En: F. González de Posada (ed.) *Leonardo Torres Quevedo. Conmemoración del sesquicentenario de su nacimiento*. Madrid, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 111-133.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (2008) «Torres Quevedo's trilobed autorigid airship. A centennial celebration». *Dirigible. The Journal of the Airship Heritage Trust*, 53, 9-12.
- (2008) «Leonardo Torres Quevedo, 1902-1908. The Foundations for 100 Years in Airship Designs». En: *Proceedings of the 7th International Airship Convention* (Friedrichshafen, Alemania), 12 pp.
- y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2000) «Leonardo Torres Quevedo y el 'problema de la navegación aérea', 1901-1913. El Centro de Ensayos de Aeronáutica». En: F. González

- de Posada et al. (eds.) *Actas del I Simposio «Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo»*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 301-321.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2002) «Ciencia aeronáutica y milicia. Leonardo Torres Quevedo y el Servicio de Aerostación Militar, 1902-1908». *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 25(54), 643-676.
- y REDONDO ALVARADO, M^a.D. (2000) «Los dirigibles del sistema ‘Torres Quevedo’ en Gran Bretaña». *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 23(47), 329-355.
- F.A. y REDONDO ALVARADO, M^a.D. (2008) «Los dirigibles de Torres Quevedo en la Aeronáutica francesa: la Sociéte de Constructions Aéronautiques Astra». *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 31(68), 297-321.
- LÁZARO ÁVILA, C. (1995) *La Aerostación Militar en España*. Madrid, Ministerio de Defensa.
- (2006) *Descubrir la Aerostación*. Madrid, Aena.
- MARIMÓN RIERA, L. (1979) *Historia de la Aeronáutica*. Madrid, Academia General del Aire.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (1988) *Patentes de invención de Don Leonardo Torres Quevedo*. Madrid, Registro de la Propiedad Industrial.
- MONTOTO Y SIMÓN, J. (1993) *Precursores*. Madrid, Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica.
- (2008) «Alfonso XIII y la Aviación Militar española (1ª parte)». *Aeroplano*, 26, 4-19.
- MOWTHORPE, C. (1998) *Battlebags. British Airships of the First World War*. Stroud (Gloucestershire), Wrens Park Publishing.
- OLLER, J.(2008) «Pedro Vives Vich». En: L. Utrilla (ed.) *Figuras de la Aeronáutica española*. Madrid, Fundación Aena, vol. 1, 171-210.
- SALAS LARRAZÁBAL, J. (1983) *De la tela al titanio*. Madrid, Espasa.
- (1993) *La Aeronáutica Española y de Ultramar*. Madrid, Aena.
- SAMANIEGO, J.M. (1911) «Los dirigibles del sistema Torres Quevedo». *España Automóvil*, 5 (9), 88-92; 5(12), 133-134; 5(13), 146-147.

