

NOTAS

En torno a los orígenes de la aeronáutica española

FRANCISCO A. GONZÁLEZ REDONDO
Universidad Complutense de Madrid

FRANCISCO GONZÁLEZ DE POSADA
Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

Aunque diferentes celebraciones durante 2011 han situado los orígenes de la Aviación española en diversas localidades, tales como Carabanchel (Cuatro-Vientos) y Getafe, es Guadalajara la ciudad que debe ser considerada la «cuna» de la Aeronáutica española, ya que fue en esta ciudad castellano-manchega donde se desarrolló la conquista de los cielos españoles con los primeros aparatos voladores efectivos: los globos y los dirigibles.

Abstract

Although various celebrations along 2011 have located the origins of Spanish Aviation in different towns, as Carabanchel (Cuatro Vientos) and Getafe, it is Guadalajara which should be remembered as the “cradle” of Spanish Aeronautics, as it was in this town in Castilla-La Mancha where the conquering of Spanish sky was developed by means of the first effective aircrafts: ballons and dirigibles.

Palabras clave: Aeronáutica, Aerostación, Aviación, España, Siglo XX, Guadalajara.

Keywords: Aeronautics, Aerostation, Aviation, Spain, 20th Century, Guadalajara.

1. PRESENTACIÓN

A lo largo de 2011 se han venido conmemorando en España sucesivos centenarios relacionados con la Aeronáutica. Casi todos han tenido como motivo esencial considerar el lugar de celebración como «cuna» aeronáutica española. Entre todos ellos, dos han destacado muy especialmente: los Centenarios de los aeródromos de Cuatro-Vientos en Carabanchel (en marzo) y de Getafe (en mayo). En 2009 incluso se

celebró el Centenario del primer «vuelo» (realmente una fugaz ascensión de unos metros, a unos pocos centímetros, durante muy pocos segundos) efectuado en Paterna (Valencia) por Juan Olivert, en septiembre de 1909.

Todo ello permite constatar que en nuestro país empezamos a valorar nuestro pasado científico-tecnológico. Sin embargo, si estas conmemoraciones no se contextualizan convenientemente, se corre el riesgo de construir un relato histórico sesgado, puesto que, aunque existieran antecedentes reseñables en otros lugares, la «cuna» de la Aeronáutica española debe situarse en Guadalajara y sería desde la realidad constituida en la ciudad alcarreña desde dónde se concebirían y desarrollarían las nuevas experiencias.

En efecto, por Real Orden de 30 de septiembre de 1896 el Ministerio de la Guerra creaba el *Servicio de Aerostación Militar*, bajo el mando del Comandante Pedro Vives Vich, y establecía su sede en Guadalajara. Las actividades aeronáuticas del *Servicio* comenzaron con las primeras ascensiones cautivas del globo-cometa «Siegsfield-Parseval» de noviembre de 1900 y la primera ascensión libre en el globo esférico «Venus», realizada el 31 de diciembre del mismo año. Sin embargo puede decirse que el *Servicio* inicia las actividades que le serán propias, la *Escuela Práctica* de pilotos militares de globos aerostáticos, cuando, por Real Orden de 26 de junio de 1901, pase a ser una Comandancia exenta de Ingenieros.

Por otro lado, en julio de 1906, el *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, el primer centro de investigación aeronáutica de España, creado en 1904 por el Ministerio de Fomento para financiar las invenciones de Leonardo Torres Quevedo, trasladaba sus dependencias al *Polígono de Aerostación* de Guadalajara. Allí, bajo la dirección de D. Leonardo, se completaría y ensayaría el primer dirigible español, cuya construcción había empezado en Madrid, en marzo de 1905, el Capitán de Ingenieros Alfredo Kindelán, Auxiliar Técnico del *Centro*.

Aún más, en octubre de 1906 se publicaba el «Reglamento para las relaciones entre el Ministerio de la Guerra y el *Real-Aero Club de España*». A través de este Reglamento, el *Club*, concebido formalmente en tanto que institución deportiva civil, aunque creado en Madrid en mayo de 1905 con una Junta Directiva compuesta por militares y aristócratas, quedaba supeditado al *Servicio de Aerostación* y a su Director, Pedro Vives, como podía leerse desde el primer artículo: «El *Aero-Club* se considera como la natural reserva y complemento del *Parque de Aerostación Militar*, poniendo a disposición del Ministerio de la Guerra todo su material».

En suma, en 1906, toda la Aeronáutica española, tanto civil como militar, se encontraba en Guadalajara y/o se coordinaba en y desde Guadalajara.

En septiembre de 1908, una vez terminadas las pruebas del dirigible «Torres Quevedo», el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* abandonaría el *Parque*. Torres Quevedo trasladaría su dirigible primero a Madrid y después a París. Simultánea-

mente, Pedro Vives y Alfredo Kindelán iniciaban las gestiones para la adquisición en el extranjero de un nuevo dirigible para el *Servicio de Aerostación*, el «España», fabricado en Francia por la casa *Astra*, y recepcionado finalmente en Guadalajara en mayo de 1910.

Pero ya en 1909 un nuevo panorama se abría en la Aeronáutica mundial: los aeroplanos empezaban a mostrarse efectivos y se expandían por Europa. A las experiencias en Francia a partir del mes de enero de ese año del ingeniero de Caminos Enrique Sanchís Tarazona y, desde marzo, del constructor aficionado Antonio Fernández Santillana (afincado en el país vecino, donde fallecería el 6 de diciembre de ese año ensayando su aeroplano), le seguirían las primeras realizadas en España (en concreto, en Valencia), infructuosamente en abril de 1909 por el propio Sanchís, y con mayor reconocimiento social en Paterna, el 5 de septiembre de ese año, por Juan Olivert Serra y Gaspar Brunet i Viadera.

Esos intentos pioneros abrieron el camino a los vuelos de los primeros aviadores-aventureros que empezaron a protagonizar sucesivos eventos aeronáuticos por toda la geografía nacional a lo largo de 1910: Julien Mamet (11 de febrero, Barcelona; 23 de marzo, Madrid), Léonce Garnier (23 de marzo-15 de abril, Pamplona), Hubert Le Blon (2 de abril, San Sebastián), Jean Mauvais (24 de noviembre, Guadalajara), etc. Estas iniciativas culminaron el 26 de mayo de 1911, cuando aterrizó en Getafe el vencedor del Rally París-Madrid Jules *Vedrines*, el único de los 19 participantes inscritos que completó esta aventura aeronáutica internacional.

El propio *Servicio de Aerostación Militar*, que seguía dirigiendo desde Guadalajara Pedro Vives, ampliaba sus instalaciones y su dotación aeronáutica adquiriendo en 1910 tres aeroplanos franceses para el nuevo aeródromo que se instalaría en febrero de 1911 en Cuatro Vientos (Madrid), como dependencia aneja al *Servicio*, bajo la dirección de Alfredo Kindelán.

En septiembre de 1913 el Ministerio de Fomento creaba en Getafe (Madrid) la *Escuela Nacional de Aviación*, compartiendo la Dehesa de Santa Quiteria con la modesta y efímera *Escuela [privada] de Aviación Civil* establecida allí, en noviembre de 1911, por el Capitán de Caballería José González Camó. Después de dar unos primeros pasos titubeantes bajo la dirección de Luis Montesino y Espartero, Marqués de Morella, y tras intentarse infructuosamente que Leonardo Torres Quevedo le diese una nueva dimensión en 1914, en 1915 sería Kindelán quien asumiese la dirección de la *Escuela Nacional* hasta su integración en el Ministerio de la Guerra en 1917.

Como puede observarse con estas pinceladas introductorias, Guadalajara puede y debe presumir de ser el origen, la «Cuna de la Aeronáutica española». En Guadalajara comenzó la carrera española para la conquista del aire y desde Guadalajara el espíritu aeronáutico se adueñó de los cielos de España. Conozcamos esos desarrollos creacionales primiciales, por tanto, con cierto detalle.

2. LOS PRIMEROS PASOS DE LA AERONÁUTICA MUNDIAL

A los pocos días de los primeros vuelos realizados en Francia en 1783 por Françoise Pilâtre de Rozier y el Marqués d'Arlandes con un globo de aire caliente (21 de noviembre), y por Jacques Charles y Marie-Noël Robert con un globo de hidrogeno (1 de diciembre), en la sesión de la *Academie des Sciences* de París del 27 de diciembre de 1783, Antoine de Lavoisier adelantaba el siguiente paso que debía dar la recién nacida Aerostación: añadir a las envueltas llenas de hidrógeno elementos que permitieran dotarlas de dirección; es decir, pasar del globo al dirigible.

Mientras llegaba ese momento, iniciado con la travesía del Canal de la Mancha de Inglaterra a Francia, efectuada en un globo de hidrógeno el 7 de enero de 1785 por Jean-Pierre Blanchard y John Jeffreys, los distintos países occidentales fueron incorporando a sus ejércitos esta nueva arma. Como es natural, los franceses fueron los pioneros y, tras ordenar el *Comité de Salut Public* el 24 de noviembre de 1793 la construcción de globos para observación a los físicos Jean-Marie-Joseph Coutelle y Nicolas-Jacques Conté, el 2 de abril de 1794 se decidía la creación de la *Compagnie des Aérostats*, fijando su sede en Meudon (suroeste de París).

Durante el siglo XIX los globos evolucionaron hacia formas cilíndricas o ahusadas en combinación con la aplicación de los primeros propulsores, destacando las pruebas de Henri Giffard en 1852 con un primer «dirigible» propulsado por un motor de vapor. En 1872 Dupuy de Lôme instaló en el interior de su dirigible un pequeño globo interior de aire, el *ballonet*. Esta solución permitía mantener la forma de la envuelta (imprescindible para la correcta estabilidad del aerostato en ruta) a pesar de las variaciones de presión de la atmósfera o de la temperatura del gas, y a partir de entonces se generalizaría en los futuros dirigibles.

Sin embargo, el uso más significativo que se hizo de la naciente Aerostación se llevó a cabo con motivo del sitio de París por parte de los alemanes en 1790, durante la Guerra Franco-Prusiana. En menos de 6 meses, 66 globos de la *Compagnie des Aérostats* se las arreglaron para transportar 11 toneladas de correo y para evacuar a personalidades tales como el propio Léon Gambetta, que llegaría a ser Presidente del Consejo de Ministros francés.

Pero la comunidad científica ha decidido que la Aerostación dirigida nació el 9 de agosto de 1884, cuando el dirigible «La France» de los ingenieros militares Charles Renard y Arthur Krebs, propulsado por un motor eléctrico a una velocidad de 6,5 m/s (casi 25 Km/h), describió una trayectoria cerrada desde Chalais Meudon retornando al punto de partida. Sería Alberto Santos Dumont el que continuase esta senda con sucesivos modelos «flexibles», hasta lograr cierto reconocimiento público con su dirigible «nº 6», con el que voló en torno a la Torre Eiffel el 6 de septiembre de 1901. Los globos empezaban a moverse por los cielos de forma dirigida, pero un problema seguía abierto: su *estabilidad* de forma y en vuelo.

En 1900 el conde Zeppelin siguió otro camino para resolver el problema de la estabilidad de forma con su modelo de dirigible «rígido». Este sistema optaba por usar una estructura de madera o metal, en cuyo interior varios globos impermeables contenían el hidrogeno conformando distintos compartimentos. La envuelta que recubría todo ello era de tela barnizada, sostenida interiormente por la citada estructura que le daba la forma aerodinámica. Frente a los «flexibles», los «rígidos» presentaban el inconveniente de la imposibilidad de plegar el globo una vez en tierra, aun vaciado de gas, lo que obligaba a edificar enormes hangares para cobijarlos. En el aire, la mayor resistencia a la marcha, por su gran volumen, exigía más potencia, repartida en varios motores. Además, en vuelo sufrían oscilaciones transversales.

En España suelen recordarse las experiencias aerostáticas (no tripuladas) de Agustín de Bethancourt con globos del tipo Montgolfier en 1783-1784, y los vuelos protagonizados por el italiano Vincenzo Lunardi con globos de hidrógeno desde el Retiro, el 12 de agosto de 1792, y desde el Palacio Real de Madrid, el 8 de enero de 1793. Sin embargo, en el ámbito de la investigación científica de los ilustrados españoles en el entorno de Joseph L. Proust en Segovia, deben destacarse los estudios que culminaron en los vuelos en un globo, también de hidrógeno, llevado a cabo por oficiales a las órdenes del Conde de Aranda, en noviembre de 1792, desde el Real Colegio de Artillería y ante Carlos IV en El Escorial.

A lo largo del siglo XIX se sucedieron las ascensiones de aventureros y deportistas, convirtiendo los globos aerostáticos en motivos, incluso, para las pinturas y grabados de Francisco de Goya. Pero el primer paso hacia la institucionalización de la Aerostación en nuestro país se dio el 15 de diciembre de 1884, cuando se publicaba en *La Gaceta de Madrid* el Real Decreto por el que se reorganizaba el Cuerpo de Ingenieros y se creaba la Dirección Técnica de Comunicaciones militares. A cargo de ésta estaría el *Servicio Telegráfico de Ingenieros* y, en éste, la 4ª Compañía del Batallón de Telégrafos «se ejercitará en la construcción e inflación de los globos aerostáticos y en su manejo, libre o cautivos, emprendiendo en la medida de los recursos de que puedan disponer, los ensayos y experiencias necesarios para las más útiles aplicaciones de estos nuevos instrumentos de guerra».

Desde su creación, comenzaba el interés por la compra de un tren aerostático como el que Gabriel Yon había proporcionado a la Aerostación italiana: un primer carro para transportar la barquilla, envuelta, cuerdas de suspensión, lastre, etc. del globo; un segundo carro generador de hidrógeno; y un tercer carro-torno con una máquina de vapor para las operaciones de suelta y recogida del globo. Pero tendrían que pasar dos años, hasta 1886, para que la primera comisión del Ministerio de la Guerra, compuesta por el Coronel Licer López de la Torre y el Teniente Anselmo Tirado, viaje a París para concretar con Yon la compra de material aerostático. Y no sería hasta 1888 cuando se ultimase el pedido y 1889 cuando llegasen las primeras adquisiciones: un «tren aerostático» compuesto por un globo de 10,8 m de diámetro y 682 m³ de volumen, y los tres carros-vagones. El globo sería bautizado como «Ma-

ría Cristina» tras la ascensión cautiva en él de la Reina Regente realizada el 27 de junio de ese año desde el estanque de la Casa de Campo, mientras el 10 de julio el Teniente Coronel Ayllón efectuaba el primer vuelo libre acompañado de otros tres oficiales. Sin embargo, este primer globo quedaría dañado por un incendio antes de que terminase 1889, quedando almacenado el resto del material hasta la llegada de mejores tiempos.

3. LA CREACIÓN DEL *SERVICIO DE AEROSTACIÓN MILITAR*

Atendiendo el informe presentado por el Teniente Coronel José Suárez de la Vega, Jefe del Batallón de Telégrafos, y el Capitán Francisco de Paula Rojas, una Real Orden Circular de 14 de septiembre de 1896 disponía la constitución de una *Compañía de Aerostación*, integrada por un comandante, un capitán, un primer teniente, un celador de fortificaciones, dos sargentos, cinco cabos, dos cornetas, tres soldados de 1ª y 41 soldados de 2ª. Unos días después, por R.O. de 30 de septiembre de 1896 se creaba el *Servicio de Aerostación Militar*, independizado del Servicio de Telégrafos, con sede en Guadalajara y bajo el mando del Comandante Pedro Vives Vich. Una nueva R.O. de 17 de diciembre de 1896 dictaba las normas para la organización del *Servicio*, creaba el *Parque Aerostático* (la fracción fija del *Servicio*, encargada de la construcción y mantenimiento del material) en el *Polígono de Maniobras* del Henares, desde donde se realizarían las ascensiones, establecía la *Compañía de Tropa* (la fracción móvil u operativa del *Servicio*), y asignaba dos secciones anejas: el *Palomar Central* y la *Fotografía Militar*. Finalmente, otra R.O. de 15 de enero de 1897 comisionaba a Pedro Vives a Madrid «para hacerse cargo del tren aerostático sistema Yon» y trasladarlo a Guadalajara.

El 12 de octubre de 1896 llegaba el Comandante Pedro Vives a Guadalajara a tomar posesión de su nuevo puesto como Jefe de la *Compañía de Aerostación*, estableciendo su sede en el Cuartel de San Carlos, y durante los meses de junio y julio de 1897 comenzaría las negociaciones en París con el constructor de material aerostático Edouard Surcouf para la compra de los nuevos globos esféricos: el primero, el «Marte», llegaría en septiembre de 1900; el segundo, el «Venus», en enero de 1901. Entre ambos, en noviembre de 1900, se recibiría el globo-cometa «Siegsfield-Parseval» para ascensiones cautivas.

Con el prólogo de la primera ascensión en vuelo libre realizada por el propio Pedro Vives y el capitán Fernando Giménez Sáenz desde Guadalajara el 11 de diciembre de 1900, las actividades del *Servicio* empezarán cuando por R.O. de 26 de junio de 1901 se suprima el Establecimiento Central de Ingenieros, el *Servicio* pase a ser Comandancia exenta de Ingenieros, la compañía pase a denominarse *Compañía de Aerostación y Alumbrado de Campaña*, y comience la primera *Escuela Práctica* que proporcionaría la primera promoción de aerosteros españoles: Alfredo Kinde-lán, Emilio Herrera, Antonio Gordejuela, etc.

La *Escuela Práctica* se convertiría en *Escuela de Observadores* en 1903. Concebida ésta como centro de formación del Ministerio de la Guerra para la ampliación de los conocimientos teóricos y prácticos de los oficiales de las diferentes armas del Ejército, no sólo los Ingenieros. Ese mismo año comenzaría en las instalaciones del *Parque Aerostático* la construcción de globos, que se concretaría el 26 de marzo de 1904 con la botadura del primer globo-cometa, el «Alfonso XIII», al que seguiría poco tiempo después el globo esférico «Urano», varios globos sonda, etc.

Por otro lado, tras la celebración en 1902 de la Conferencia de Aerostación Científica de Berlín, comienzan en Guadalajara los trabajos de investigación meteorológica aprovechando las ascensiones tanto libres como cautivas. Esta iniciativa se consolidaría a partir del 3 de marzo de 1904, cuando se lance el primer globo sonda con instrumental para registrar datos de la atmósfera, y alcanzaría cierta notoriedad científico-social cuando, por designación de la Comisión Internacional de Aerostación Científica, el *Servicio* organice en Burgos la observación en vuelo del eclipse de sol del 30 de agosto de 1905.

El 2 de marzo de 1908 Pedro Vives ascendía a Coronel y al día siguiente entregaba el mando del *Parque*. Declarado excedente el 23 de marzo de ese año, el 24 era destinado nuevamente en comisión en el *Servicio*. Sin embargo, por R.O. de 9 de abril de 1908 el personal aerostático pasa a constituirse como Tropas afectas al *Servicio de Aerostación y Alumbrado de Campaña*, quedando éste compuesto por una Compañía de Aerostación de Campaña, una Compañía de Alumbrado y Servicios, una Compañía de Aerostación de Fortaleza y una Compañía de Depósito. Con este nuevo panorama, y aunque el 23 de abril recibiría un nuevo destino en la Comandancia de Ingenieros de Cádiz, Vives continuaría en comisión dirigiendo los destinos de la aeronáutica española en y desde Guadalajara.

Tras más de diez años de organización y preparación, el *Servicio de Aerostación* saldría de la capital alcarreña para entrar en campaña por primera vez el 27 de julio de 1909. Efectivamente, al mando del Capitán Antonio Gordejuela, cinco oficiales (el Capitán Herrera y los Tenientes Fernández Mulero, Andrés, Barrón y Pou), un médico, un veterinario, cinco sargentos, diez cabos y 92 soldados comenzaban el traslado a Melilla del globo-cometa tipo Parseval «Reina Victoria», el globo esférico «Urano», un tren de inflación «Barbier» y proyectores «Bleriot». Operando desde Nador, los aerosteros contribuyeron con sus ascensiones a realizar fotografías, colaborar en el levantamiento de planos, descubrir las posiciones y los movimientos del enemigo, dirigir las maniobras de las tropas españolas (entre los que destacaría el ataque al Monte Gurugú), orientar y corregir el tiro de la artillería, etc.

4. LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA AEROSTACIÓN DEPORTIVA

En los primeros meses de ese año 1905 en el que los aerosteros de Guadalajara participarían en la observación del eclipse de sol, se concretaba también la creación

en Madrid del *Real Aero-Club de España*, sociedad de carácter deportivo para el fomento y desarrollo de la locomoción aérea. Así, en febrero se preparaban los «Estatutos» y se enviaban al Gobernador de Madrid para su aprobación. En marzo Torres Quevedo se convertía en socio fundador, y en abril se elegía la Junta Directiva, con José Saavedra, Marqués de Viana y Caballerizo Mayor del Rey, como Presidente (ya lo era también del *Real Automóvil Club de España*), Ramón Sánchez Arias como Tesorero, Juan Rugama y Hazas como Secretario, y un Alfredo Kindelán en claro ascenso como Vicepresidente, quien actuaría, prácticamente, como presidente efectivo y responsable directo de las actividades del *Club*.

Aunque institución civil, el interés de la Aeronáutica Militar por la Aerostación deportiva quedaba clara. Estatutariamente el *Real Aero-Club* contaba con la Presidencia de Honor del Rey Alfonso XIII, dos Socios honorarios: el Teniente General Jefe del Estado Mayor Central, Marqués de Polavieja, y el Teniente Coronel Jefe del *Servicio Aerostático*, Pedro Vives Vich. Además, eran socios natos todos los Jefes y Oficiales del *Parque Aerostático* de Guadalajara. Finalmente, el 18 de mayo se celebraba la fiesta de inauguración con un Concurso Aerostático, bajo la presidencia de Alfonso XIII, y con la asistencia de gran parte de la aristocracia española.

La Junta Directiva quedaba completada con el Marqués de la Rodrigo, Santiago Liniers y Muguiro, Esteban G. de Salamanca, Joaquín Caro y José de la Horga, mientras la relación de pilotos que el *Real Aero-Club* consideraba suyos en esos momentos creacionales se concretaba en: Alfredo Kindelán, Román Sánchez Arias, Emilio Herrera, Pedro Sanginés, Esteban G. de Salamanca, Eduardo Magdalena, Vizconde los Asilos, Juan Rugama y el Conde de Mendoza Cortina.

En octubre de 1906 se publicaba el Reglamento para las relaciones entre el Ministerio de la Guerra y el *Real Aero-Club de España*, elaborado por Pedro Vives, tutor de la Aerostación deportiva civil en general, y en el que desde el Artículo 1º puede verse el carácter que tendría la nueva institución aeronáutica: «El Aero-Club se considera como la natural reserva y complemento del Parque de Aerostación Militar, poniendo a disposición del Ministerio de la Guerra todo su material». En suma, el conjunto de la Aerostación [y, en esos momentos, por tanto, de la Aeronáutica] española se organizaba en y/o desde Guadalajara.

5. LA AEROSTACIÓN ESPAÑOLA: CIENCIA Y TÉCNICA

Sin embargo, las que pueden considerarse las páginas más significativas de la Aerostación española desde la perspectiva de la Historia mundial de la Aeronáutica se empezarán a escribir con la llegada a Guadalajara en el verano de 1906 del dirigible del *Centro de Ensayos de Aeronáutica* que había empezado a construir en Madrid el Capitán de Ingenieros Alfredo Kindelán bajo la dirección y siguiendo los diseños de Leonardo Torres Quevedo.

En efecto, recogida en los Presupuestos Generales del estado aprobados en diciembre de 1903 la cantidad de 200.000 pesetas, por Real Orden del Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio de 4 de enero de 1904, se creaba el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* (dependiente de la Dirección General de Obras Públicas) y un *Laboratorio* anejo, para la realización de los ensayos de los dirigibles patentados por Torres Quevedo y para dirigir la maniobra de motores a distancia con el *telekino* inventado por el sabio montañés. La propia Real Orden determinaba que la Dirección del *Centro* correspondía a D. Leonardo, quien la desempeñaría de forma gratuita; aunque se contemplaba que se sufragasen todos los gastos propios del cargo y los viajes al extranjero que pudieran exigir los estudios y trabajos de la nueva institución.

En marzo de 1905, y por mediación del coronel Urzáiz, compañero de D. Leonardo en el *Ateneo de Madrid*, se incorporaba como Auxiliar Técnico del *Centro* el intrépido deportista aerostático Alfredo Kindelán Duany, recién ascendido a Capitán, y entonces destinado en el Primer Depósito de Reserva de Ingenieros. Kindelán había permanecido durante tres años en el *Parque Aerostático* de Guadalajara, donde había realizado numerosas ascensiones con globos libres y cautivos, y había tenido oportunidad de familiarizarse con su manejo y de implicarse en diferentes reparaciones. Poco después serían contratados en el *Centro* el hermano de Kindelán, Ultano, y varios operarios.

Durante la primavera de 1905 las tareas del joven Capitán en Madrid consistieron en la construcción de un pequeño generador de hidrógeno, de un aparato para comprobar la impermeabilidad de las telas, de dos modelos de dirigible a escala para realizar unos primeros ensayos de resistencia al viento y estabilidad de forma y en vuelo, la preparación de la viga funicular interior del dirigible, y el despiece, preparación y cosido de las telas que debían conformar la envolvente. Así, comprobadas las posibilidades del sistema, en el verano de ese año comenzó la construcción de un modelo grande, de 640 metros cúbicos. Finalizada la unión de la envolvente a la viga funicular tras casi un año de trabajo, el 26 de junio de 1906, en las instalaciones del Parque del *Real Aero-Club*, se procedió al inflado del globo con gas del alumbrado procedente de la fábrica aneja, operaciones que se realizaron con total normalidad y que culminaron con la solicitud de patente por «Un nuevo sistema de globos fusiformes deformables», sistema que reuniría las ventajas de los sistemas precedentes y eliminaría sus desventajas: el dirigible sería flexible, desinflable, transportable y rígido por la presión interior (estable). D. Leonardo había encontrado el camino para la solución real del «problema de la navegación aérea» mediante globos dirigibles *autorrígidos*.

El 24 de junio de 1906 el Coronel Pedro Vives Vich enviaba al Ministerio de la Guerra su visto bueno para que los ensayos del dirigible pudieran realizarse en Guadalajara, en las instalaciones del *Servicio de Aerostación* del que era Jefe. El Ministerio de la Guerra haría suyas las palabras de Pedro Vives en el escrito remitido por el Coronel Julio Rodríguez Mourelo al Ministerio de Fomento el 20 de julio de 1906, autorizando el traslado, y que se convertiría en una Real Orden firmada en Madrid el 31 de julio.

Autorizado por Real Orden de 4 de julio «para que pase a Guadalajara cuantas veces sea compatible con el servicio, a efectuar experiencias en el Polígono de la Compañía de Aerostación con el globo dirigible que ha construido», Kindelán procedió a trasladar todo el material durante la primera semana de julio de 1906. Su primera labor en Guadalajara consistió en preparar, en el otro extremo del Polígono, una gran tienda de campaña que sirviera de hangar para el dirigible, tarea que le llevó hasta mediados del mes de agosto.

Las primeras pruebas de estabilidad del dirigible se realizaron entre el viernes 17 y el domingo 19 de agosto de 1906. Sin embargo, la pérdida de presión por un desgarró en las telas hizo fracasar la prueba. Reparada la envuelta, el 18 de septiembre de 1906 realizaba Kindelán nuevas pruebas de inflado del globo y organizaba las tareas de construcción de la barquilla entre los obreros del *Centro*. A lo largo de los meses siguientes Kindelán iría completando y acoplando al globo los elementos que permitirían hablar ya de un dirigible: barquilla, motores, cables de suspensión, timón de estabilización, etc., hasta terminar la primavera de 1907, cuando puede decirse que existía realmente ya un aerostato completo. Aún no tenía nombre, pues se utilizaba el de «Dirigible» por toda referencia, pero su inventor decidiría considerarlo algún tiempo después el «Torres Quevedo n° 1».

Durante los días 12 y 13 de septiembre tuvieron lugar las pruebas con los motores en marcha, sin viajeros en la barquilla y guiando el dirigible desde tierra con las cuerdas de maniobra, y la presencia y participación de toda la *Compañía de Aerostación*, con Vives a la cabeza. Pero no pudieron estudiarse ni la estabilidad de forma, ni su estabilidad y dirigibilidad en vuelo por detectarse pérdidas de gas a través de la envolvente (presumiblemente por vulcanización del caucho), por lo que se suspendió el ensayo.

Para ganar tiempo, y oída la opinión de Kindelán, Torres Quevedo decidió que se debía conservar la viga funicular triangular interior del dirigible primitivo, aumentando el volumen del globo hasta los 960 m³ para compensar el incremento de peso que implicaba la utilización de la nueva tela más impermeable. La construcción, comenzada en enero de 1908, terminó en abril, período en el que se construyeron también aletas de estabilidad y timón.

Por fin, el 14 de junio de 1908 dieron comienzo las pruebas del «Torres Quevedo n° 2», haciendo volar el globo con uno de los motores a media marcha, corriendo los soldados que llevaban las cuerdas de maniobra sin soltarlas del todo, pero dejándolas completamente flojas y observándose cómo se mantenía la estabilidad durante el vuelo. Reforzadas algunas aristas tras las primeras pruebas, el 7 de julio de 1908 se infló de nuevo el globo realizándose ensayos durante los días 8, 9, 10 y 11 de julio, en los que volaron el Coronel Vives, los Capitanes Gordejuela y Kindelán, los Tenientes Fernández Mulero y Cobo y el propio inventor. España tenía su primer dirigible y lo tenía en Guadalajara.

6. AEROSTACIÓN CIVIL Y AEROSTACIÓN MILITAR: LOS DIRIGIBLES

A pesar de ese éxito fruto de la colaboración entre la Aerostación Civil y la Aerostación Militar, al finalizar el verano de 1908 se produjo el desencuentro entre Torres Quevedo y los aerosteros militares. Tras la salida de Torres Quevedo y de 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».

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 usual.

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». 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 «Clément-Bayard» pilotado por Henry Kapferer, visitando al día siguiente el aeródromo de los hermanos Lebaudy en Moisson, donde se estaba construyendo el dirigible semirrígido «Liberté».

El año avanzaba y Vives y Kindelán emitían un informe aconsejando la compra de un dirigible de la casa *Astra*, Sociedad Aeronáutica integrada en el conglomerado empresarial del magnate Henry Deutsch de la Meurthe, heredera de los *Établissements* que dirigía Eduard Surcouf, viejo conocido del inventor iguñés y que ya había proporcionado el «Tren Yon» al *Servicio de Aerostación*. Ambos oficiales consideraban que «sin ser un modelo perfecto, como no lo es ninguno de los actuales, es el que mejor conviene para nuestro país», y el 21 de agosto de 1909 se firmaba la Real Orden autorizando su compra. En octubre de ese año llegaban al aeródromo de Beauval Vives y Kindelán para realizar las pruebas de recepción del nuevo «España», ensayos que tendrían que suspenderse tras sendos accidentes acaecidos el 11 de octubre y el 1 de noviembre.

Paralelamente a las iniciativas emprendidas por el *Servicio de Aerostación* desde Guadalajara, el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* continuó con sus actividades tras abandonar el *Polígono de Aerostación*. Autorizado por Real Orden del Ministerio de la Guerra, el 29 de marzo de 1909 entraba a trabajar como nuevo Auxiliar Técnico del *Centro* otro Ingeniero Militar formado en la Academia de Guadalajara, el Teniente (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 España. En todo caso, siendo imposible realizar nuevas pruebas en Madrid con el dirigible ensayado en Guadalajara, en abril comenzaba el traslado del *Centro* y del dirigible desde el nuevo taller en la calle Manuel Silvela nº 1 a un hangar alquilado en Sartrouville (París) a la casa *Astra*.

Tras efectuar diversas modificaciones en el «Torres Quevedo nº 2», el 22 de octubre de 1909 el dirigible español efectuó un vuelo por los alrededores de París pilotado por Georges Cormier y con José M^a Samaniego acompañándolo como mecánico. Aunque la imperfecta dirección del globo restó brillantez a la prueba, las ventajas del sistema torresquevediano quedaron manifiestas y 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 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.

Unos días después, entre el 15 y el 18 de febrero de 1910 se realizaron nuevas pruebas del «España» de la Aerostación Militar en Pau, que terminarían con un nuevo accidente el 23 de ese mes, determinándose que el dirigible fuera desmontado y trasladado a la capital alcarreña para completar los ensayos de recepción. 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 Aufrán en *España Automóvil*, fuera «presenciada su majestuosa marcha por toda la Familia Real».

Finalmente, el 8 de mayo se celebraba la entrega solemne del dirigible al *Parque Aerostático* por parte de la casa *Astra* y firmaba el acta de entrega el General Marvá, como presidente de la Comisión receptora, de la que formaban parte Vives y Kindelán. España se conformaba con un deficiente dirigible francés, que se caracterizaría por una lamentable hoja de servicios que solamente proporcionaría frustraciones y críticas, mientras había perdido la posibilidad de desarrollar en Guadalajara una industria aeronáutica en torno a un dirigible concebido por un ingeniero [civil] espa-

ñol, construido por un ingeniero [militar] español en instituciones españolas, y ensayado con éxito en España. Serían los franceses quienes se llevarían el honor y la gloria de la difusión por el mundo de los «Astra-Torres» desde París mientras Vives tenía que buscar un nuevo emplazamiento, fuera de Guadalajara, para el dirigible «España».

7. NUEVAS SEDES PARA LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA

En efecto, incluso antes de su recepción, y constatado el error en la adquisición de un dirigible que inicialmente se pensaba iba a poder intervenir en la Guerra de Marruecos, Vives dirigió las miradas hacia la naciente Aviación. Por Real Orden de 2 de abril de 1910 se disponía: «Estando a punto de terminarse las pruebas de recepción del dirigible «España» y siendo de la exclusiva competencia del Cuerpo de Ingenieros Militares cuanto se relaciona con los servicios de Aerostación, Aeronáutica y Aviación, el Rey (q.D.g.) ha tenido a bien disponer que por el Parque Aerostático se preceda al estudio del tipo de aeroplano que más convenga a nuestro Ejército».

En realidad, para esa fecha ya habíamos tenido algunos pioneros españoles en la naciente Aviación. Así, el Ingeniero de Caminos Enrique Sanchís Tarazona había diseñado a finales de 1908 un aeroplano siguiendo las ideas de los hermanos Wright que terminó construyéndose durante los primeros meses de 1909 en las instalaciones de la casa *Astra* en Issy-les-Moulienaux. En esas mismas fechas, Gaspar Brunet Viedera emprendió la construcción de un biplano que, probado en Paterna (Valencia) en colaboración con Juan Olivert el 5 de septiembre de 1909, pasaría a la historia como el primer «vuelo» (un salto de unos pocos metros) de un aeroplano en España. Pero el primer vuelo efectivo de un aviador español fue el de Antonio Fernández Santillana, constructor amateur afincado en Francia quien se elevó por primera vez el 8 de octubre de 1909 una distancia de unos 200 metros en Issy-les-Molineaux. Mayor éxito tendría el 5 de diciembre de ese año, cuando consiguió realizar un verdadero vuelo en el Certamen de Aviación de Niza, aunque se estrellaría al día siguiente convirtiéndose en el primer aviador español fallecido.

A lo largo de 1910 se fueron sucediendo los vuelos de aviadores franceses en España, comenzando con los de Julien Mamet con un Blériot XI en Barcelona, el 11 de febrero de 1910, y en Madrid, el 23 de marzo, hasta llegar al 24 de noviembre, cuando Jean Mauvais aterrizó en Guadalajara con su aeroplano Sommer, siendo recibido por Pedro Vives y los oficiales del *Servicio*, y agasajado por las autoridades alcarreñas. Realmente, al crearse el 21 de septiembre la Comisión de Experiencias, dependencia del Ministerio de la Guerra competente para regular la adquisición de los materiales del Cuerpo de Ingenieros, puesta bajo la dirección del Coronel Julio Rodríguez Mourelo, ya podría emprenderse la adquisición de aeroplanos para el *Servicio*, de modo que el 31 de octubre de 1910 salía comisionado a Francia Alfredo Kindelán con los fondos necesarios para comprar las primeras unidades.

Pero el *Polígono de Aerostación* de Guadalajara no podía acoger, simultáneamente, globos y aeroplanos, por lo que se buscaron diferentes ubicaciones donde instalar un nuevo aeródromo dependiente del *Servicio*. Entre ellas destacaron dos: los terrenos de los Cuatro Vientos en Carabanchel y la Dehesa de Santa Quiteria en Getafe, de entre los que se eligió el primero, a donde llegaron 1 sargento y seis soldados el 16 de febrero de 1911 para comenzar la instalación de lo que sería el Aeródromo Experimental de Cuatro Vientos.

El 1 de marzo llegaron los tres aeroplanos adquiridos por Kindelán, dos Henry Farman y un Maurice Farman, y comenzó el montaje de los hangares tipo «Bessonneau». El 12 de marzo volaba desde Ciudad Lineal a Carabanchel Benito Loygorri Pimentel, el primer español en obtener el título de piloto (en Francia), y el 15 de marzo empezaban las clases en la Escuela de Aviación de Cuatro Vientos, con el francés Geo Osmont como instructor y una primera promoción de oficiales del *Servicio* como alumnos: los Capitanes Alfredo Kindelán, Emilio Herrera y Enrique Arrillaga y los Tenientes Eduardo Barrón y José Ortiz Echagüe.

Durante prácticamente todo el año 1911 permanecería inmovilizado el dirigible «España» en su hangar de Guadalajara. Realmente, hasta el 11 de mayo de ese año no comenzó la construcción de un hangar tipo Vanniman en el aeródromo de Cuatro Vientos, y hasta el 14 de septiembre no se intentaron nuevas ascensiones. Sin embargo, después de tres vuelos desde Guadalajara, el dirigible tuvo que ser desmontado en Carabanchel: la envuelta estaba inservible y había que cambiarla.

Por otro lado, el 26 de mayo de 1911 el aviador francés Jules Vedrines aterrizaba en la Dehesa de Santa Quiteria con su «Morane-Borel». Estos terrenos de Getafe habían sido elegidos como meta del Raid París-Madrid por el comité organizador, del que formaban parte Pedro Vives y Alfredo Kindelán. Realmente Vedrines terminó siendo el único piloto en completar las etapas previstas, gesta que convertiría a Getafe en otra sede aeronáutica, especialmente tras la creación en 1913 de la *Escuela Nacional de Aviación*, dependiente del Ministerio de Fomento. Tras unos inicios titubeantes, y finalizadas infructuosamente en diciembre de 1914 las gestiones para unir en una sola institución, bajo la dirección de Leonardo Torres Quevedo, la *Escuela* y el *Centro de Ensayos de Aeronáutica*, en enero de 1915 era nombrado Director Alfredo Kindelán, hasta que en 1917 se transfiera su titularidad del Ministerio de Fomento al de la Guerra.

En suma, la Aeronáutica española se expandía desde su cuna en Guadalajara a dos nuevas sedes: Cuatro Vientos (Carabanchel) y Getafe.

8. CONSIDERACIONES FINALES

En enero de 1913 los técnicos de la casa *Astra* repararon el dirigible «España» y el Rey Alfonso XIII decidió montarse en él. El vuelo, efectuado sin incidentes desde Cuatro Vientos hasta Alcorcón, Leganés, Carabanchel y Campamento el 7 de febre-

ro, se vio continuado el 15 de febrero con la participación del dirigible en las maniobras militares del Puente de San Fernando. Pero fue la última ascensión de la aeronave, que sería dada de baja a los pocos días: España se había quedado sin dirigibles.

En este contexto, por Real Decreto de 28 de febrero de 1913 se creaba el *Servicio de Aeronáutica Militar*, el 14 de abril de nombraba a Pedro Vives Director, y por Real Orden de 16 de abril se aprobaba el Reglamento del mismo. En síntesis, la rama de *Aviación* (con Alfredo Kindelán como Jefe) cobraba vida propia independizada de la de *Aerostación* (con Antonio Cué como Jefe) que, privada de dirigibles, asistiría al comparativamente vertiginoso desarrollo de su hermana menor, hasta el punto de que a finales de ese año 1913, una primera escuadrilla expedicionaria de aeroplanos tomaría parte activa ya en la Guerra de Marruecos.

Un gran impulso quiso darle Emilio Herrera a la rama de Aerostación en 1918, al terminar la I Guerra Mundial, con su proyecto de dirigible trasatlántico, derivado de los «Astra-Torres» trilobulados franceses, que tenía previsto se construyeran en Guadalajara y se convirtieran en un motor industrial para la capital alcarreña. El propio Torres Quevedo desarrolló las ideas de Herrera en 1919 concibiendo un nuevo tipo de dirigible, al que denominó «Hispania», especialmente diseñado para esos vuelos transoceánicos. La iniciativa, como es bien conocido, no llegó a materializarse.

Por otro lado, una R.O. Circular del 28 de enero de 1920 determinaba que las tropas de Aviación se independizaran definitivamente del Cuerpo de Ingenieros que le dieron vida, mientras los aerosteros se constituían en el *Batallón de Aerostación*, conformado por dos Unidades de Aerostación de Campaña, una Unidad de Tracción Mecánica y una Unidad de Fotografía, Meteorología y Polígono.

De hecho, el final de la Gran Guerra, con la consiguiente acumulación de excedentes del conflicto, permitieron la adquisición de material para las instalaciones de Guadalajara, tal como los globos «Caquot Tipo B», que intervendrían en las campañas de Marruecos de 1921 y en el desembarco de Alhucemas en 1925, donde también participarían los dirigibles «SCA» y «O» adquiridos en Italia pero asignados no al *Batallón de Aerostación* en Guadalajara, sino a la Aeronáutica Naval, como dotación del porta-aeronaves «Dédalo».

Ya por R.O. de 12 de julio de 1924, el *Batallón de Aerostación* había pasado a denominarse *Regimiento de Aerostación*, y, tras la efectividad de los servicios prestados con sus globos cautivos durante el desembarco de Alhucemas llevado a cabo el 8 de septiembre de 1925, una nueva R.O. de 6 de octubre reorganizaba el *Regimiento*. Así, en 1926 entrarían en servicio los «Caquot Tipo D» dilatables, con mejor aerodinámica y prestaciones ante los fuertes vientos que los antiguos «Parseval».

Sin embargo dos nuevas iniciativas pondrían en relación nuevamente a Guadalajara con los dirigibles en los años finales de la década de los veinte. Por un lado, el 21 de febrero de 1929 realizaba su primera ascensión el «María Cristina», dirigible flexible construido en el *Parque de Aerostación*, siguiendo los diseños del Comandante

Enrique Maldonado de Meer. El proyecto databa de 1927, y era fruto de la experiencia adquirida por Maldonado durante su estancia en EE.UU entre 1925 y 1926, cuando obtuvo el título de piloto de dirigibles; y la construcción, con la colaboración del Capitán Félix Martín Sanz, se realizó en el antiguo hangar del dirigible «España» por parte del personal del *Regimiento*. Al año siguiente se botaba el globo esférico «Coronel Rojas» para ascensiones libres.

La segunda iniciativa vino de nuevo de la mano de Emilio Herrera y su intento de unir España con Argentina mediante una línea de dirigibles, que si ya no podían ser estrictamente españoles (evolución de las ideas de Torres Quevedo) partiendo de La Coruña hacia los EE.UU., y tenían que ser Zeppelines alemanes uniendo Europa con América del Sur pasando por Canarias, al menos sí se pensaba que podrían pasar por Sevilla convirtiendo nuestro país en una escala significativa.

Y, en efecto, el 18 de mayo de 1930 efectuaba su salida desde Friedrichshafen el dirigible rígido alemán «Graf Zeppelin», contando entre sus pasajeros con el Teniente Coronel de Ingenieros, Jefe accidental del *Regimiento de Aerostación*, Salvador García de Pruneda. Tenía prevista su llegada al Cortijo de Hernán Cebolla, situado a unos 20 kilómetros de Sevilla para la tarde del 19. En los terrenos del Cortijo se instaló un poste de amarre y allí se desplazó el 17 de mayo, a las órdenes del Comandante Enrique Maldonado, el personal de la *Compañía de Aerostación*, los únicos especialistas existentes en España para, bajo la dirección técnica del Coronel Emilio Herrera, ayudar en las maniobras de aterrizaje (efectuado el 19 de mayo, a las 17:40 h.), en las operaciones de recarga de hidrógeno (a partir de cilindros transportados desde Guadalajara), aprovisionamiento de agua potable, combustible y lastre, y, finalmente, controlar el despegue (que tuvo lugar el 20, a las 8:30 h.) del inmenso aerostato rígido alemán.

Con la proclamación de la II República se reorganizaron todas las unidades del Ejército, dándose un nuevo impulso al *Regimiento de Aerostación* por Decreto de 26 de junio de 1931. La última gran salida de globos desde el *Parque de Aerostación* tendría lugar en 1934, en un certamen organizado en honor de los pilotos Barberán y Collar. Finalmente, la *Aerostación* de Guadalajara ofrecería su último servicio en 1936, cuando sus últimos globos sean emplazados como barreras aéreas en los cielos de Madrid hasta ser derribados fácilmente por la Aviación nacional en los primeros momentos de la Guerra Civil.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATIENZA, E. (1997) *Del Guadalquivir al Plata en dirigible*. Madrid, Aena.
- BENGOECHEA BAHAMONDE, L. (dir.) (1988) *Historia de la Aviación española*. Madrid, IHCA.
- FERNÁNDEZ DE LATORRE, R. (1986) «Los globos en la conquista del aire». *Aeroplano*, 4, 4-18.

- GAVILÁN PIMENTEL, 3. (2007) «Patrimonio arquitectónico aeronáutico de Guadalajara». En: F. González de Posada *et al.*, *Leonardo Torres Quevedo y la conquista del aire*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica- Junta de Castilla La Mancha, 239-267.
- GOMÁ ORDUÑA, J. (1946) *Historia de la Aeronáutica Española*. Madrid, Ministerio del Aire.
- GONZÁLEZ CASCÓN, A. (2001) «Guadalajara 1896-1936, adelantada de la Aeronáutica española». En: *Actas del VII Encuentro de Historiadores del Valle del Henares*. Guadalajara, 463-488.
- GONZÁLEZ CASCÓN, A. (2007) «La Aerostación en Guadalajara». En: F. González de Posada *et al.*, *Leonardo Torres Quevedo y la conquista del aire*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica- Junta de Castilla La Mancha, 203-237.
- GONZÁLEZ-GRANDA AGUADÉ, R. (1994) *Crónicas Aeronáuticas*. Tomo. I. Madrid, IHCA.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. y GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (eds.) (2002) *Leonardo Torres Quevedo y los globos dirigibles*. Madrid, INTEMAC.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F., 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 DE POSADA, F. *et al.* (2007) *Leonardo Torres Quevedo y la conquista del aire*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica-Junta de Castilla La Mancha.
- 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.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (2009) *Protagonistas de la Aeronáutica. Leonardo Torres Quevedo*. Madrid, AENA.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. (2010) «Leonardo Torres Quevedo y el Servicio de Aerostación Militar, 1908-1914. Luces y sombras en la Aeronáutica española». *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 33, 57-88.
- 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.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2010) «Leonardo Torres Quevedo y el Servicio de Aerostación Militar. Historia de la una colaboración singular en la Aeronáutica española, 1902-1908». *Aeroplano. Revista de Historia Aeronáutica*, 28, 22-37.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. y REDONDO ALVARADO, M^a D. (2008) «Los dirigibles de Torres Quevedo en la Aeronáutica francesa: la *Société de Constructions Aéronautiques Astra*». *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 31, 221-245.
- LÁZARO ÁVILA, C. (1995) *La Aerostación Militar en España*. Madrid, Ministerio de Defensa.

- LÁRAZO ÁVILA, C. (2009) «Aniversario de los dirigibles militares *España (1909)* y *Reina María Cristina (1929)*». *Aeroplano*, 27, 4-9.
- MARIMÓN RIERA, L. (1979) *Historia de la Aeronáutica*. Madrid, Academia General del Aire.
- MONTOTO, J. (1993) *Precursores*. Madrid, IHCA.
- MONTOTO, J. (2009) «La compañía de globos en la campaña de Melilla de 1909». *Aeroplano*, 27, 10-33.
- OLLER, J. (2008) «Pedro Vives Vich». En: L. Utrilla (ed.) *Figuras de la Aeronáutica española*. Madrid, Fundación Aena, vol. 1, 171-210.
- OLLER, J. (2011) *Protagonistas de la Aeronáutica. Pedro Vives Vich*. Madrid, AENA.
- SALAS LARRAZÁBAL, R. (1983) «Los primeros tiempos de nuestra Aviación». *Aeroplano*, 1, 14-33.
- SALAS LARRAZÁBAL, J. (1983) *De la tela al titanio*. Madrid, Espasa.
- SALAS LARRAZÁBAL, J. (1993) *La Aeronáutica Española y de Ultramar*. Madrid, AENA.
- SCHOCK, J.R. (2008) *U.S. Navy Airships. A History by Individual Airships*. Edgewater (Florida), Atlantis Productions.
- TORRES QUEVEDO, L. (1902) *Perfectionnements aux aérostats dirigeables*. Brevet d'invention n° 320.901, 5 mai 1902, 3h 40m. Publié le 23 décembre 1902. 13 pp. + 2 pliegos con 19 figs. République Française.

INTERNET

http://www.ingenierosdelrey.com/01_07_aeroestacion.htm

<http://www.torresquevedo.org/LTQ10/index.php?title=Portada>