

# Colosos del aire

CARLOS LÁZARO ÁVILA



**tombooktu.com**

[www.facebook.com/tombooktu](http://www.facebook.com/tombooktu)

[www.tombooktu.blogspot.com](http://www.tombooktu.blogspot.com)

[www.twitter.com/tombooktu](http://www.twitter.com/tombooktu)

#Colososdelaire

**Colección:** Tombooktu Historia  
www.historia.tombooktu.com  
www.tombooktu.com

Tombooktu es una marca de Ediciones Nowtilus:  
www.nowtilus.com

Si eres escritor contacta con Tombooktu:  
www.facebook.com/editortombooktu

**Título:** *Colosos del aire*

**Autor:** © Carlos Lázaro Ávila

**Responsable editorial:** Isabel López-Ayllón Martínez

**Maquetación:** Alejandro Gómez-Cordobés Arderiu

Copyright de la presente edición © 2013 Ediciones Nowtilus S. L.  
Doña Juana I de Castilla 44, 3º C, 28027 Madrid  
editorial@nowtilus.com  
www.nowtilus.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

**ISBN Papel:** 978-84-15747-34-5

**ISBN Digital:** 978-848-9967-513-8

**ISBN impresión bajo demanda:** 978-84-9967-512-1

**Fecha de edición:** Mayo 2013

Impreso en España

**Imprime:** Servicepoint

**Depósito Legal:** M-12062-2013

*A Carmen y Carlos, por todo su apoyo  
y comprensión.*

# Índice

Introducción .....	11
Capítulo 1 .....	15
Antecedentes de la aeroestación .....	15
Los primeros dirigibles y Santos Dumont .....	22
La disputa técnica: ¿rígidos, semirrígidos o flexibles? ..	30
La Primera Guerra Mundial: el ocaso aéreo de un mito militar .....	61
Los dirigibles alemanes .....	62
Los dirigibles aliados .....	80
Capítulo 2 .....	93
La era dorada de los dirigibles .....	93
Una hazaña estimulante: el vuelo del L 59 .....	94
España y su propuesta de dirigible transatlántico ...	102
El desarrollo de posguerra. Primeras tragedias .....	110
La aventura americana y asiática de los dirigibles ...	127
Los colosos del aire: <i>Graf Zeppelin</i> y <i>Hindenburg</i> ...	142
El peso de la esvástica. ....	172
Capítulo 3 .....	189
Dirigibles: presente y futuro .....	189
Aplicaciones en defensa y seguridad. ....	193
Aplicaciones civiles de los dirigibles .....	205
El dirigible y la cultura occidental .....	214
Bibliografía. ....	225
Webgrafía. ....	229

## Introducción

El vertiginoso progreso de la aviación ha postergado a los dirigibles a un inmerecido segundo plano en la historia aeronáutica, donde casi siempre se los ha asociado ineludiblemente a la obra de Ferdinand von Zeppelin. Es cierto que las aeronaves construidas por el conde alemán son un gran ejemplo de la perseverancia humana por conseguir un sueño, pero no lo es menos que Zeppelin ha ensombrecido la brillante trayectoria de otros aeronautas e ingenieros que también contribuyeron al desarrollo de los dirigibles.

El invento del dirigible (en definitiva, un globo con capacidad de ser guiado) refleja uno de los primeros estadios de la conquista del aire en el que el ser humano se ha impuesto a las vientos que antes dirigían a su antojo un globo aerostático. Los diferentes intentos llevados a cabo en la segunda mitad del siglo XIX por dotar al dirigible de un medio de propulsión y un sistema de conservación de gas fueron coronados con éxito por A. Santos Dumont, cuyo efímero paso por la aerostación abrió el camino para que August von Parseval, Clément Bayard, Paul y Pierre Lebaudy, Leonardo Torres Quevedo y el propio Von Zeppelin brindaran a la humanidad diferentes propuestas técnicas de este nuevo transporte aéreo.

A través de este libro podremos conocer el empleo de los dirigibles en la primera línea aérea de pasajeros de la historia. Durante la Gran Guerra (1914-1918), los alemanes los utilizaron junto al submarino como una temida

arma disuasoria, mientras que los aliados los usaron para escoltar los convoyes y proteger sus costas de los ataques de los sumergibles alemanes. En esta contienda se produjo su ocaso militar, pero los dirigibles aún demostraron su capacidad para entusiasmar a hombres como Hugo Eckener, Emilio Herrera, Charles Rosendahl, Jean de Plessis o Umberto Nobile. Todos ellos trabajaron para brindar al público nuevas aeronaves y rutas desde las que se podía *redescubrir* la belleza aérea del planeta Tierra y, con su esfuerzo en la difusión del dirigible como medio de transporte aéreo, aglutinaron los recursos financieros y técnicos necesarios para poder construir maravillas técnicas como el *Graf Zeppelin* o el *Hindenburg*, dirigibles pioneros de los viajes aéreos de placer. Este cúmulo de ilusiones aportado por aquellos seres humanos y sus máquinas aéreas se quebró abruptamente con el accidente del Hindenburg que, sin ser el que más víctimas había provocado en la historia de los dirigibles, tuvo tal impacto en su trayectoria que le abrió la puerta a un olvido al que contribuyó un nuevo marasmo de la humanidad, la Segunda Guerra Mundial, y el surgimiento de un terrible competidor: la aviación a reacción.

Pero el mito aéreo se negaba a morir; gracias a la evolución técnica surgida en la segunda mitad del siglo xx se produjo el renacimiento de los dirigibles, convirtiéndose en modernas ayudas aéreas para la ciencia, la logística del transporte, la publicidad y la seguridad. Los nuevos materiales y sistemas de propulsión han dado tal relevancia a los dirigibles que en los conflictos de Irak, Oriente Medio y Afganistán están siendo utilizados como complejas plataformas de observación no tripuladas (UAV).

Es probable que a ese rescate del olvido haya contribuido el carácter evocador que ha persistido en la cultura occidental en la literatura, los cómics, el cine e, incluso, en la música. Cuando vemos un dirigible en el cielo aún decimos: «¡Un zepelín!», y nos devuelve a aquella época en la que los seres humanos apostaron por una forma diferente de viajar.

El autor quiere agradecer al Archivo Histórico del Ejército del Aire, Amigos de la Cultura Científica, Fundación Emilio Herrera, Centro de Documentación de Aena (Carmen de Cima y Esther Maseda), R. Campardón, Alfonso López, G. Pesce, Jon Sistiaga y Ufficio Storico la colaboración prestada para la realización de este libro.

*Carlos Lázaro Ávila*  
Madrid, enero de 2013

# Capítulo 1

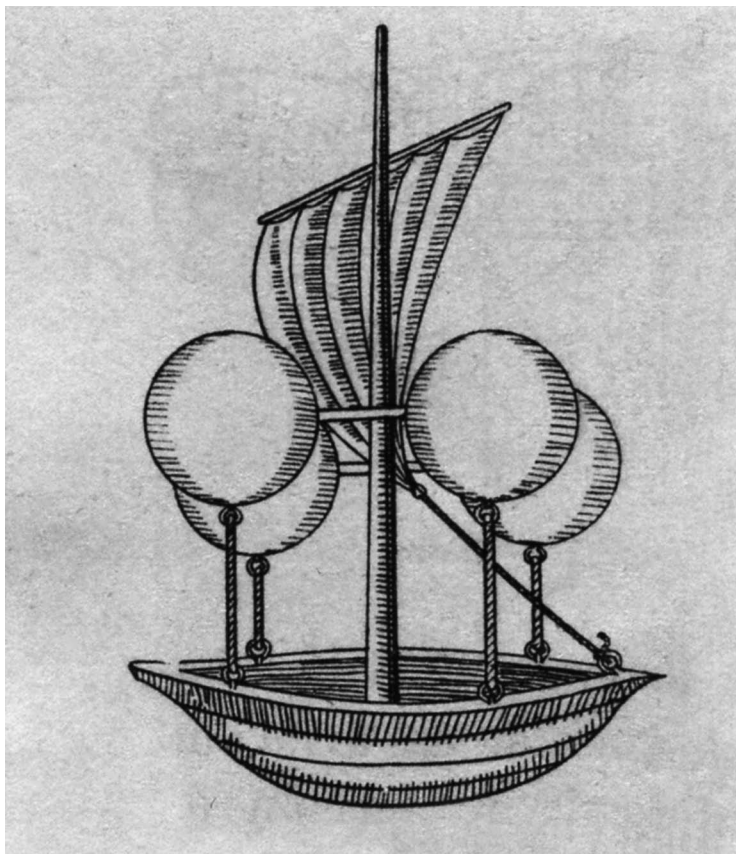
## ANTECEDENTES DE LA AEROESTACIÓN

Los primeros intentos por volar se remontan a los mitos de la Antigüedad presididos por el malogrado Ícaro. Después tomaron forma en los ensayos realizados por Abás ben Firnás, J. Damian, etc., que dotados de trajes con plumas, capas o manejando alas construidas en madera y tela trataron de imitar el vuelo de los pájaros.

Posteriormente, otros hombres, aplicando la ciencia, intentaron alcanzar el cielo anticipando las consecuencias que el dominio del aire podría tener para la humanidad. El primer ensayo de vuelo con base científica lo llevó a cabo el jesuita Francesco de Lana quien, basándose en el principio de Arquímedes y tras hacer un cálculo de la densidad del aire, construyó un pequeño barco a escala cuya sustentación se basaba en cuatro esferas de bronce que sometió al vacío. El jesuita ideó un sistema de desplazamiento por el aire de su invento basado en el impulso proporcionado por una vela y cinco remos accionados por sus tripulantes. Sin embargo, Lana achacaba al designio divino la imposibilidad de que su invento prosperase «para evitar las consecuencias que alterarían las relaciones civiles y políticas de la humanidad», anticipando que su nave voladora tendría capacidad para destruir barcos, casas y fortificaciones desde el aire sin que pudiera recibir daño desde tierra (un anticipo del «terror aéreo»). No obstante, el jesuita olvidaba un obstáculo mayor que residía



en la propia realidad científica: en el proceso de vaciado de las esferas fabricadas para un modelo a escala real se hubieran producido notables deformaciones que causarían la falta de sustentación y el desplome de la aeronave.



Dibujo de la aeronave del jesuita Lana. Foto AHEA.

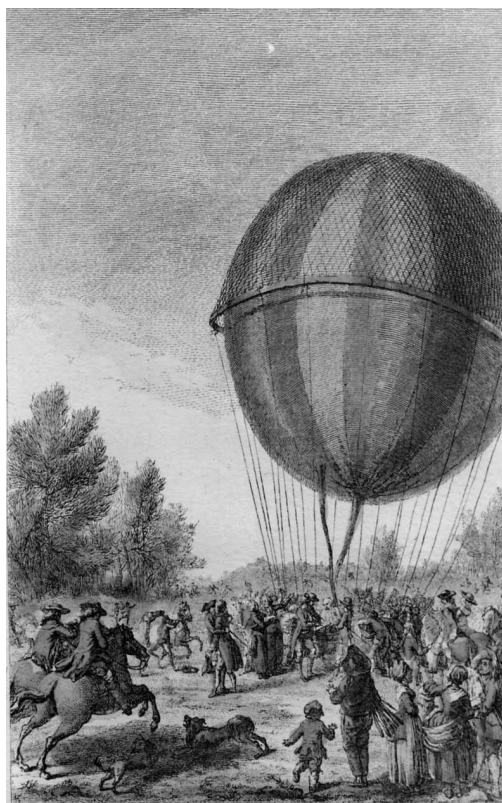
Treinta y nueve años más tarde, en Lisboa se produjo otra experimentación de aeronave en presencia de la corte del rey portugués Juan V y de una gran muchedumbre. La propuesta la llevó a cabo otro jesuita, el brasileño Bartolomé Lorenzo de Gusmao, que lanzó al cielo

un globo de aire caliente. Tras la experiencia, Gusmao le ofreció al monarca portugués la posibilidad de construir una aeronave más grande para el transporte rápido de mercancías y correo, pero el proyecto del *Padre voador* ('padre volador'), como lo bautizó la población lisboeta, despertó las suspicacias de la Inquisición, por lo que fue encarcelado en una celda del Santo Oficio. Finalmente, cabe mencionar el desconocido proyecto del Pez aerostático con el que, según un grabado alemán fechado en 1784 y conservado en la Biblioteca Nacional de París, el español José Patiño hizo un vuelo entre las localidades extremeñas de Plasencia y Coria.

Hoy en día, cuando se habla de aerostación (volar en globos o dirigibles) es obligado referirse a Louis y Joseph Montgolfier. Estos hermanos franceses eran dueños de una fábrica de papel y fueron los artífices del diseño y construcción del primer aerostato partiendo de una sencilla observación: el ascenso de papeles gracias al aire caliente que emanaba de una hoguera. Basándose en esta experiencia, los hermanos Montgolfier construyeron un globo de papel de dos metros cuadrados al que hicieron elevarse en Annonay el 5 de junio de 1783. Esta ascensión aportó las bases para el impulso aerostero en Francia y en el resto del mundo y permitió que se hicieran nuevos experimentos aéreos. El 27 de agosto de ese mismo año, el profesor de Física Jacques Alexandre César Charles, junto a los hermanos Anne-Jean y Nicolas-Louis Robert elevó exitosamente un nuevo tipo de globo fabricado con tafetán y recubierto de goma elástica para conservar mejor el aire caliente contenido en su interior. A diferencia del aerostato de los Montgolfier, en la ascensión de Charles y Robert se empleó hidrógeno, gas que ya había inventado Henry Cavendish, y que junto con el aire caliente y el helio se convertirán en los fluidos fundamentales para la elevación y mantenimiento en el aire de globos y dirigibles.

El investigador aeronáutico español Ángel Pérez Heras ha precisado que estas exitosas ascensiones de finales del siglo XVIII sentaron las bases prácticas de la aerostación,

que, con ligeras modificaciones e innovaciones, prácticamente han perdurado hasta hoy. Los hermanos Montgolfier aportaron la forma básica de la envuelta de los aerostatos, así como la posibilidad de elevarlos mediante el calentamiento del aire; a partir de ese momento, todos los globos que usaron este sistema fueron conocidos como *montgolfières*. Pese a que los globos de aire caliente fueron rápidamente postergados por el avance en la aerostación, resulta curioso comprobar que su nombre ha prevalecido más en la mentalidad popular que los aportes que Charles o los hermanos Robert hicieron a la historia aeronáutica, que fueron mucho más trascendentales para los aerostatos.



Grabado de un globo *Charlière*. Colección CLA.

El profesor Charles introdujo importantes elementos técnicos en la naciente aerostación, como el empleo de hidrógeno (que proporciona más capacidad de elevación), la aplicación de una red que cubría toda la envuelta del globo y ayudaba a conservar su forma esférica, sacos de lastre para controlar la altura (pudiendo ser sustituido por agua), una válvula de apertura rápida que permitía el desinflado acelerado del globo en caso de peligro y, por último, una barquilla de mimbre para los pasajeros. Todos los globos que emplearon hidrógeno recibieron el nombre de *Charlière*. Por último, los hermanos Robert patentaron el sistema de impermeabilización de tela con caucho, imprescindible para evitar la fuga del precioso gas, dando lugar a la «tela cauchutada».

El éxito de las ascensiones aerostáticas hizo que pronto recabasen la atención del rey Luis XVI de Francia, quien mostró su deseo de presenciar un ascenso y abriría el camino al futuro mecenazgo que ejercería la realeza europea (y, por emulación, la nobleza). El patrocinio de los deportes aéreos durante el siglo XVIII fue considerado por los monarcas como una gran fuente de propaganda. Los reyes absolutos europeos se percataron del enorme simbolismo político subyacente en la elevación del aerostato junto con una gran bandera real amarrada a su barquilla que representaba el poder omnímodo del monarca sobre sus súbditos.

La repercusión de las sucesivas ascensiones en Francia llegó rápidamente a España. En una fecha tan temprana como el 29 de noviembre de 1783 hay constancia de que el ingeniero canario Agustín de Betancourt y Molina llevó a cabo elevaciones de pequeños montgolfières ante el infante Gabriel, hijo menor de Carlos III. Por aquella época, en las colonias españolas de América se elevaron varios globos de papel, pero el mérito del primer vuelo tripulado en nuestro país corresponde a los aeronautas italianos Barletti y Braschi que, gracias al mecenazgo de Pedro Pablo Abarca de Bolea, conde de Aranda, ascendieron en Aranjuez el 16 de junio de 1792.

En este siglo, Francia siempre estuvo a la cabeza de la experiencia aeronáutica. El 19 de septiembre de 1783,

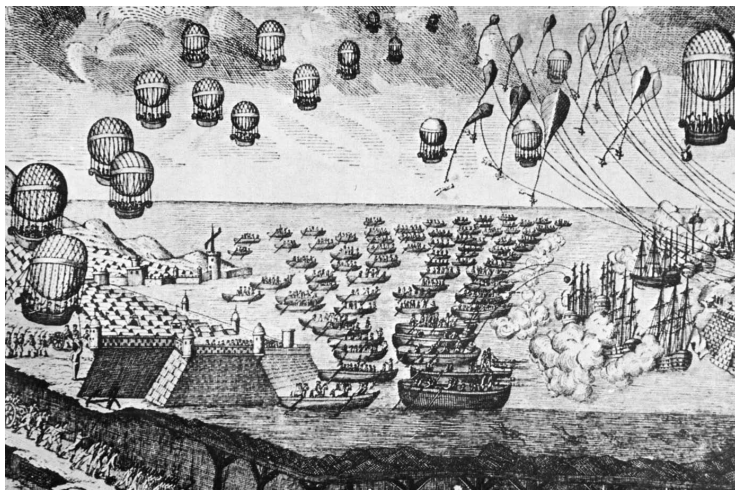
Luis XVI presenció en el palacio de Versalles la ascensión de un aerostato tripulado por... animales de granja. Es lógico comprender que en los albores de la aeronáutica, el globo aún no despertara la suficiente confianza como para ser tripulado por humanos. Buena prueba de ello es que, en 1957, el primer ser vivo lanzado al espacio en el módulo espacial soviético Sputnik II fue la perrita siberiana Laika, que falleció poco después de iniciarse el viaje espacial (hecho ocultado por Moscú). Por ello, aunque la ascensión de Versalles resultó un éxito, no se quisieron correr riesgos, por lo que para el primer vuelo tripulado se designó a unos condenados a muerte que, finalmente, fueron sustituidos por J. F. Pilâtre de Rozier y F. Laurent, marqués de Arlandes. Ambos consideraron que este significativo paso para la humanidad no debía ser realizado de manera tan vergonzosa, y apelando al aventurero que teñiría todo el desarrollo de la aeronáutica mundial, se presentaron voluntarios para realizar una ascensión cautiva (modalidad en la que la barquilla del globo quedaba asegurada por un largo cabo a un punto fijo en tierra).

Rozier y Laurent ascendieron con éxito el 21 de octubre de 1783; días más tarde repitieron la experiencia portando un barómetro. A partir de ese momento, la aerostación quedaría asociada al desarrollo de ciencias como la Física o la Acústica, empleando las ascensiones para realizar numerosos experimentos y observaciones que derivarán en el futuro en nuevos instrumentos para perfeccionar la navegación aérea. A la nueva experiencia de volar se fueron sumando voluntarios sin distinción de sexo, pues Élisabeth Thible se convirtió en la primera mujer que hizo una ascensión estratosférica en junio de 1784. El perfeccionamiento de los globos planteaba la posibilidad de acometer excitantes aventuras aéreas, como la de Jean-Marie Blanchard, que en enero de 1785 cruzó el canal de la Mancha, pero también hubo otras personas que pensaron que los nuevos vehículos aéreos podían tener otra aplicación más práctica: la guerra.

En plena Revolución francesa, el ejército vislumbró rápidamente los beneficios de disfrutar de una atalaya

para observar el campo de batalla. El físico y matemático francés Gaspard Monge fue el promotor de la creación de la primera compañía de aerosteros militares de Francia. Una vez aprobada su idea por el Comité de Salud Pública revolucionario, se le encomendó el mando al capitán Coutelle, que intervino en las diferentes campañas que tuvo que afrontar el nuevo Gobierno de París. Los globos participaron con éxito en la guerra contra los prusianos (asedios de Maubeuge y Charleroi de 1793), así como en Fleurus (1794), batalla en la que la aerostación jugó un papel decisivo al permanecer un globo elevado durante nueve horas en las que proporcionó ininterrumpidamente información al general francés.

El éxito bélico de la experiencia dio lugar a la ampliación de la unidad aerostera (se creó una segunda compañía bajo el mando del capitán Conte), la creación oficial del Cuerpo de Aerostación (1795) y de una Escuela Aerostática de Observadores con sede en Meudon. Era tal la confianza que el nuevo Gobierno del Directorio francés –encabezado por Napoleón Bonaparte– depositaba en los globos que se convirtieron en una pieza clave de la Armada de Inglaterra, organizada para invadir el país del principal opositor del general corso. Esta fue la primera vez en la historia bélica que se planteó la posibilidad de hacer un desembarco aéreo con tropas a bordo de globos y que se complementaría con un asalto naval y terrestre, este último procedente de un gran túnel que se pretendía excavar bajo el canal de la Mancha en un trayecto parecido al que recorre el actual Eurotúnel. Pese a que la propuesta de asalto aéreo fue recibida con gran entusiasmo, se adujo en su contra la presencia de vientos contrarios que podrían detener el avance de los globos. Al final se canceló la invasión y los efectivos aerosteros fueron desmantelados después de las derrotas napoleónicas en Egipto, pero Inglaterra recibió el primer aviso de su historia contemporánea de que el mayor peligro para su seguridad podría venir desde el aire.



Grabado que representa el intento de invasión napoleónica de Inglaterra. Foto AHEA.

En España la aerostación también fue objeto de atención por parte de algunos militares. El francés J. L. Proust, compañero de ascensiones de Rozier y profesor de química en el Colegio de Artillería de Segovia, dirigió en el mes de noviembre de 1792 una serie de pruebas promovidas por el conde de Aranda para demostrar la viabilidad de los globos como plataforma de observación en el campo de batalla, con las que se obtuvieron buenos resultados. Carlos IV prometió financiación a los aerosteros militares, pero la caída en desgracia de Aranda por no saber controlar los sucesos revolucionarios de la vecina Francia dio lugar a que se arrinconara el proyecto.

## LOS PRIMEROS DIRIGIBLES Y SANTOS DUMONT

A finales del XVIII y principios del XIX proliferaron las ascensiones aerostáticas en las capitales y grandes poblaciones de uno y otro lado del Atlántico. La mayoría de ellas obedecían a un espíritu completamente deportivo en las que también se producían exhibiciones de acróbatas aéreos masculinos y femeninos que, generalmente,

culminaban su función con el lanzamiento en paracaídas del aeronauta. Estas exhibiciones eran espectáculos de masas que concentraban a gran cantidad de personas a las que se les intentaba cobrar una entrada para poder sufragar la costosa producción del hidrógeno. A veces, cuando la climatología no era favorable para el vuelo y se suspendía la ascensión, los asistentes enfurecidos pretendían linchar al aeronauta al sentirse estafados por lo que, exceptuando el apoyo proporcionado por algún monarca o potentado local, los pilotos de globo vivían en condiciones pésimas. En las ocasiones en las que el evento se celebraba en recintos más o menos acotados (como las llevadas a cabo en España en una plaza de toros), los organizadores del evento hacían rifas para entretener al público durante los preparativos previos al inflado del globo.

En este período, el predominio del carácter deportivo de la aerostación dejó escaso margen a la experimentación científica, ni siquiera el favorable empleo en las batallas supuso un avance para mejorar los principales problemas de los globos: la relativa capacidad de dirección que tenían los aerostatos, los problemas de la impermeabilización de la tela para el mantenimiento del hidrógeno y, sobre todo, el hecho de que quedaban a merced de los vientos reinantes. En este último caso, la única manera de contrarrestar su efecto —esto es, que fuera *dirigible*— era dotar al globo de un medio de propulsión que ejerciera su fuerza sobre un sistema de dirección adecuado, aspecto que se podría solucionar con un motor que proporcionara mayor propulsión que la que pudiera ofrecer el ser humano. Aún no se había inventado la máquina de vapor, pero su excesivo tamaño y peso implicaban la ampliación de la superficie de la envoltura y, en consecuencia, del hidrógeno necesario para elevarlo. Además, la expulsión de pavesas por la chimenea de la caldera podía incendiar el habitáculo, la tela o el hidrógeno del globo.

Los aeronautas de la época intentaron solucionar los problemas de guiado y propulsión de los globos con proyectos muy imaginativos. En 1784 Meusnier diseñó un dirigible de forma oblonga, dotado de un timón de



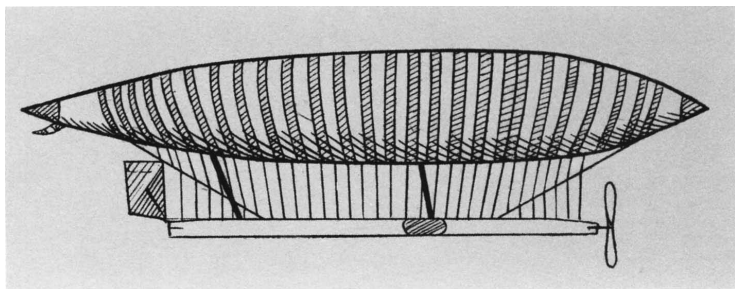
dirección en la popa, hélices en la barquilla y la novedad de un *ballonet* o cámara interna incorporada que albergaba el hidrógeno y era independiente de la envoltura rellena de aire. Al proyecto de Meusnier lo siguieron numerosos modelos y diseños que no conseguían acabar con el problema de la propulsión, aportándose propuestas de remeros humanos o arneses adaptados a aves que tiraran del aerostato. En definitiva, todavía primaba más la imaginación que la ciencia y el renacimiento –no unánime– del empleo del globo en el campo de batalla demoraría aún más la aparición de nuevos dirigibles.

En el último tercio del siglo XIX la aerostación militar progresó al pasar de ser un medio de observación a una plataforma ofensiva o de rescate. Durante el asedio de Venecia (1849) por las tropas del Imperio austrohúngaro, los soldados austriacos enviaron globos cargados de explosivos contra la ciudad de los canales, aunque a veces se volvíán hacia sus posiciones por efecto del cambio de la dirección del viento. En el cerco prusiano de París (1870), los globos construidos por L. Godard, G. Tissandier, G. Yon y otros ilustres pioneros no sólo se usaron como transporte de correo o puesto de observación, sino como medio de escape, como el empleado por Léon Gambetta, presidente del Gobierno provisional de la República, para huir de la capital asediada. Por último, en la guerra de Secesión norteamericana (1861-65) las fuerzas de la Unión se valieron de los servicios de Tadeus S. Lowe y su equipo de aerosteros, que mejoraron las comunicaciones con tierra mediante la incorporación de la telegrafía (cuyo hilo de transmisión se unió al cable de retención del globo en tierra), teniendo una destacada actuación en la batalla de Gettysburg. En esta contienda estuvo presente un joven agregado militar alemán del reino de Württemberg, Ferdinand von Zeppelin, quien reflexionó sobre las virtudes y carencias del empleo militar de los globos para aportar en el futuro un invento que revolucionaría el mundo de la aeronáutica.

El primer avance técnico notorio para los dirigibles lo consiguió Henri Giffard en 1852 cuando equipó su aeronave de una hélice accionada por una máquina de vapor

de 3 CV. La máquina estaba localizada en una barquilla que colgaba de un cordaje que estaba situado en el ecuador de la envoltura del aerostato, medio de anclaje adoptado posteriormente por los primeros dirigibles. Este sistema de propulsión le permitió a Giffard realizar desviaciones de rumbo y conseguir llevar a cabo el primer vuelo mundial de un «globo dirigible», pero el motor no tenía la potencia suficiente y, además, transmitía bastante inestabilidad a la barquilla como para encarar el viento en las maniobras. No se produjeron más experiencias de dirigibles en casi veinte años, tras los cuales aparecieron aeronaves como la de P. Haenlein (1872), que empleaba un pequeño pero potente motor, o el dirigible de los hermanos Albert y Gaston Tissandier (1883) cuyo motor eléctrico les proporcionaba una autonomía de vuelo suficiente.

Este conjunto de experiencias contribuían a la consolidación de la aerostación en el mundo moderno, pero todavía estaba lastrada por sus enormes costes económicos, derivados de la producción de la tela cauchutada de la envuelta y la producción de hidrógeno. A finales del siglo XIX, todavía aparecerían propuestas interesantes, como la del austriaco David Schwarz, que en 1893 construyó un dirigible rígido con una proa cónica y recubierto de planchas de aluminio. El impulso definitivo al dirigible lo aportaron en 1884 los capitanes Charles Renard y Arthur Krebs quienes, habiendo examinado el dirigible de los hermanos Tissandier, construyeron una nueva aeronave propulsada por un motor eléctrico más potente abastecido por unas pilas de grandes dimensiones. El nuevo dirigible de los militares franceses, bautizado *La France*, tenía una envuelta aerodinámica de 1.865 m<sup>3</sup> y una barquilla ligera que les permitió cubrir un trayecto de ocho kilómetros en el que pudieron maniobrar con el viento en contra. El problema del dirigible de Renard-Krebs residía en el extraordinario peso de las baterías que alimentaban el motor y limitaban el incremento de su potencia, la cual sólo podía provenir de un motor de explosión como el que empleó el verdadero impulsor del dirigible, Alberto Santos Dumont.

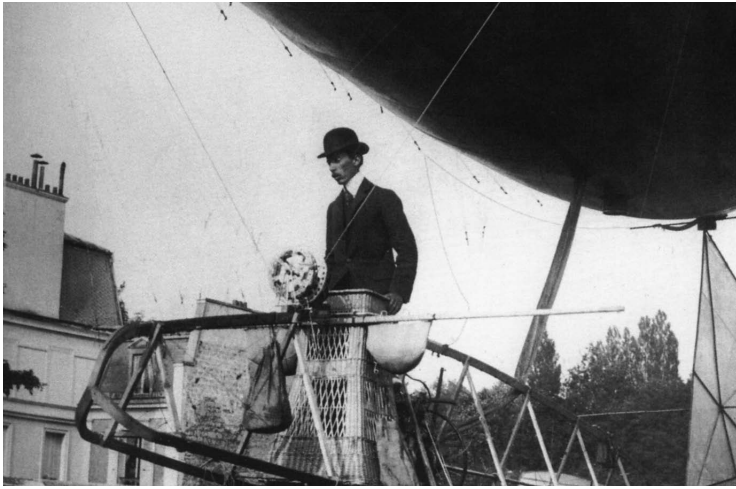


Dibujo del dirigible Renard-Krebs.

Al contemplar la menuda constitución física de este aeronauta brasileño, nadie se hubiera podido imaginar que atesorara tanto entusiasmo y voluntad para superar los problemas aerostáticos de sus predecesores con la simple incorporación de un motor de gasolina. Desde su infancia, Santos Dumont se había sentido atraído por la mecánica y la aeronáutica; gracias a una respetable fortuna personal, había viajado a Francia en 1891 para cursar estudios de medicina, aunque pronto se decantó por la física y, finalmente no se pudo sustraer a la «fiebre aeronáutica» que recorría toda Europa, especialmente en la capital francesa. Al principio, Santos Dumont, como todos los entusiastas del aire, realizó ascensiones en globos esféricos, pero después se hizo fabricar un globo muy ligero (el *Brasil*) con el que ensayó los problemas de control de los aerostatos adentrándose en el terreno de la direccionalidad.

El gran aporte de Santos Dumont a la historia de los dirigibles no sólo consistió en el uso de un motor más potente que garantizaba el guiado de la aeronave, sino que sus aeronaves se caracterizaron por su ligereza, reducido tamaño e ingeniosas aplicaciones de inventos hechos con anterioridad. En su Dirigible n.º 1 combinó un sistema de control y dirección basado en ligeras superficies de tela engomada con la propulsión de un motor De Dion Boston de 1 CV procedente de un triciclo automóvil. El brasileño mejoró el sistema de cordaje de Giffard para evitar que las tensiones del movimiento de la barquilla afectasen

a la envuelta; para ello, todo el cordaje suspensorio de la barquilla pendía de un mástil de madera. La envoltura, rellena de hidrógeno, estaba dotada de un *ballonet* de aire similar al de Meusnier pero, a diferencia de este, Santos podía compensar las pérdidas de gas, inflando el *ballonet* desde la barquilla con un bomba manual.



Santos Dumont a bordo de uno de sus livianos dirigibles. Foto AHEA.

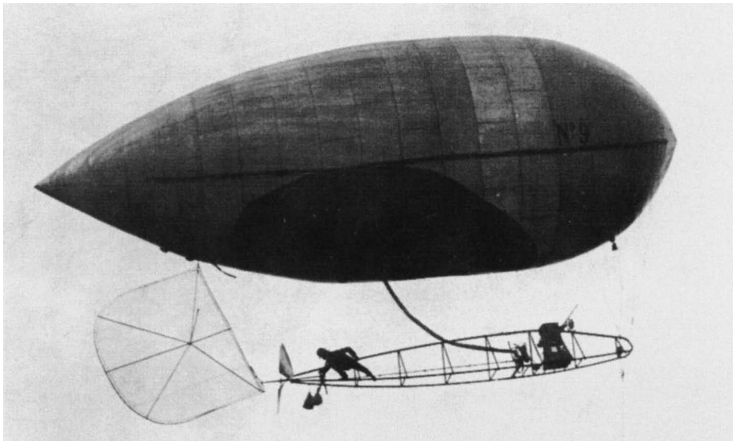
El 20 de septiembre de 1898, Santos Dumont realizó un vuelo de quince minutos de duración maniobrando con su dirigible sobre los habitantes de París sin tener ningún contratiempo. A partir de ese momento, el brasileño inició un proceso de mejora que culminará en 1899 en su Dirigible n.º 3, un modelo semirrígido en el que parte de la estructura interna de la envuelta no la ocupaba por completo el gas, y que tenía la forma de un corto y grueso balón de *rugby* con el que Santos Dumont hizo un vuelo demostrativo sobre el Campo de Marte y rodeó la torre Eiffel. Este vuelo le sirvió para competir con garantías en el concurso convocado por Henri Deutsch de la Meurthe (futuro promotor de la compañía de dirigibles Astra), dotado con un premio de cien mil francos

que se otorgaría al primer aeronauta que fuera capaz de recorrer los once kilómetros que había entre el parque de aerostación de Saint-Cloud (sede del recién estrenado Aéro-Club de France), y la circunvalación de la Torre Eiffel y volviera al punto de origen en un tiempo no superior a treinta minutos. Deutsch pensaba que el reto aeronáutico era inalcanzable (dejaba abierto un marco de tiempo de tres años para su consecución), pero no tuvo en cuenta el tesón del aeronauta brasileño.

El 19 de septiembre de 1901, Santos Dumont se presentó a la prueba con el sexto dirigible de su invención. Esa aeronave fusiforme estaba propulsada por un motor de 20 CV y con un ligerísimo puesto de dirección construido con tres largueros de abeto dispuestos en forma funicular. Este habitáculo obligaba al piloto brasileño a mantener el equilibrio y, al mismo tiempo, mantener un control constante de los mandos de dirección, gases y los dispositivos de lanzamiento del lastre (para lo que empleó el agua contenida en dos depósitos). El vuelo de ida fue favorecido por el viento de cola pero, a la vuelta a Saint-Cloud, la progresión del dirigible fue frenada por una brisa de proa y por la disminución de la potencia del motor. Santos Dumont tuvo que cubrir los últimos metros presa de un gran nerviosismo, porque el manejo de los controles de la aeronave le impedía saber el tiempo restante. Cuando su dirigible atravesó la línea de llegada, la multitud de parisinos congregada prorrumpió en una gran aclamación que no pudo ocultar la desolación de Santos Dumont, a quien los jueces de la prueba comunicaron que había sobrepasado el tiempo establecido en las bases del concurso en... ¡cuarenta segundos! Pese a todo, el aviador brasileño le dijo a la comisión que él se sentía moralmente ganador de la prueba y que los verdaderos perdedores eran los indigentes de París, a quienes pensaba donar el importe del premio.

Ante este noble gesto, la opinión pública parisina presionó al Aéro-Club de France que, tras dos semanas de deliberaciones, decidió otorgarle el premio. El aerostero cumplió lo prometido, exceptuando una cuarta parte del

galardón, que entregó como gratificación a los obreros y ayudantes que habían participado en la construcción del dirigible. Además de la compensación moral de haber culminado el reto aeronáutico, Santos Dumont recibió un regalo de su amigo Louis Cartier, gran aficionado a los deportes aéreos. El joyero parisino se dio cuenta del enorme nerviosismo experimentado por su amigo en el tramo final de la prueba, ya que no podía consultar el tiempo en los típicos relojes de bolsillo de la época, a la vez que mantenía la atención en los controles del dirigible. Por ello, Cartier diseñó y regaló a Santos Dumont un pequeño reloj de pulsera que le permitiera observar la hora en todo momento, inaugurando una gama de relojes para caballero (Santos) que hoy en día es un modelo clásico en el mundo de la relojería.



Dirigible construido por Santos Dumont. Foto AHEA.

Analizados en retrospectiva, los seis dirigibles construidos por Santos Dumont arrojaron problemas de estabilidad en el aire por la falta de un sistema de planos rígidos de sustentación, pero la combinación que hizo el brasileño de viejos y nuevos avances técnicos en sus vuelos sobre París permitió su desarrollo progresivo, marcando un camino para todos aquellos que apostaban por los baratos dirigibles flexibles. A partir

de este momento, globos y dirigibles comenzaron a seguir trayectorias divergentes, y aunque el propio Santos Dumont pronto se sintió atraído por la aviación que vino a Europa de la mano de los hermanos Orville y Wilbur Wright, no se le dejó de reconocer el hecho de haber marcado un hito en la historia aeronáutica. En 1909, el famoso piloto Louis Blériot dijo sobre él: «Para el resto de los aviadores su nombre es un símbolo. Usted es nuestro pionero».

Conviene aclarar un aspecto personal de Santos Dumont vinculado a los dirigibles en particular y a la aeronáutica en general. El gesto humanitario de donar el importe del premio Deutsch a los pobres de París no estaba destinado a congraciarse con el público parisino. El aeronauta no era un *alma cándida*, sino un hombre de su época con sus *luces y sombras* (de hecho sugirió que los dirigibles tenían enormes versatilidades en el combate naval) pero que siempre se distinguió por su enorme generosidad en favor del progreso de la aeronáutica. El brasileño quería que cualquier ser humano pudiera experimentar el placer de volar, como lo demuestra que, en plena fiebre inventiva –y competitiva– aeronáutica de principios del siglo xx, nunca patentó sus aeronaves y permitió la libre difusión de sus planos en revistas aeronáuticas. En esta línea de altruismo, y como gesto excepcional de la época, Santos Dumont instruyó a la cubana Aida de Acosta en el manejo de su dirigible, permitiéndole realizar un vuelo en solitario el 29 de junio de 1903 entre las localidades de Neuilly y Bagatelle.

### **LA DISPUTA TÉCNICA: ¿RÍGIDOS, SEMIRÍGIDOS O FLEXIBLES?**

Los dirigibles de Alberto Santos Dumont fueron muy populares, aunque adolecían de una excesiva ligereza, principal escollo para convertirlos en aeronaves de transporte o combate, a pesar de lo cual sirvieron a los ingenieros aeronáuticos europeos de principios del siglo xx para saber cuáles eran los retos y limitaciones técnicas que debían superar para fabricar dirigibles fiables.

En primer lugar, se sabía que los cambios de temperatura de la atmósfera afectaban directamente al gas de los *ballonets* y al aire contenido en las envueltas, incidiendo, por tanto, en el grado de sustentación del dirigible en el aire. En este tipo de aeronaves la sustentación es esencialmente estática por el gas almacenado en su interior, pero también pueden generar sustentación aerodinámica (positiva, negativa o lateral) en función de la orientación del eje longitudinal del dirigible respecto al viento relativo, lo cual le permite ascender, descender o desplazarse lateralmente.

En este sentido, el aumento de la fuerza ascensional dinámica positiva está directamente relacionado con la forma exterior de la envuelta del dirigible que, a su vez, depende de la presión interna del gas (aspecto esencial en el caso de los dirigibles flexibles) y de la estructura. En función de estos parámetros, los dirigibles se pueden dividir en: flexibles, semirrígidos y rígidos, pero todos comparten unas estructuras básicas.

En el interior de la envuelta se alberga el gas en compartimentos transversales para evitar el desplazamiento del centro de presiones y favorecer la estabilidad longitudinal de la aeronave. Esta parte, debido a la fuerza ascensional estática que genera el gas, opera de forma similar al ala de un avión. La estructura interna de la envuelta proporciona la figura aerodinámica exterior óptima del cuerpo sólido, que penetra en el aire con la mínima resistencia, soporta la carga transportada y transmite las fuerzas ascensionales y aerodinámicas. Esta estructura es vital en los dirigibles semirrígidos y rígidos, y se consigue mediante un armazón de materiales ligeros. En los dirigibles semirrígidos se usaba una viga longitudinal rígida de tipo funicular o prismática cuyos extremos finalizan en cúpulas de aluminio para facilitar el amarre en tierra. De esa viga interna se suspende una estructura que alberga la cabina de mando, las góndolas de las plantas motrices, los depósitos de combustible y la bodega de carga. La estructura interna de los dirigibles rígidos estaba formada por un sistema de ligeras cuadernas (fabricadas en madera y, posteriormente, aluminio)

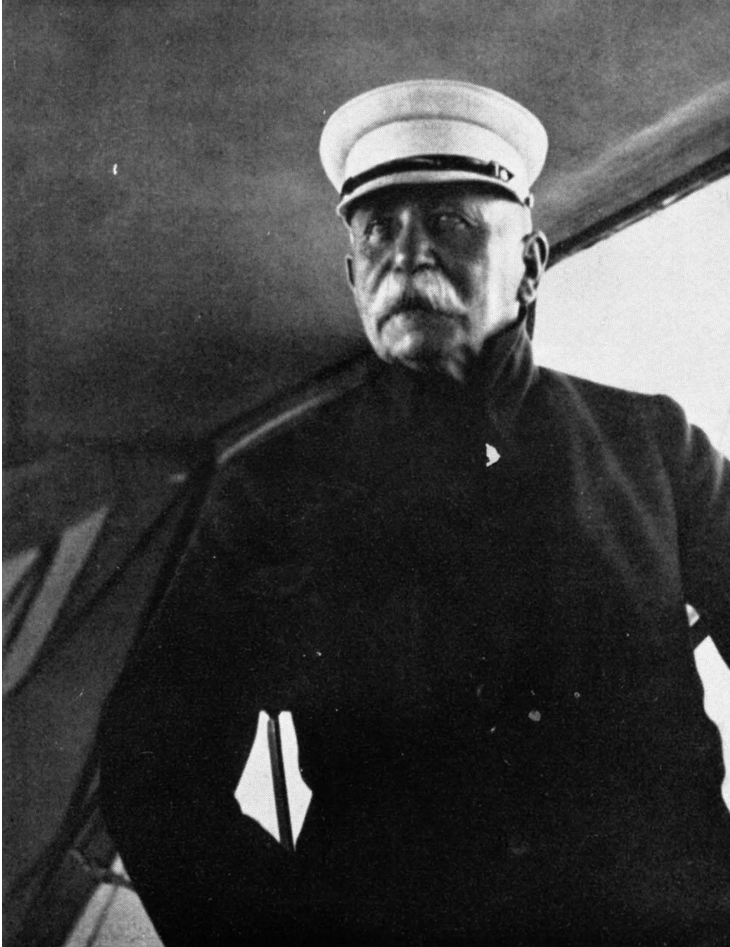


que adoptan la forma de un huso aerodinámico cuya estabilización y rigidez se obtenían con cables de acero. Dentro de ese armazón se sitúan los compartimentos estancos del gas o *ballonets* rellenos de hidrógeno o helio y, en la parte inferior (quilla), se localizan los camarotes de la tripulación, pasajeros, combustible, el lastre (agua o arena en sacos) y motores (que podían ser alojados en barquillas situadas en el exterior). El sistema de dirigibles rígidos permitía mayores dimensiones (cubicaciones) pero, a su vez, también era el más caro de construir. El aluminio era costoso y la fabricación de las celdillas de gas era muy laboriosa puesto que se realizaban con tripas de vacuno que requerían una gran limpieza para su posterior manipulación; la ventaja de este material era que no retenía la temible electricidad estática como la goma, pero implicaba gran laboriosidad. Por último, aparte de las necesidades materiales, otro de los inconvenientes de las grandes naves rígidas era que tenían que ser cobijadas en grandes hangares para su preservación y mantenimiento. En el caso de los dirigibles flexibles, la forma exterior se mantiene empleando una estructura de cables en forma de catenaria localizada en el interior de la envuelta. De dicha estructura salen unas riostras que soportan el peso completo de la barquilla, que aloja también los motores. Debido al peso ejercido, este sistema adolece de un comportamiento aerodinámico mucho peor.

Por último, además de los estabilizadores verticales y horizontales empleados para gobernar la aeronave, todos los dirigibles tienen en común una válvula de la cámara de gas que sirve para equilibrar los desajustes de presión exterior/interior en los *ballonets* producto de ascensos bruscos de la aeronave, así como una válvula de la cámara de compensación que, mediante la admisión de aire, mantiene la rigidez y forma de la envuelta en descensos bruscos, aliviando la generación de grandes tensiones en las estructuras internas de los dirigibles rígidos.

Estos son los elementos esenciales y las diferentes estructuras de los dirigibles que se empezaron a construir a principios del siglo xx en la Europa de la Paz Armada previa a la guerra iniciada en 1914. La elección del sistema constructivo

dependió, fundamentalmente, del grado de desarrollo aeronáutico, técnico e industrial de cada país, pero se puede establecer una clara división entre las naciones europeas, que adoptaron mayoritariamente el sistema flexible o semirígido (España, Francia, Gran Bretaña e Italia), y Alemania, que se decantó fundamentalmente por la construcción de dirigibles rígidos.



Ferdinand von Zeppelin. Colección CLA.

Si a principios de siglo brilló con luz propia la obra de Santos Dumont, en Alemania iba cobrando fuerza el sueño de otro entusiasta de la navegación aérea, el conde Ferdinand von Zeppelin, cuyos dirigibles adquirieron tal importancia y trascendencia en la historia aeronáutica y mundial que no sólo llegarían a superar en popularidad al resto de este tipo de aeronaves que se construyeron en su época (alemanas y extranjeras), sino que en pleno siglo XXI, cuando descubrimos la silueta de un dirigible en el cielo, sin dudar, lo identificamos con el evocador nombre de *zeppelin*.

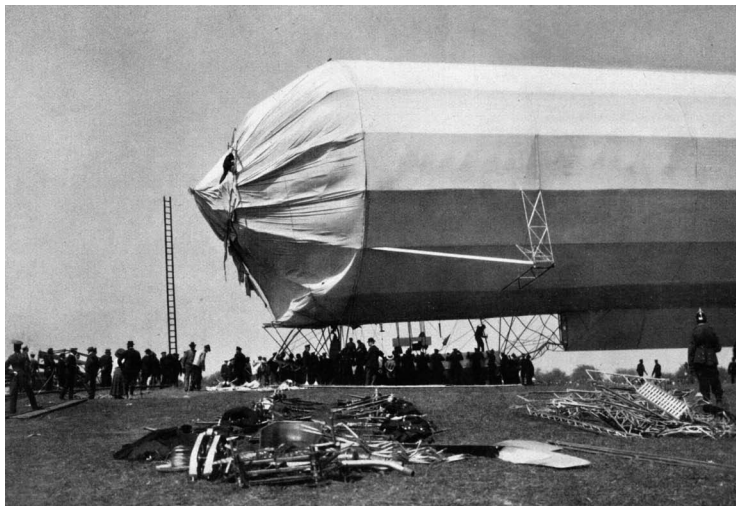
Von Zeppelin era un noble de la región de Suabia que rápidamente se percató de que, en el proceso de creación del Segundo Reich llevado a cabo por el canciller Wilhelm von Bismarck en torno al reino de Prusia, el resto de los estados alemanes tan sólo servirían de meros comparsas de los dictados del káiser Guillermo II. Esta situación política le había generado un sentimiento de despecho del que se recuperó gracias a su entusiasmo por la aeronáutica (despertado en la guerra de Secesión de los Estados Unidos). Por ello, el conde alemán pidió ayuda a sus camaradas de armas y a algunas asociaciones industriales para realizar una campaña patriótica que, a su entender, tendría enorme repercusión en toda Alemania: la fabricación de un dirigible que garantizara la supremacía militar y la defensa del país frente al previsible revanchismo de Francia (la gran perdedora de la unificación alemana). El inicio no fue alentador. Desde el primer momento, el noble suabo tuvo que soportar las críticas, desplantes y desentendimientos del káiser, su corte y la clase alta alemana hacia el proyecto aéreo y su persona (lo apodaron «el Conde Loco»). Sin embargo, poco a poco, su idea se fue abriendo camino, casi al mismo tiempo en el que iba tomando forma su primer dirigible en el seno del hangar flotante —que tenía la ventaja de poder orientarse al viento predominante para facilitar la puesta en vuelo— que había mandado construir en Friedrichshafen, junto al lago Constanza. La apuesta de Von Zeppelin iba realmente en serio: el Luftschiffbau Zeppelin 1

(en adelante LZ 1) era una aeronave de estructura de aluminio cuyas dimensiones superaban las de la mayoría de los dirigibles semirrígidos de la época.

En septiembre de 1900 el LZ 1 ya surcaba el cielo, pero no obtuvo los resultados esperados. El dirigible rígido era muy lento y carecía de superficies de control adecuadas para las maniobras, pero sirvió para recibir el tímido apoyo del monarca de Württemberg y, lo más importante, despertar el interés de asociaciones de ingenieros e industriales alemanes prominentes como C. Berg (que le proporcionó aluminio) y Daimler-Benz AG (motores) que le ayudaron a cubrir los gastos de su menguante fortuna personal y le permitieron construir un nuevo dirigible, el LZ 2. En enero de 1906, casi un mes después de su vuelo inaugural, la nueva aeronave sufrió una parada de motor y tuvo que aterrizar para reparar la avería, pero en ese momento se desató una fuerte tormenta que la destruyó por completo.

A la vista de los hierros retorcidos de la estructura, nadie pensaba que Von Zeppelin, que estaba completamente arruinado, pudiera seguir con su sueño pero, paradójicamente, a partir de ese momento su suerte comenzó a cambiar. A fin de recaudar dinero, obtuvo una autorización para la convocatoria de una lotería estatal, a la vez que sus suministradores de materiales le concedieron una prórroga en el pago de sus deudas. A esta afortunada combinación de circunstancias, que le permitió lanzar al aire un dirigible con cualidades aeronáuticas (LZ 3), se añadió la incorporación de Hugo Eckener, un joven periodista y estudiante de filosofía. Eckener concertó una entrevista con el conde —a la que acudió con un escepticismo inicial sobre su máquina aérea— de la que salió contagiado de su incombustible espíritu emprendedor. En lo sucesivo, Eckener se convertiría en uno de los principales defensores del noble alemán, jugando en el futuro un papel relevante en la difusión mundial de los dirigibles Zeppelin. Por si fuera poco, el pueblo alemán se sentía completamente cautivado por la tenacidad del conde y sus «cacharros voladores», dando lugar al paulatino incremento del

número de turistas que se desplazaban hasta Friedrichshafen para contemplar la incomparable mole del hangar del dirigible enmarcado por el lago y la majestuosa vista de los Alpes.



Los primeros zepelines sufrieron varios accidentes. Colección CLA.

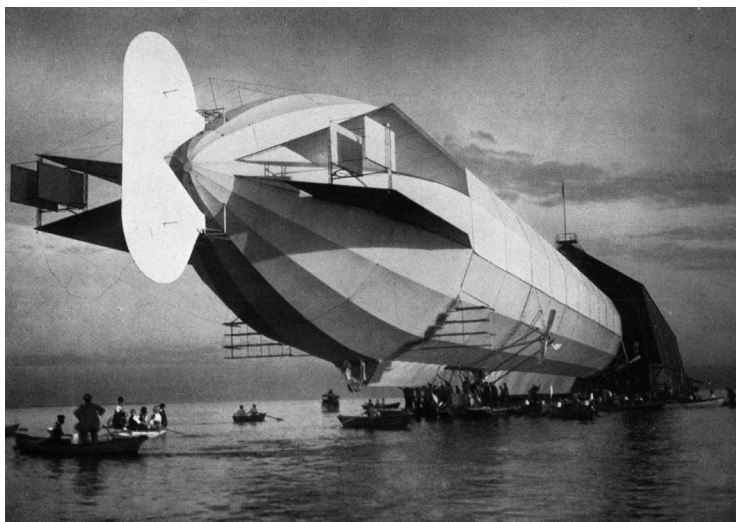
Los círculos militares y políticos no pasaron por alto el interés que el proyecto de dirigible despertaba entre la población del Reich y comenzaron a escuchar las ideas del conde Zeppelin, que no sólo les animaba a adquirir la máquina aérea más idónea para obtener la supremacía aérea en una potencial guerra contra Francia, sino que también podría convertirse en el medio aéreo más fiable para las comunicaciones y el comercio en el Imperio alemán y el mundo. En 1907, Von Zeppelin está pletórico: cuando el LZ 3 aún estaba realizando vuelos de prueba, ordenó la construcción de una nueva aeronave contando con un modesto apoyo financiero concedido por el Reichstag (el parlamento alemán). Ni siquiera un accidente en el vuelo de pruebas del LZ 4 en agosto de 1908, que destruyó el dirigible por completo, mermó su confianza en el futuro y en el pueblo alemán que, una vez más, fue su salvador, ya que se organi-

zó una colecta popular en toda Alemania que aportó nuevos fondos a la empresa.

El hecho más alentador de su carrera se produjo cuando el príncipe imperial visitó el hangar de Friedrichshafen en octubre y, un mes más tarde, el Estado Mayor alemán, consciente de la posibilidad de que se desate el conflicto con Francia, le concede una subvención, comprometiéndose a adquirir dos aeronaves. En 1909, Ferdinand von Zeppelin disfrutaba de su máxima popularidad. Gracias a sus dirigibles había recuperado la estima de sus camaradas de armas, se le había franqueado el acceso al káiser, que le distinguía como uno de los miembros más patrióticos del sistema político conservador y ejemplo de las más rancias tradiciones germanas. Además, la favorable actitud que le dispensaban las clases populares le había abierto la puerta al apoyo financiero del gobierno, que le asignó fondos suficientes como para saldar sus cuantiosas deudas, abrir la Fundación Zeppelin y crear la Luftschiffbau Zeppelin.

Aun así, la momentánea fama y popularidad del conde no podían ocultar una realidad incuestionable: en los accidentes aéreos sufridos por sus zepelines se corroboró que todavía no estaban en posesión de la excelencia técnica que llegarían a alcanzar en años posteriores. De hecho, la disposición inicial del Ejército alemán comenzó a variar después de que en las maniobras otoñales de 1909, en las que se hizo un ensayo comparativo de los tres modelos de dirigibles alemanes existentes (el flexible Parseval, el semirrígido Gross-Basenach y un Zeppelin), ningún modelo superó las exigencias establecidas. En consecuencia, los militares, argumentando que su fabricación era muy onerosa –sobre todo, en el caso de los zepelines–, no solicitaron ningún pedido de dirigibles y se empezaron a plantear que la incipiente aviación pudiera ser de más utilidad en el campo de batalla que esos caros mastodontes aéreos. En realidad, tanto el Ejército y la Marina del Imperio alemán como el resto de las fuerzas armadas de Europa recurrieron a una sutil maniobra dilatoria: querían presionar a los fabricantes de dirigibles para que mejoraran sus cualidades bélicas antes de adquirirlos. Aunque Von

Zeppelin envió al emperador Guillermo II y a los Estados Mayores del Ejército y la Marina voluminosos informes sobre la utilidad de sus dirigibles en la defensa de la patria, no obtuvo ninguna respuesta. Mientras tanto, en Friedrichshafen no se recibían pedidos, los obreros comenzaban a estar ociosos y los acreedores comenzaban a agolparse en su puerta, arrojando nuevas sombras de quiebra sobre su incipiente industria aérea.



Complejos estabilizadores del enorme LZ 6. Colección CLA.

La salvación de la inminente crisis de la Luftschiffbau Zeppelin provino de su director general, Alfred Colsman, que, aprovechando el entusiasmo que estaba despertando la aviación entre el pueblo alemán, sugirió algo totalmente revolucionario para la época: la creación de una línea aérea de pasajeros con dirigibles. La propuesta recibió una calurosa acogida por parte de una docena de ciudades alemanas que vislumbraron el provechoso futuro que podía aportar a su desarrollo económico, por lo que se apresuraron a solicitar su intervención económica en un proyecto que serviría para poner en marcha la primera compañía aérea comercial del mundo, la Deutsche

Luftschiffahrts-Aktiengesellschaft (DELAG). La propuesta de creación de la DELAG fue recibida de manera entusiasta por la totalidad del Consejo de Administración de la Luftschiffbau, aliviado por haber encontrado una solución a sus endémicos problemas económicos, pero lo que menos se podían imaginar es que contaría con una sola, pero muy significativa, oposición: la del propio Von Zeppelin. La razón residía en que el anciano conde vivía completamente apegado a la más estricta mentalidad de la aristocracia feudal alemana. Para un miembro de ese estatus social, poner sus dirigibles a disposición de la defensa del Reich era una empresa honrosa, pese a que le supusiera la ruina económica. Ahora bien, que sus preciados dirigibles formaran parte de una empresa de viajes con fines lucrativos, era completamente inaceptable.

Al final, el férreo apego a los valores aristocráticos del conde se doblegó por la evidente posibilidad de que su sueño aéreo se truncara por completo y, sobre todo, por los buenos resultados económicos obtenidos por la DELAG gracias a la óptima gestión de su joven director, Hugo Eckener. Antes del estallido de la guerra, la DELAG había transportado por los cielos de casi toda Alemania a un total de 34.028 pasajeros. Las cabinas de pasajeros de estos dirigibles tenían grandes ventanas para poder admirar las fantásticas vistas del territorio alemán desde el aire, pero su infraestructura interior era muy espartana (aún estaba lejos de las comodidades que presentarán el *Graf Zeppelin* y el *Hindenburg* en sus vuelos transatlánticos). La Luftschiffbau lo compensó ofreciendo a sus selectos pasajeros un caro y sofisticado tentempié dotado con exquisiteces gastronómicas y las mejores bebidas de Europa. En realidad, la innovación del turismo aéreo introducido por la Zeppelin fue, para la época, un éxito comercial absoluto, sobre todo para los clientes pudientes provenientes de Francia, Gran Bretaña y los Estados Unidos que podían permitirse el lujo de pagar un viaje cuyo precio era equivalente al salario mensual de un miembro de la clase media alemana.