

B7

DD  
PATRI  
DOC



## PATRIMONIO DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

Esta versión digital ha sido realizada por la Dirección de Patrimonio Documental de la Oficina del Historiador de La Habana con fines de investigación no comerciales. Cualquier reproducción no autorizada por esta institución, está sujeto a una reclamación legal.

Perfil institucional en Facebook  
Patrimonio Documental  
Oficina del Historiador





PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

LUIS SANTALO SORS

HISTORIA  
DE LA  
AERONAUTICA

ESPASA - CALPE ARGENTINA, S. A.

BUENOS AIRES - MEXICO



P A R T E I.

LA AERONAUTICA EN LA LEYENDA Y EN LA LITERATURA.

PRIMEROS PROYECTOS



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

## CAPITULO PRIMERO

### LA AERONAUTICA EN LA LEYENDA Y EN LA LITERATURA

En muchas leyendas antiguas, correspondientes a los pueblos más diversos, se mencionan personajes poseedores del secreto de poder volar. En la mayoría de los casos no se mencionan detalles de los aparatos con los cuales se dice que volaban y todo hace suponer que no puede atribuírseles más que un valor simbólico. Posiblemente la mayor parte de estos personajes no existieron o, por lo menos, sus vuelos fueron seguramente producto de su fantasía o de la de quienes narraron sus hazañas. Sin embargo, sea tan sólo por su valor poético, deben considerarse estas leyendas como punto de partida del progreso aeronáutico, con derecho a figurar sus personajes, reales o imaginados, en la historia de la aviación.

1. LA LEYENDA EN EUROPA: DEDALO E ICARO.-- El poeta romano Publio Ovidio Nasón, que vivió entre los años 43 antes de nuestra era y 18 de la misma, en el libro VIII de Las metamorfosis nos relata la historia de Dédalo y su hijo Icaro.

Según ella, unos 2000 años antes de Jesucristo, un rey de la isla de Creta llamado Minos concibió el proyecto de construir el Laberinto, lugar de fácil entrada pero de muy difícil o imposible salida, con el propósito de encerrar en él al monstruo legendario llamado Minotauro. Encargó la construcción a Dédalo, arquitecto famoso, con quien se enemistó una vez terminada la obra, ordenando que el mismo Dédalo, junto con su hijo Icaro, fueran encerrados en

el Laberinto. Pero Dédalo, artífice muy habilidoso, no se resignó a su suerte y con destreza y paciencia extraordinarias construyó para él y para su hijo unas alas con plumas de aves voladoras, que unió unas con otras mediante cera. Después de ensayar y ver que efectivamente las alas les permitían mantenerse y moverse en el aire, emprendieron el vuelo libertador, no sin que antes diera Dédalo prudentes consejos a su hijo:

Icaro mío, yo te mando y ruego,  
que vayas por el medio con tu vuelo.

Si vuelas bajo, humedecidas luego,  
tus alas, causarán mi desconsuelo.

Si alto, quemáratelas el fuego  
con el ardor vecino al claro cielo.

Huye al bajero aire y al supremo,  
vuela por medio, guarda del extremo.

Dédalo, volando a altura mediana, no encuentra contratiempo y atraviesa fácilmente el mar Egeo. Pero Icaro, con el ímpetu y entusiasmo propios de la juventud, al verse con facultad para evolucionar por los aires concibe el deseo de "visitar el cielo cristalino", y desoyendo los atinados consejos de sus padres remonta tanto el vuelo que llega cerca del Sol, cuyos rayos derrieten la cera con que estaban unidas las plumas de las alas, y se precipita fatalmente al mar.

Se observa que en esta leyenda no se trata simplemente de personajes que tienen la facultad de volar, sino que se habla de unas alas construídas expresamente para ello, es decir, de un aparato

volador. Por esto se considera que la leyenda de Dédalo e Icaro encabeza la prehistoria de la aviación. Ella constituye un símbolo de cómo iba a desarrollarse la aviación a través de los siglos. Dédalo simboliza la labor concienzuda, serena y cuidadosa de los artifices hábiles, representados hoy por los ingenieros y técnicos de las fábricas y laboratorios aeronáuticos. Icaro, en cambio, es el primer representante de los espíritus audaces que en todo momento, empujados por su fe y entusiasmo, han intentado extrapolar las posibilidades de las máquinas voladoras, sin reparar en las consecuencias, a veces fatales, que llevan implícitas tales tentativas. Gracias al esfuerzo combinado de ambas tendencias, el saber y la audacia, la aviación llegó a ser posible primero y progresó luego con la velocidad casi inconcebible de los últimos tiempos.

2. LA LEYENDA EN ASIA: EL IMPERIO DE KI KOUANG.-- En la civilización de la antigua China se encuentran también leyendas de personajes y aparatos voladores. La más notable, cuyos aparatos voladores se han repetido luego en muchos dibujos posteriores, está contenida en el Libro de las montañas y los mares, que se remonta a la época de Han (unos 2000 años antes de nuestra era). Se describe en este libro el imperio fabuloso de Ki Kouang, cuyos habitantes tenían un solo brazo y tres ojos, disponiendo, para viajar, de unos carros capaces de volar por los aires. El dibujo de estos vehículos aéreos se ha conservado a través de diversos grabados decorativos: consisten en una especie de caja, donde va sentado el pasajero, provista de dos pequeñas alas y de unas ruedas con aspas cuya misión sería, posiblemente, la de motivar con su giro

el avance del vehículo en el aire. También en otros dibujos el aparato va provisto de un accesorio que puede interpretarse como una vela o como un globo o paracaídas.

3. LA LEYENDA EN AMERICA: ANTARQUI.— También entre las tradiciones del nuevo mundo se encuentran leyendas de personajes voladores. En su Historia de los Incas, nos cuenta P. Sarmiento de Gamboa cómo, según la tradición, la fundación del Cuzco, punto de partida del imperio de los incas, tuvo lugar cuando Manco Capac, primer Inca, ordenó a su hermano Ayar Auca que fuese volando, "pues dicen que le habían salido unas alas", a tomar posesión del lugar.

Más adelante, el mismo Sarmiento de Gamboa, cuenta la historia tradicional entre los indios de las conquistas del décimo inca, Topa Yupangui, quien en sus expediciones guerreras parece iba acompañado de un tal Antarqui, "el cual todos afirman que era gran nigromántico, tanto, que volaba por los aires". Antarqui era utilizado por el inca para explorar desde el aire los territorios que proyectaba invadir. Puede ser considerado, por tanto, como el precursor de la actual aviación militar de reconocimiento.

4. PRIMERAS MENCIONES HISTORICAS DE APARATOS VOLADORES.— Junto con las leyendas primitivas que hemos descrito, cabe mencionar otras noticias, de veracidad todavía dudosa, pero referentes a personajes pertenecientes a épocas ya históricas.

Parece que Arquitas de Tarento, contemporáneo y amigo de Platón (siglo IV a. J. C.), conocido como físico y hábil mecánico, hizo diversas tentativas de construir máquinas voladoras. Aulo Gelio (siglo II de nuestra era) en sus Noches áticas cita a Ar-

quitas como inventor de una paloma artificial de madera "que volaba por medio de un artificio mecánico y que se sostenía en el aire por vibraciones, siendo excitada por el soplo secreto de un aire encerrado; pero si ella llegaba a caer, ya no se levantaba más."

Suetonio, romano del siglo II de nuestra era que escribió sobre la vida de los césares, narra la tentativa y caída mortal de un hombre volador que participaba en las fiestas dadas en Roma por Nerón (año 66 de nuestra era) para celebrar la eternidad del Imperio. El aparato empleado parece que era una especie de "carroza de fuego", la cual, según Zuloaga, (1) "bien pudo ser un globo ya de forma alargada o esférica, máxime si se considera que los romanos poseían una industria muy avanzada en tejidos, lo cual, unido al conocimiento de las propiedades del aire caliente o del humo, sugiriese la idea de construir una gran bolsa capaz de levantar por los aires a un hombre".

Sea como fuese, éste es el primer caso en que se habla de un aparato volador en el que se utiliza el fuego, diferenciándose, por tanto, completamente de todos aquellos en los que se intentaba volar imitando el vuelo de los pájaros. Todavía durante muchos siglos esta última tendencia fué la que prevaleció, permaneciendo paradójicamente inadvertida la idea de utilizar el humo, que tan a la vista de los hombres se presentaba como sustancia ascendente en la atmósfera, como elemento utilizable para construir aparatos voladores.

Otras tentativas ya muy posteriores de las que se tiene noticia, son las de un monje benedictino inglés llamado Oliver de Malmesbury, quien en 1060 trató de volar lanzándose desde una torre provisto de alas construídas, como las de Dédalo, con plumas de

ave. La tentativa fracasó y el intrépido Oliver resultó gravemente herido.

Poco tiempo después, otro monje inglés llamado Elmerus, parece que intentó repetir el experimento, con los mismos medios, si bien, según él, más perfeccionados, utilizando alas más grandes y de menor peso, a las que agregaba una especie de cola para la estabilidad, pero el resultado fué también negativo.

Igualmente histórico parece el hecho ocurrido en Constantinopla alrededor del año 1100, donde en presencia del emperador Comneno y del sultán de Turquía, un sarraceno se arrojó de lo alto de una torre provisto de largo ropaje blanco anudado de manera especial, sin duda para que sirviese de alas o de paracaídas, pero el peso del cuerpo fué superior a la sustentación lograda y se estrelló contra el suelo.

Mucho más perfectas y dirigidas más científicamente fueron las experiencias realizadas en Italia por el matemático Bautista Dante, de Perusa, durante el siglo XIV. Parece que a través de la observación del vuelo de las aves, había logrado construir un aparato, que debía hacer las veces de un planeador, consistente en unas alas rígidas de tela, bien engrasadas "para que el aire resbalara bien" y con el cual consiguió realizar varios vuelos planeados sobre el lago Trasimeno lanzándose desde una cierta altura. Su observación de que el batir de las alas era la causa principal de que perdieran el equilibrio los que intentaban volar imitando los pájaros, hace que deba considerársele, como un notable precursor y tal vez como el primer realizador del vuelo planeado. En las fiestas del casamiento del general Bartolomé Alviano, y como espectáculo de las mismas, Bautista Dante se lanzó desde una alta

torre de la ciudad de Perusa, pero esta vez el vuelo le fracasó, se rompió una pierna y ello fué la causa, al parecer, de que suspendiera definitivamente sus ensayos.

Junto con estos experimentadores debe citarse, entre los precursores, la figura del "Doctor mirabilis", Roger Bacon (1214-1294), quien, sin que se tengan noticias de que intentara ensayar ninguna máquina voladora, tuvo sin embargo la visión de que el hecho llegaría a ser posible y pronosticó que llegaría a construirse "un instrumento para volar a todas partes, estando uno sentado en el centro y dando vueltas a una máquina mediante la cual unas alas apropiadamente dispuestas, batan el aire a la manera de un pájaro que vuela". Acertó en el pronóstico, pero no en la manera de realizarse, pues el avión con alas batientes, tantas veces ensayado por imitación al vuelo de los pájaros, no parece que pueda nunca llegar a ser una realidad.

5. LA AVIACION EN LA LITERATURA.— Aun rompiendo el orden cronológico, antes de estudiar la obra sería de Leonardo da Vinci y de mencionar algunos ensayos y proyectos más o menos fantásticos, pero dirigidos por un pensamiento científico, que expondremos en el capítulo siguiente conviene señalar, sea tan sólo a título de curiosidad, algunas novelas de viajes aéreos publicadas durante los siglos XVI, XVII y XVIII, en las cuales los autores, disfrazándolo en un tono humorístico, describieron proyectos propios de posibles métodos para conseguir el vuelo.

Un proyecto que debió ser concebido repetidas veces fué el de las carrozas aéreas sostenidas y conducidas por aves de gran poder volador (águilas, cóndores, cisnes). Puesto que ciertos ejemplares terrenos, convenientemente domesticados, servían como animales

de tiro para mover los vehículos, ¿por qué las aves no habían igualmente de poder domesticarse y ser reunidas en número suficiente hasta conseguir la fuerza necesaria para elevar y tirar vehículos aéreos?

La idea proviene ya de los tiempos antiguos. Se dice de Alejandro Magno que hizo un vuelo sostenido por águilas a las cuales mostraba comida suspendida delante de sus cabezas. También de Nemrod se cuenta que fué elevado en un carro tirado por cuatro majestuosas águilas.

Con la misma idea, desde 1651 se publicaron numerosas ediciones en diversos idiomas de una novela titulada El hombre en la Luna, de Francisco Godwin, obispo de Hereford (Inglaterra), en la cual el héroe es un aventurero español llamado Domingo González, quien, perdido en una isla desierta, se dedicó a domesticar cisnes salvajes, sirviéndose luego de ellos para transportar carga y más tarde para viajar él mismo. Construyó de esta manera una especie de carroza conducida por diez cisnes salvajes amaestrados, con la cual viajaba cómodamente por los aires llegando inclusive hasta la Luna.

Análogamente, en la novela Voyage to Cocklogallinia, de Samuel Brunt, editada en 1727, el protagonista viaja en una carroza tirada y sostenida por gallos convenientemente instruidos.

Una narración notable que viene a anticiparse en treinta años a un proyecto que, como veremos en el capítulo siguiente, fué más tarde descrito minuciosamente por el padre F. Lana, se encuentra en el libro A discourse concerning a new World and another Planet, in two books, de John Wilkins, publicado en Londres en 1640. En este libro, su autor, unas veces científico y otras literato, des-

cribe un viaje a la Luna del cual aquí nos interesa el método con que justifica la posibilidad de realizarlo. Veamos sus propias palabras: "... hay un principio de estática según el cual toda vasija de bronce o de hierro (como por ejemplo una caldera) aunque su sustancia sea mucho más maciza que la del agua, sin embargo, estando llena de aire más ligero, flotará sobre el agua y no se hundirá. De la misma manera, suponed que una vasija o una escudilla de madera fuese puesta en los bordes exteriores de este aire elemental, si la cavidad estuviera llena de aire etéreo, permanecería allí flotando y por sí misma no podría caer abajo, como tampoco puede ir al fondo del agua una vasija vacía".

Aparte de la idea errónea de que la atmósfera se comporta como un mar, con una superficie bien diferenciada de separación entre ella y el "aire etéreo" del más allá, sobre cuya superficie se podría navegar como las embarcaciones sobre las aguas, lo importante de las ideas de Wilkins es que en ellas se vislumbra ya la intuición de una analogía entre la flotabilidad de los cuerpos en el agua y en el aire, o sea, la extensión del principio de Arquímedes a la atmósfera. Esta idea es la que, siglo y medio más tarde, había de permitir a los hermanos Montgolfier construir sus globos, que fueron los primeros vehículos aéreos.

Hablando de métodos para volar descritos por novelistas fantásticos no se puede pasar por alto a Cyrano de Bergerac (1619-1655) cuya imaginación fecunda le permite describir en su Historia cómica o Viaje a la Luna y en su Historia cómica de los estados e imperios del Sol diversos métodos, a cual más quiméricos, para atravesar los espacios. El primer método lo describe textualmente con

las siguientes palabras: "En torno a mi cuerpo me había atado bastantes frascos llenos de rocío, sobre los cuales el Sol proyectaba tan ardientemente sus rayos que su calor, que los atraía como hace con las más grandes nubes, me levantó a tan grande altura, que por fin llegué a encontrarme por encima de la primera región".

Otro método, ya más razonable, consiste en una caja provista de muchos cohetes voladores, cuya fuerza ascensional debía ser capaz de elevar recipiente y viajero. Este método es digno de ser mencionado, pues parece que en el siglo XVII y tal vez antes, se practicaba en Francia el espectáculo de la ascensión de animales de poco peso, como perros o gatos, mediante cohetes. Los animales descendían, cuando los cohetes perdían su fuerza ascensional, mediante una especie de paracaídas.

Un tercer método citado por Cyrano y cuyo fundamento se encuentra también en tentativas posteriores es el que describe así: "... tomé un imán que aproximadamente medía dos pies cuadrados y lo metí en un horno; después, cuando ya estuvo bien purgado, precipitado y disuelto, recogí su masa calcinada y la reduje al grosor que tiene aproximadamente una bala mediana. Luego de estas preparaciones hice construir una máquina de hierro muy ligera en la cual <sup>me</sup> instalé y cuando ya estuve bien firme y bien apoyado en su asiento tiré mi bola de imán con violencia hacia lo alto. Entonces la máquina de hierro, que intencionadamente había hecho más maciza en el centro que en las extremidades, se fué elevando con un perfecto equilibrio....; así, a medida que yo llegaba hasta el punto donde el imán me había traído, volvía a lanzar mi bola por encima de mí. Os diré, además, que aunque retenía la bola en

mi mano, no dejaba por ello de ascender, porque mi chirrión iba siempre en seguimiento del imán, que yo sostenía sobre mí...."

Aunque, exceptuado tal vez el método de los cohetes, los demás procedimientos descritos por Cyrano de Bergerac carecen de fundamento serio y el mismo autor no les daba seguramente más valor que el de ingeniosas sutilidades o sofismas filosóficos tan abundantes en todas sus obras, debe observarse que sus ideas entrañan el principio de nuevas direcciones para conseguir el vuelo, direcciones que se caracterizan por dejar de lado el criterio de querer imitar el vuelo de las aves y buscar, en cambio, nuevos métodos basados en conceptos de las teorías físicas que se iban desarrollando contemporáneamente. En esta nueva dirección se encuentran, todavía sin éxito, los trabajos de los padres F. Lana y Bartolomé de Guzmán, que estudiaremos más adelante y que abrieron el camino a la obra fundamental de los hermanos Montgolfier.

## CAPITULO II

## LA AVIACION CIENTIFICA DURANTE LOS SIGLOS XV AL XVIII

Durante la época comprendida entre los siglos XV y XVIII, junto con los proyectos fantásticos y más o menos humorísticos aparecidos en libros de aventuras y expediciones imaginarias, de los cuales hemos visto algunos en las páginas anteriores, hubo también descripciones y proyectos de máquinas voladoras hechas desde un punto de vista más científico, con un detallado análisis de sus posibilidades y con los planos y dibujos exactos para su completa construcción, si bien casi nunca se lograba llevarla a cabo, unas veces por dificultades económicas del proyectista y otras por imposibilidades técnicas.

Es posible, además, que hubiera mucho más proyectos que aquellos de los que se ha conservado noticia, pues el fanatismo de la época no era ambiente propicio para ensayar públicamente intentos tan atrevidos como era el de querer volar, rebelándose contra la condición terrestre impuesta al hombre por su Creador, por lo cual la mayoría de los ensayos debieron practicarse más o menos secretamente, no habiendo quedado noticia más que de unos pocos.

Para encabezar este período de los precursores científicos de la aviación, y como figura cumbre entre los mismos, se encuentra el gran Leonardo da Vinci.

1. LEONARDO DA VINCI.— El Renacimiento italiano, que tantas direcciones nuevas abrió al progreso de las ciencias naturales en todas sus ramas, no podía pasar sin dejar también su huella

en la historia de la aviación. Esta huella fué marcada por el más grande de sus ingenieros y artistas: Leonardo da Vinci (1452-1519).

Leonardo, símbolo de su época, concibió e intentó desarrollar el vuelo con medios completamente científicos. En sus manuscritos, ilustrados con admirables y detallados dibujos esquemáticos de sus proyectos, no se describe nada que no sea efectivamente construíble con los materiales que tenía a su alcance: telas, tirantes de madera, cuerdas, poleas, etc., y todos los engranajes, uniones y transmisiones del movimiento están claramente descritos y estudiados hasta en los más mínimos detalles.

Crejó en la posibilidad de imitar el vuelo de los pájaros y como verdadero hombre de ciencia, empieza por estudiar este vuelo, observándolo y analizándolo para ver luego la posibilidad de reproducirlo con órganos artificiales. Dice: "Para hablar del vuelo es menester que, en el primer libro, trates de la resistencia del aire; en el segundo explicarás la anatomía de las aves y su batir de alas; en el tercero las clases de alas y sus diversos movimientos y en el cuarto libro la fuerza de las alas y de la cola para guiar en los diversos movimientos cuando las alas no se mueven y el viento es favorable". Y con este programa, en su Ciencia de los vientos estudia por primera vez la resistencia del aire, muy difícil de explicar en aquella época anterior a Galileo. En su Código del vuelo de las aves (1505) explica acertadamente la sustentación de las aves por el hecho de que al batir el aire con las alas, el aire queda comprimido en su parte inferior, haciendo las veces de almohadón sustentador. Describe como experto mecánico,

luciendo al mismo tiempo sus dotes de gran pintor, la anatomía de las aves, su vuelo de alas batientes y su vuelo planeado.

Leonardo ha dejado diversos proyectos de máquinas voladoras. En una de las que parecen más perfectas, el aeronauta va tendido sobre la tabla principal que constituye el cuerpo de la máquina; con el movimiento de una pierna hace descender las alas y con el de la otra las levanta de nuevo. La transmisión del movimiento se hace mediante cuerdas, combinadas ingeniosamente con muelles y poleas para hacer más suaves los movimientos y menos pesado el esfuerzo. En la disposición de los tirantes y uniones intenta imitar los músculos de las alas de los pájaros, según sus estudios anatómicos.

No se tiene noticia de que Leonardo intentara nunca llevar a la práctica sus disquisiciones teóricas sobre las máquinas voladoras. Es posible, sin embargo, en vista de lo detallado de sus proyectos, que construyera modelos reducidos. De haberlo ensayado el resultado hubiera sido sin duda el fracaso. El mismo Leonardo parece darse cuenta de ello cuando escribe: "el pájaro actúa como un aparato que el hombre puede construir con todos los movimientos necesarios, aun cuando no con la fuerza necesaria; su forma (la del hombre) alcanza solamente a la capacidad para guardar el equilibrio". Parece comprender, por tanto, que del vuelo de las aves lo único que el hombre puede imitar es el vuelo planeado.

Dos esquemas entre los muchos dejados por Leonardo presentan una importancia particular: un esquema de helicóptero y otro de un paracaídas. La idea del helicóptero consistía en disponer una especie de tornillo o hélice de eje vertical de manera que al gi-

riar y atornillarse en el aire produjera el movimiento ascensional. Esta idea está expresada claramente cuando dice: "Si tomas una regla con tu mano y la haces girar rápidamente, notarás que tu brazo es arrastrado hacia arriba. Yo encuentro que este aparato, formando como una hélice, se atornillará en el aire y subirá a lo alto". (Ver Cap. XVIII, No. 1.)

El dibujo de paracaídas que se encuentra entre sus manuscritos es parecido a los paracaídas actuales, únicamente que tiene forma de pirámide cuadrangular en lugar de la de un casquete esférico como los paracaídas de hoy. Prácticamente el paracaídas es lo único de Leonardo que se ha desarrollado según el mismo principio como él lo concibió, habiendo evolucionado únicamente en detalles de forma. (Ver Cap. XX).

En resumen, la obra de Leonardo, si bien sin resultado práctico, tiene un valor teórico excepcional. Como obra científica es la primera en que se estudia la razón del vuelo de las aves, el porqué de su posibilidad y los detalles y funcionamiento de su estabilidad y dirección. Sus estudios sobre la resistencia del aire, sobre la importancia de la estabilidad en sus proyectos de máquinas voladoras, sobre la posición del centro de gravedad en las mismas y sus detalles de construcción, son en conjunto una obra maestra que, máxime considerando la época en que fué escrita, merecerá siempre figurar en lugar preponderante en cualquier historia de la aviación y hace otorgar a Leonardo da Vinci el título de primer precursor de la aviación como ciencia.

2. FRANCISCO LANA.— Aunque los manuscritos de Leonardo fueron

olvidados y desconocidos durante mucho tiempo — debido tal vez en gran parte a su difícil lectura como consecuencia del capricho de su autor de escribir de derecha a izquierda, cosa que obliga a leerlos reflejados en un espejo para que aparezcan en la forma corriente de escritura —, parece sin embargo, como si su idea directriz de incorporar el método científico en el estudio de los proyectos de máquinas voladoras hubiera hecho escuela. A partir de él los proyectos de aparatos para volar aparecen ya estudiados, descritos y discutidos con todo el detalle y espíritu experimental y crítico de las obras científicas posteriores al Renacimiento.

Como observamos al mencionar las fantasías de Cyrano de Bergerac, durante los siglos XVII y XVIII aparecen ya bien distintas las dos tendencias para conseguir el vuelo: la primera, tradicional, perseverante en su empeño de querer imitar el vuelo de las aves; la segunda, más reciente, intentando aplicar otros principios sin modelo en la Naturaleza. Como prueba patente de que el camino más simple para la naturaleza puede no serlo para el hombre, el tiempo mostró que era más fácil conseguir el vuelo por métodos artificiales no utilizados por la Naturaleza para ninguna de sus creaciones, que conseguirlo imitando a las criaturas voladoras.

Junto con John Wilkins, que mencionamos en el capítulo anterior, hay que considerar como precursor de la aviación por cuerpos más livianos que el aire al padre jesuita italiano Francisco Lana, quien publicó en Brescia, en el año 1670, una obra famosa titulada Prodromo ovvero saggio di alcune inventioni nuove promesso all' Arte Maestra, en la cual describe con todo detalle un proyecto de

máquina voladora.

La idea del padre Lana es muy parecida a la de Wilkins, pero está tratada de manera mucho más científica y con muchos más detalles acerca de su construcción y posibilidades de navegación en el aire que en el relato novelado de Wilkins. Resumiremos brevemente las ideas directrices del padre Lana.

Puesto que por el principio de Arquímedes, aplicado a los gases, un cuerpo que pese menos que el aire debe elevarse en él, tomando un globo esférico de cobre u otro metal y haciendo el vacío en su interior, si el peso de la cubierta de cobre que forma el globo es menor que el del aire que se ha sacado de su interior, el globo ascenderá.

Basado en tal principio, el padre Lana describe su navío aéreo consistente en una especie de barca sostenida por cuatro globos metálicos en las condiciones dichas. La barca lleva además una especie de vela y remos para conseguir la dirección deseada. Junto con el proyecto se calcula minuciosamente el tamaño conveniente de los globos para que el metal de que están formados pese menos que el aire que desalojan. Se describe también la manera de hacer el vacío en su interior, manera basada en el mismo principio con el cual Torricelli (1608-1647) pocos años antes había obtenido el vacío en la parte superior de la columna barométrica, es decir, se llenarían primero los globos de agua, la cual se extraería luego a través de unos tubos convenientes de manera que quedase el vacío en el interior.

Expone también el padre Lana la manera de controlar los movimientos verticales de su navío, arrojando lastre fuera del globo para ascender y dejando entrar cantidades convenientes de aire en los

globos para descender. Para el aterrizaje propone el empleo de anclas. Convencido de que la densidad del aire va disminuyendo con la elevación, concluye que su navío se detendrá a una cierta altura, antes de que el aire sea insuficiente para la respiración de los aeronautas.

No se sabe si el padre Lana llegó a ensayar prácticamente su proyecto. Parece más bien que no encontró quien financiara su idea, la que tuvo que quedar en proyecto. Por otra parte es evidente que la realización no es posible: el tamaño de los globos debería ser demasiado grande y la superficie metálica, para no ser aplastada por la presión atmosférica, de una resistencia en desacuerdo con el poco peso atribuible. A pesar de todo, la importancia de la idea es innegable y por ella y por sus detalles en la maniobra de la navegación aérea, merece señalarse a Francisco Lana como uno de los principales precursores de los globos, que no hicieron su aparición hasta algo más de un siglo después.

3. BESNIER.— Más o menos en la misma época en que el padre Lana publicaba sus disquisiciones sobre vehículos aéreos, un cerrajero francés llamado Besnier ensayaba en el pueblo de Sablé (Francia) un método para volar basado en la idea clásica de querer imitar el vuelo de las aves.

Prueba de que la aviación había entrado ya en el terreno científico es que las descripciones del aparato y de las tentativas de Besnier se encuentran publicadas en la principal revista científica de la época, el Journal des Scavants, correspondiente al día 12 de diciembre de 1678. Veamos algunos párrafos de esta descripción: "Esta máquina consiste en dos bastones que tienen en

cada extremo unos bastidores de muselina doblados en ángulo diestro de arriba abajo. Cuando se quiere volar se colocan estos bastones sobre las espaldas, de manera que queden dos bastidores delante y dos detrás. Los primeros son movidos con las manos y los segundos con los pies, mediante cuerdas unidas a los mismos. El orden para mover esta especie de alas es tal que cuando la mano derecha hace descender el ala derecha de delante, indicada por C, el pie izquierdo hace bajar, por medio de la cuerda E, el ala izquierda de atrás indicada por B. Inmediatamente la mano izquierda hace descender el ala izquierda, el pie derecho el ala derecha y así alternativamente en diagonal. Este movimiento en diagonal parece muy apropiado, puesto que es el natural en los cuadrúpedos, lo mismo cuando andan que cuando nadan".

Los ensayos de Besnier fueron dirigidos de una manera sistemática y gradual. "No se pretende — dice el Journal des Scavants mencionado — poder elevarse del suelo con tal máquina, pero se asegura que, partiendo de un lugar elevado, se pueden atravesar distancias considerables". Parece, efectivamente, que Besnier, lanzándose sucesivamente de alturas cada vez mayores, logró vuelos relativamente largos, pero siempre en vuelo descendente, pudiéndosele considerar como un precursor del vuelo planeado, si bien con alas móviles.

4. BARTOLOME LORENZO DE GUZMAN.— Al lado de los proyectos y ensayos del padre Lana y de Besnier, perfectamente conocidos por las descripciones que de ellos quedaron, hubo por la misma época otros proyectos y tentativas que han quedado desconocidos, ya sea porque fracasaron desde un principio y no trascendiese por ello

la idea que los guiaba, sea porque los autores desearan guardar el secreto de los detalles en espera de obtener una realización más perfecta o sea porque los documentos descriptivos se hayan perdido o hayan sido destruidos más tarde por manos inconscientes.

A este tipo de proyectos pertenecen los de un monje natural del Brasil, llamado Bartolomé Lorenzo de Guzmán (1685-1724). Está fuera de duda que en 1709 fray Bartolomé experimentó en Lisboa, en presencia del rey de Portugal Juan V, una máquina voladora a la cual el rey otorgó un privilegio de invención, siendo inscrita oficialmente en el registro de la propiedad. En cambio, los detalles de la máquina y el resultado de las experiencias, se han perdido en gran parte y sólo queda documentación parcial que se presta a la controversia.

Por los dibujos encontrados, algunos de la época y otros posteriores, la máquina presenta el aspecto de una barca con un timón y una gran vela horizontal, en forma de pirámide. Parece seguro también que el fuego desempeñaba un papel importante en la ascensión, por lo cual algunos historiadores suponen que la máquina debía basarse en el mismo principio de los globos de aire caliente y señalan al padre Guzmán como un precursor que se adelantó en setenta y cuatro años a los hermanos Montgolfier. Otros autores, sin embargo, observando que la vela forma un recipiente demasiado abierto por su parte inferior, le atribuyen únicamente el papel de un gran paracaídas destinado a asegurar el descenso, negando que el aparato tenga nada que ver con la idea de elevación por aire caliente. Opinan estos autores que las ascensiones, que por otra parte no es seguro que llegaran a ser una realidad, po-

dían haberse obtenido o intentado obtener mediante cohetes voladores.

Las tentativas del padre Guzmán fueron muchas y duraron varios años, si bien, como dijimos, desgraciadamente ha quedado muy poco, y de fuentes poco verídicas, de las descripciones de sus aparatos, algunos de los cuales parece que fueron ensayados en verdadero tamaño y otros en modelos reducidos. Junto con algunas ideas factibles, aparecen mezcladas ideas absurdas que hacen dudar de que las primeras fueran bien comprendidas y bien experimentadas. Por una parte, el hecho de que el rey Juan V le concediera la inscripción oficial de su máquina, hace suponer que con ella algún resultado efectivo debía haberse obtenido. Pero por otra parte, si los ensayos de 1709 hubieran dado resultado al utilizar el principio de la fuerza ascensional del aire caliente, extraña que en vez de seguir perfeccionando esta idea feliz, buscara el padre Guzmán en 1717 la solución del problema del vuelo mediante otra máquina basada en principios que en su misma época deberían haberse considerado como infantiles: una especie de barca metálica, con una vela horizontal, en la cual la fuerza ascensional se lograba soplando sobre la vela una corriente de aire ascendente mediante fuelles contenidos en la misma barca; al mismo tiempo dos grandes trozos de piedra imán instalados en la parte superior atraían a todo el cuerpo metálico de la barca, fantasía que recuerda la teoría humorística de Cyrano de Bergerac.

Por estos contrastes la obra del fray Bartolomé Lorenzo de Guzmán ha sido muy discutida y valorada de muy diferentes modos. Sin embargo, aunque sólo fuera por su fe en la posibilidad del vuelo y

por su actividad propagandista en favor de la misma, mereció ser recordado por la posteridad y en 1926 los asistentes a la conferencia Iberoamericana de Aeronáutica colocaron en su honor una placa de bronce conmemorativa en el convento de Toledo (España) donde el distinguido religioso falleció en 1724.

5. OTRAS TENTATIVAS.— Durante el siglo XVIII siguieron las tentativas. Aquí y allá aparecen entusiastas que no escatiman esfuerzo ni reparan en peligros para llevar adelante sus ensayos.

En 1742 el marqués de Bacqueville, a la edad de 62 años, anuncia en París que va a cruzar el Sena lanzándose desde el balcón de su hotel mediante un aparato de su invención, del que no ha quedado ninguna noticia, pero que probablemente consistiría en una especie de alas para planear. Recorrió una pequeña distancia en planeo, pero pronto perdió el equilibrio y cayó sobre una barca del río, quebrándose una pierna.

En 1757, el norteamericano John Childs realiza varios descensos desde lo alto del campanario de una iglesia de Boston (U.S.A.). No se sabe bien si los descensos eran vuelos planeados o simplemente descensos mediante alguna especie de paracaídas.

En 1772 el abate Desforges, canónigo de Etampes (Francia), realizó varios ensayos con una máquina voladora de alas batientes de su invención. Desde pequeñas alturas parece que obtuvo buenos resultados, pero un día, al lanzarse desde lo alto de una torre, cayó bruscamente recibiendo serias contusiones.

En 1781 el francés Blanchard, más tarde famoso aeronauta de globos, hizo diversos ensayos de una máquina voladora con alas móviles y también, detalle más importante, de un helicóptero de

gran tamaño.

Llegamos así, en medio de repetidos ensayos y de sucesivos fracasos, salpicados únicamente, como breves destellos de esperanza, con ligeros éxitos en cortos descensos planeados, al año 1783 en el cual, por obra de los hermanos Montgolfier y en una dirección inesperada, se resuelve el problema de la elevación en la atmósfera, ya que no todavía, hasta mucho después, el problema más complicado de la "dirección" o "navegación" en la misma.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

P A R T E   I I

L O S   G L O B O S



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

## CAPITULO III

## LAS PRIMERAS ASCENSIONES EN LA ATMOSFERA

1. EL PRIMER GLOBO: LOS HERMANOS MONTGOLFIER.— Para los grandes descubrimientos se necesitan dos condiciones: la idea genial, casi siempre simple y destello luminoso de breves instantes y la realización práctica, obra tesonera de repetidos experimentos, pruebas y ensayos que no siempre pueden llevarse a buen fin, sea por falta de recursos, falta de tiempo o por otras circunstancias que se interponen.

Esta última condición es fundamental. Muchos inventos se han retrasado siglos en espera de que evolucionaran otras ramas de la técnica que debían proporcionar los elementos para la realización práctica. En este sentido, el ingeniero norteamericano John William Lieb escribe con razón: "Leonardo da Vinci necesitaba solamente un motor práctico; si lo hubiera tenido, el avión hubiera sido inventado centurias antes que lo fué".

En la invención de las primeras naves aéreas, obra inmortal de los hermanos Joseph (1740-1810) y Etienne (1745-1799) Montgolfier, se reunieron felizmente las dos condiciones. La idea genial no podía ser más simple: "puesto que el humo se elevaba en la atmósfera, si se lograba encerrarlo en cantidad suficiente en una envoltura adecuada, el conjunto debería también subir". Faltaba la posibilidad de realización práctica y para ella los hermanos Montgolfier estaban en las mejores condiciones. Descendientes

de una vieja familia de Annonay (Francia) que de padres a hijos se había tradicionalmente dedicado a la fabricación del papel, se encontraron en situación de poder disponer de la fábrica de papel de su padre, en su región una de las más acreditadas de la época. Tenían, por tanto, todos los elementos necesarios para construir globos de papel de cualquier tamaño y de la mejor calidad con los cuales encerrar el humo que veían subir.

Empezaron sus ensayos primeramente en tamaño pequeño y en lugar cerrado, para ir aumentando sucesivamente el tamaño y resolviendo los problemas que se presentaban. En los primeros ensayos, creyendo que era realmente el humo lo que tenía fuerza ascensional, llenaron simplemente con humo pequeños globos que efectivamente ascendían hasta que, enfriado el humo de su interior, volvían a descender. Una vez el globo en el suelo observaron que todavía no había desaparecido el humo de su interior, sino que únicamente se había enfriado, llegando con ello a la conclusión de que no era el humo como tal lo que motivaba la ascensión, sino el humo caliente o bien, más exactamente, el aire caliente. Para lograr mayor altitud había, por tanto, que mantener el aire a cierta temperatura, impidiendo que se enfriara. Para ello dispusieron en la parte inferior del globo un hornillo o recipiente con fuego (paja húmeda o lana encendidas para que la duración fuera mayor). Hubo, también, que estudiar la estabilidad, lo cual obligó a cargar un poco más la parte inferior.

Todos estos problemas y otros pormenores de construcción fueron resueltos poco a poco por los hermanos Montgolfier en ensayos privados. Una vez lograda la perfección desesda anunciaron públicamente que el día 5 de junio de 1783 tendría lugar, en la plaza

de Annonay, la prueba del aparato de su invención que se elevaba por sus propios medios en la atmósfera. El globo presentado, de forma casi esférica y construido mediante tiras de papel en forma de huso, unidas entre sí, medía 11 metros de diámetro. Ante la admiración del público congregado, una vez terminadas las operaciones previas del llenado del globo, éste se elevó rápidamente con toda felicidad, subió a una gran altura y empezó luego a descender, llegando nuevamente al suelo diez minutos más tarde bastante lejos del lugar de lanzamiento e incendiándose al tocar el suelo debido al resto del fuego que todavía quedaba en el hornillo.

El éxito de esta primera experiencia se extendió rápidamente por toda Francia. La Academia de Ciencias invitó a los hermanos Montgolfier a repetirla nuevamente en París y, aceptando esta invitación, Etienne Montgolfier, el más político de los dos hermanos, parte para la Capital y empieza los preparativos necesarios para la construcción de un gran globo basado en el principio de su invención del aire calentado.

## 2. EL PRIMER GLOBO DE HIDROGENO: CHARLES Y LOS HERMANOS ROBERT.--

Ya desde antes de las experiencias de los hermanos Montgolfier los físicos y químicos de la época estaban estudiando y trabajando sobre un nuevo gas en aquel entonces de reciente descubrimiento. En efecto, en 1776 el físico Cavendish observó que mezclando aceite de vitriolo (ácido sulfúrico) con limaduras de zinc, hierro o estaño, se desprendía un gas especial, que se llamó en un principio aire inflamable y más tarde hidrógeno, que tenía la importante propiedad de ser unas catorce veces más liviano que el aire.

Un físico inglés, Joseph Black y sobre todo un discípulo suyo de nombre Tiberio Cavallo, observaron que podía aprovecharse dicha notable propiedad del nuevo gas para llenar con él vejigas o pequeñas bolsas de tela impermeable y hacerlas flotar en el aire. No parece, sin embargo, que tuvieran gran éxito en sus experiencias, por resultar el peso de las vejigas o de las bolsas empleadas demasiado grande en comparación con su tamaño. Cavallo logró realizar varias experiencias curiosas con burbujas de jabón llenadas de hidrógeno, pero no pudo, aunque parece que tal era su intención, construir globos de tela o papel, por no encontrar materiales que fueran impermeables para el hidrógeno.

Siendo el hidrógeno de dominio general en los medios científicos, se comprende que la noticia de la experiencia de los hermanos Montgolfier no causara gran extrañeza en los mismos. El físico francés Charles, al tener conocimiento de dicha ascensión y sin conocer el fundamento en que se basaban los hermanos Montgolfier, fundamento que naturalmente era guardado en secreto, planeó la repetición de la experiencia por su cuenta utilizando el hidrógeno. La dificultad principal, además de la de producir hidrógeno en cantidad suficiente, era la de encontrar una tela impermeable al mismo. Pero Charles junto con dos constructores de aparatos de física, los hermanos Robert, logró vencer ambas dificultades fabricando una tela de seda barnizada de manera especial con la cual construyó un globo, el primero que debía ascender con "aire inflamable" de 4 metros de diámetro, el cual fué llevado para su experimentación al Campo de Marte de París el día 27 de agosto de 1783.

Se necesitó cerca de una tonelada de limaduras de hierro para lograr la cantidad de hidrógeno necesario para llenar el globo y la operación resultó mucho más lenta que para los globos de aire caliente de los hermanos Montgolfier. En cambio, una vez llenado y cerrada toda abertura, quedó con mayor fuerza ascensional que aquéllos, subiendo con una mayor velocidad. Al llegar a cierta altura, a causa de la dilatación del hidrógeno producida por la disminución de la presión atmosférica del exterior, se produjo una rasgadura en la cubierta del globo, y fué a caer cerca del pueblo de Gonesse, todavía medio lleno y causando el miedo y el espanto de los campesinos de los alrededores.

3. LOS PRIMEROS AERONAUTAS: PILATRE DE ROZIER Y EL MARQUES D'ARLANDES.— Durante la experiencia de Charles, Etienne Montgolfier seguía en París preparando la ascensión oficial por la que había sido llamado. Lejos de descorazonarse por el éxito de Charles con un método diferente del suyo, él seguía convencido en la mayor eficacia del método propio de aire caliente, continuando en la construcción de un globo de grandes dimensiones que, desgraciadamente, pocos días antes del señalado para la experiencia fué destruido durante un ensayo por una tormenta de lluvia y viento. No desanimó el contratiempo al entusiasta inventor y en pocos días tuvo listo un nuevo globo de unos 12 metros de diámetro construido con tela barnizada de color azul, con el pabellón y adornos dorados. Cerca de cien obreros trabajaron en las operaciones preparatorias y en los ensayos, cubierto todo por una gran tela para impedir a los curiosos ver lo que pasaba en el interior.

Finalmente, el día 19 de septiembre de 1783, en uno de los

jardines del palacio de Versailles y en presencia del rey Luis XVI y gran cantidad de cortesanos y público, tuvo lugar la demostración. Por primera vez se agregó al globo una especie de canasta colgada de la parte inferior, donde se colocaron un cordero, un pato y un gallo para ver si la atmósfera seguía siendo respirable a cierta altura del suelo. El globo, aunque primero con cierto balanceo hasta tomar la posición correcta, se elevó felizmente, yendo a descender después de pocos minutos cerca de Vaucresson, a unos 5 kilómetros del punto de partida. Los primeros e irracionales aeronautas, el cordero, el gallo y el pato, fueron encontrados en perfectas condiciones.

Los hermanos Montgolfier recibieron las felicitaciones oficiales del gobierno y de toda la corte. Poco tiempo después el rey Luis XVI concedía a Pedro Montgolfier, padre de los inventores, títulos de nobleza que se transmitían hereditariamente a sus hijos y descendientes.

Estas experiencias de los Montgolfier y la de Charles se convirtieron en la noticia sensacional de la época. Como siempre que un acontecimiento apasiona a las masas populares, apareció en seguida una división en dos tendencias partidistas: los admiradores de Charles y su método y los partidarios de los Montgolfier. Rivalidad fructífera que, llegando a los mismos inventores, motivó por ambas partes un afán de superación y una actividad casi febril para llegar cuanto antes a resultados que se vislumbraban como factibles.

Ya se tenía un aparato volador. Faltaba aprovecharlo para que el hombre pudiera efectivamente volar, hecho que no tardó en ser

realizado. Después de las primeras experiencias, los hermanos Montgolfier se dedicaron a la construcción de un globo de tamaño suficiente como para que pudiera sostener el peso de una barquilla con pasajeros. Terminada la construcción y tras unos ensayos preliminares de ascensiones cautivas, es decir, de ascensiones con el globo sujeto al suelo mediante cuerdas, finalmente, el día 21 de noviembre de 1783, cinco meses después de la primera experiencia en Annobay, en el jardín de la Murette en París, se elevaba solemnemente el primer globo conduciendo a bordo dos pasajeros que se brindaron audazmente: Francisco Pilatre de Rozier (1754-1785) y Francisco Laurent, marqués d'Arlandes (1742-1809).

El globo utilizado, construido por los hermanos Montgolfier y que por tanto funcionaba con aire caliente, estaba lujosamente adornado por su parte externa con las insignias reales y los doce signos del zodiaco, terminando en su parte inferior con una galería circular donde iban los aeronautas. En la parte central de esta galería iba el hornillo, con paja húmeda y trapos de lana que encendidos suministraban el humo y aire caliente necesarios para la ascensión. El monumental globo medía 21 metros de altura y desplazaba un volumen de 2,200 metros cúbicos, con un peso total de 1,600 libras.

Veamos algunos párrafos de cómo el mismo marqués d'Arlandes describió más tarde esta primera ascensión. "Partimos a 1 hora y 54 minutos. La máquina, dijo el público, se elevó con majestuosidad. Yo estaba sorprendido del silencio y del poco movimiento que nuestra partida había ocasionado entre los espectadores, posiblemente admirados y un poco asustados de este nuevo espectáculo...

Estaba todavía agitando mi pañuelo cuando Pilatre me dijo: "Usted no hace nada y subimos poco". Eché un montón de paja al fuego para avivarlo y me volví en seguida, pero ya no pude distinguir la Muette. Me quedé mirando el curso del Sena hasta vislumbrar su confluencia con el Oise.... Pilatre me dijo: "He aquí el río, pero observe que descendemos"... agarré de nuevo con mi hornilla un montón de paja y la sacudí en medio de la llama; al mismo instante me sentí como levantado bruscamente por las axilas... Oí un ruido en la máquina que me hizo examinar con atención el interior de nuestra habitación y ví cómo en la parte que estaba vuelta al sur empezaban a aparecer agujeros redondos, algunos ya considerables. "Es preciso descender" advertí y agarrando mi esponja apagué fácilmente el fuego que iba agrandando los agujeros a los que pude alcanzar.... Estábamos sobre París y durante esta operación nos habíamos acercado sensiblemente a los techos, pero con un poco más de fuego nos volvimos a elevar con facilidad. Miré hacia abajo y ví a mi izquierda una especie de bosque que adiviné era el de Luxemburgo... Apagamos el fuego. El intrépido Pilatre, juzgando que iríamos a parar contra los molinos que hay entre el Petit-Gentilly y el Boulevard me advirtió del peligro. Eché al hornillo otro montoncito de paja, sacudiendo para inflamarla y nos elevamos un poco... Mi bravo compañero me gritó: "Cuidado con los molinos", pero mirando por el diámetro de la abertura pude juzgar con mayor seguridad de nuestra dirección, viendo que no podíamos encontrarlos... En el momento en que estuvimos cerca del suelo me subí por la galería saltando fuera de la misma. Al volverme hacia la máquina creyendo encontrarla llena me encontré con la sorpresa de verla completamente vacía y

totalmente aplastada. No ví de momento a Pilatre; corrí para ayudarle a librarse de la tela que lo cubría, cuando le ví salir en mangas de camisa..."

El vuelo había terminado. Había durado unos 25 minutos y se habían recorrido unos 10 kilómetros, llegando hasta unos 1,000 metros de altura. Pilatre de Rozier y el marqués d'Arlandes habían conquistado para sí y para Francia, la gloria de haber sido los primeros aeronautas.

4. OTRAS ASCENSIONES.— Ya hemos dicho que los éxitos se precipitaban y que la competencia nacida entre los hermanos Montgolfier con sus globos que funcionaban con aire caliente por un lado y por Charles y Robert con sus globos cargados con hidrógeno por el otro, era una carrera a marchas forzadas para ver quién conquistaba los laureles de ser el primero en presentar mayores novedades con el nuevo invento de las máquinas aéreas.

El honor de construir el globo que llevó a los primeros aeronautas hemos visto que correspondió a los hermanos Montgolfier. Pero la ventaja fué por escasos días. El 1º de diciembre del fructífero año 1783, diez días después de la ascensión de Pilatre de Rozier y del marqués d'Arlandes, el menor de los hermanos Robert y el físico Charles se elevaban con un globo cargado con hidrógeno, del jardín de las Tullerías, ante una numerosa y entusiasta multitud. Después de dos horas y cinco minutos de viaje aéreo, tomaron tierra felizmente en Nesles a unos 40 kilómetros del punto de partida.

Después de estas ascensiones, el número de ellas se multiplicó rápidamente. Habiendo trascendido inmediatamente la teoría en que se basaban los globos, de todas partes salieron constructo-

res y aficionados que repitieron reiteradamente los experimentos. El espectáculo de soltar globos libres, de papel o de tela, pero de tamaño pequeño y por tanto sin aeronauta, se extendió por todos los países de Europa, como la atracción de moda.

Por su mayor facilidad de construcción estos globos libres, sin pasajero, eran casi todos del tipo "montgolfier", es decir, llenos de aire caliente y provistos por tanto de un hornillo con fuego para ir calentando el aire interior, evitando de esta manera que se enfriara demasiado rápidamente por el contacto con el aire atmosférico exterior cuya temperatura disminuye con la altura. Esto motivó que muchos globos al descender con el fuego todavía encendido ocasionaran incendios en los bosques, cosechas y casas. Un índice de la extensión e intensidad que había alcanzado el espectáculo del lanzamiento de "montgolfiers" lo da el hecho de que con fecha 23 de abril de 1784 el gobierno francés, para evitar los incendios que se ocasionaban, tuviera que dictar una ordenanza por la que se prohibía el lanzamiento de globos con aire caliente sin previa autorización.

Otro hecho anecdótico de la época es que los globos, faltos de dirección y llevados por el viento a las aldeas y lugares más distantes y solitarios ocasionaban muchas veces la alarma y el miedo a los pacíficos aldeanos y campesinos que los veían pasar o caer en sus campos. Para tranquilizar los ánimos y evitar que los globos fueran destruidos y, como sucedía a veces, agredidos sus tripulantes por la asustada, ya que no amedrentada gente del campo, el gobierno tuvo también que hacer público un aviso recomendando calma y serenidad ante el posible descenso de globos, los cuales

"... lejos de ser un fenómeno que deba asustar, no son más que una máquina compuesta de papel o tela ligera... que no puede causar ningún mal y de la que es de esperar que algún día se puedan deducir aplicaciones útiles a la sociedad".

Para los globos con pasajeros se fueron poco a poco perfeccionando los detalles. El mecanismo del ascenso y descenso a voluntad, único mando posible en los primeros tiempos, se realizaba de distinta manera según la naturaleza del globo. Para los de aire caliente o "montgolfiers" el ascenso se lograba avivando el fuego del hornillo y el descenso, al revés, disminuyendo su intensidad. Para los globos de hidrógeno, ya desde la primera ascensión, el físico Charles discurrió poner una válvula en la parte superior que podía abrirse y cerrarse a voluntad desde la barquilla. Para descender, se abría esta válvula con lo cuál salía hidrógeno del interior del globo y éste descendía. Para ascender se arrojaba fuera del globo cierta cantidad de lastre (arena, piedras...) para disminuir el peso.

Quedaba sin embargo, y éste fué el gran problema a que se abocaron todos los aeronautas, con tentativas muy diversas que veremos en la parte III, la cuestión de la dirección. Con los globos en realidad se "flotaba" en el aire y se disponía del gobierno en sentido vertical, pero no se "navegaba", no se podía ir a donde se quisiera, era el viento quien disponía libremente de llevar el globo de un lado para otro.

5. LAS PRIMERAS ASCENSIONES FUERA DE FRANCIA.— Después de Francia, el país en que primero se propagó la afición para las ascensiones aéreas fué Italia, donde el 25 de febrero de 1784, cerca de

Milán el caballero Paolo Andreani en compañía de los hermanos Carlo y Agostino Gerli, que habían construido un aparato de tipo "montgolfier" costado por Andreani, realizaron felizmente la primera ascensión sobre suelo italiano.

En Inglaterra la aerostación fué introducida por un italiano llamado Vincenzo Lunardi, agregado de la embajada del reino de Nápoles en Londres. El 15 de septiembre de 1784 se elevó en un globo de hidrógeno sobre Londres. En este globo Lunardi había agregado unas grandes palas que, a manera de remos, debían servir para la navegación, pero una de las alas se rompió al partir y el intento de poder maniobrar en dirección resultó fallido. Lunardi se dedicó intensamente a las ascensiones aéreas y fué, más tarde, un gran propagandista en diversos países: Italia, España y Portugal principalmente.

El primer aeronauta inglés de fama notoria fué James Sadler que empezó las ascensiones en 1785 y las prosiguió durante más de treinta años durante los cuales perfeccionó mucho la navegación con globos, llegando a adquirir una práctica extraordinaria en elegir la altura adecuada en busca del viento de dirección conveniente, con lo cual llegó inclusive a realizar viajes de ida y vuelta con sólo variar la altura de navegación.

En otros países las ascensiones no tuvieron lugar hasta un poco más tarde. En España el primer intento de ascensión tuvo lugar el 4 de junio de 1784, por el francés Bouche, quien intentó elevarse en los jardines de Aranjuez en un "montgolfier", pero una de las cuerdas que le retenían por la parte superior quedó sin cortar, con lo cual el globo se torció y se incendió resultando

Bouche con graves quemaduras. En realidad las primeras ascensiones con éxito no tuvieron lugar en España hasta 1792 y fueron llevadas a cabo por Lunardi utilizando globos con hidrógeno.

En Alemania la primera ascensión fué realizada por Blanchard en Francfort el día 3 de octubre de 1785. Blanchard realizó a continuación con éxito muchas otras ascensiones por otras capitales alemanas.

El mismo Blanchard fué quien realizó las primeras ascensiones en América. La primera de ellas tuvo lugar el día 9 de enero de 1793 en Filadelfia, en presencia del presidente Wáshington. El Globo utilizado se llenó con hidrógeno y es curioso observar que el ácido sulfúrico necesario para su obtención lo llevó Blanchard desde Europa. El viaje duró cincuenta y seis minutos, durante los cuales recorrió aproximadamente 24 kilómetros.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

## CAPITULO IV

## LAS ASCENSIONES EN GLOBO COMO DEPORTE: VIAJES CELEBRES

Nunca un invento despertó tanto entusiasmo ni llegó a ser tan rápidamente popular como lo fué el invento de los globos. En los años sucesivos al 1783 no hubo en Francia fiesta popular ni fecha conmemorativa que no se festejara con el lanzamiento de globos libres o de globos con pasajeros. Los pilotos de globos eran los personajes de mayor fama y popularidad de la época. Rivalizando por esta popularidad y estimulados por ella, intensificaron sus esfuerzos para realizar hazañas que se iban superando rápidamente; cada vez se llegaba a una mayor altura y se recorrían en una sola etapa mayores distancias. Se fué rápidamente adquiriendo práctica en aprovechar las corrientes de aire y la variabilidad de las mismas con la altura para conseguir cierta dirigibilidad o comando en dirección.

Dejando para el capítulo siguiente la historia de los viajes y ascensiones que fueron motivados por un interés preponderantemente científico, vamos a narrar en éste las ascensiones que, llevadas a cabo con un interés ante todo deportivo o para demostrar los progresos que iban realizando los globos y el aumento constante de las posibilidades de los mismos, alcanzaron en su época una mayor celebridad.

1. LA PRIMERA TRAVESIA DEL CANAL DE LA MANCHA: JUAN PEDRO BLANCHARD.— Un hecho sensacional, llevado a cabo al año y medio de la

fecha en que los hermanos Montgolfier lanzaron por primera vez su globo, fué el primer cruce por vía aérea del Canal de la Mancha.

Fué llevado a cabo por uno de los más famosos aeronautas de la época: Juan Pedro Blanchard, mecánico ingenioso que llegó a ser uno de los primeros propagandistas y uno de los más audaces entusiastas con que contó la aeronáutica en sus primeros tiempos. Blanchard nació en Andelys (Francia) y desde pequeño demostró gran talento e ingenio para la construcción e invención de aparatos mecánicos. En 1781, antes del éxito de los hermanos Montgolfier, preocupado ya por la idea del vuelo construyó una gran máquina voladora con alas batientes, con la cual iba realizando metódicamente sus primeros ensayos cuando tuvo noticias del invento de los hermanos Montgolfier. Cambió entonces de punto de vista, dejando sus proyectos de máquinas voladoras más pesadas que el aire, para adherirse de lleno a la moda de los globos. Sin embargo, de sus ideas anteriores quiso aprovechar todo lo de alguna utilidad y así, en su primer globo, hizo colocar en la barquilla un pequeño timón para la dirección y dos pares de alas articuladas susceptibles de un movimiento alternado con el fin de poder imprimir al globo un movimiento en sentido horizontal. Además, entre la barquilla y el globo, que llenaba con hidrógeno, colocó una especie de gran sombrilla que debía hacer las veces de paracaídas en caso de accidente. La ascensión de este primer globo de Blanchard tuvo lugar el día 2 de marzo de 1784 desde el Campo de Marte de París; duró una hora y cuarto y volvió a tierra con toda felicidad, pero sin que sus alas y timón le hubieran servido para conseguir nada en cuanto a la dirección. Más bien parece que un cambio de viento lo llevó en dirección contraria a la que él había anunciado, lo

que motivó ciertas críticas y sátiras de los espectadores y periódicos de la época.

Pocos meses después, Blanchard pasó a Inglaterra con su globo, donde a título de exhibición realizó varias ascensiones con éxito. En una de ellas llevó como pasajero a un americano originario de Boston, de nombre John Jeffries, médico muy rico a quien Blanchard logró conquistar y convirtió rápidamente en un gran entusiasta por la aeronavegación.

Blanchard, mientras tanto, había concebido la idea de atravesar en globo el Canal de la Mancha y necesitando ayuda económica para la construcción de un globo adecuado, acudió al doctor Jeffries. Este no tuvo inconveniente en financiar la idea, pero con la condición de que debía él acompañarle en el viaje el día de la prueba. De acuerdo con ello se construyó rápidamente el globo, en cuya barquilla, siguiendo Blanchard con su idea primitiva, se adherieron cuatro grandes palas móviles a manera de remos y un timón de dirección.

Una vez todo a punto se instalaron en Dover en espera de un día propicio para la tentativa. Basándose en la dirección de las nubes y en la seguida por globos pilotos que se lanzaron; prueba de que el mismo Blanchard confiaba más en el viento que en las palas para remar que había adherido a la barquilla, creyeron llegadas las condiciones favorables el día 7 de enero de 1785. Hinchado el globo con hidrógeno e instalados en él Blanchard y el doctor Jeffries, llevando tres bolsas de lastre con un peso total de únicamente 15 kilogramos por no permitir más el tamaño del globo, empezó la ascensión a la 1 hora y 5 minutos. Parece que a último momento, dándose cuenta del poco poder ascensional del globo, Blan-

chard se oponía a que Jeffries le acompañara, pero éste creyendo, y tal vez no sin razón, que Blanchard quería para él solo el honor de la hazaña, quiso acompañarlo a todo trance.

Los detalles emocionantes del viaje los conocemos por la descripción hecha por el doctor Jeffries. Subido inmediatamente el globo a regular altura, se presentaron a la vista de los aeronautas las dos costas del uno y otro lado del canal. Al comienzo todo fué bien, pero a la 1 hora y 50 minutos, habiendo subido el globo a unos 700 metros observaron que por el calor de los rayos solares el hidrógeno se dilataba tanto que amenazaba hacer estallar la cubierta del globo. Blanchard abrió la válvula de salida del hidrógeno, pero al parecer salió una cantidad excesiva y el globo empezó a descender. Se arrojaron dos bolsitas de lastre, volviendo a ascender el globo por unos minutos. Poco después, a las dos horas y quince minutos empezó de nuevo el descenso, obligando a arrojar la última bolsa de lastre. La vista de la costa francesa, a la que iban acercándose, animaba a los aeronautas, que no vacilaron en ir arrojando por la borda todos los objetos para disminuir el peso y evitar el descenso que amenazaba continuamente: primero las enclas, luego las alas y el timón cuya inutilidad parecía evidente, luego la bebida y la comida que llevaban consigo y finalmente las levitas, sobretodos y demás prendas de abrigo de los aeronautas, tan necesarias en aquel frío día de invierno.

Finalmente, cuando faltaba menos de la cuarta parte del viaje, en vista del persistente descenso del globo, Jeffries ofreció a Blanchard sacrificarse, lanzándose él también al mar, sacrificio que, naturalmente, Blanchard no aceptó. Cuando empezaba a cundir el desaliento, un providencial soplo de viento aceleró la marcha,

al mismo tiempo que hacía ascender al globo, llevándole sobre la costa francesa siendo las tres horas. El viento que empezó a soplar fuerte, hizo algo difícil la maniobra de descenso, pero finalmente, en medio del bosque de Guines, a pocos kilómetros de Calais, descendieron sanos y salvos los primeros hombres que acababan de unir Inglaterra con el continente por vía distinta de la marítima. El viaje había durado algo más de dos horas.

Por la noche los aeronautas fueron recibidos solemnemente en Calais, en cuyo museo se conserva todavía la barquilla del globo en que fué realizada la proeza. Más tarde, en Versailles, Blanchard y Jeffries fueron recibidos por el rey. En 1786 en los bosques de Guines, en el mismo lugar donde el globo había tocado tierra después del cruce del canal, se elevó una columna conmemorativa.

Después de este hecho la fama de Blanchard se extendió rápidamente. Empezó sus jiras por diversos países, contribuyendo en alto grado a la propaganda de la aeronáutica. En 1793 pasó a los Estados Unidos, donde practicó durante cinco años numerosas ascensiones. De regreso a Europa siguió practicando ascensiones como espectáculo público, hasta que en 1809 al descender de una de ellas en La Haya, falleció de un ataque de apoplejía.

2. LAS PRIMERAS VICTIMAS.-PILATRE DE ROZIER Y ROMAIN.-- Antes del éxito de Blanchard, la idea de cruzar el Canal de la Mancha en globo había prendido también en el ánimo de Pilatre de Rozier, quien ya vimos que, junto con el marqués d'Arlandes, había sido el primer aeronauta.

Asociado con Pedro Angel Romain, quien había descubierto un tejido impermeable con el que confiaba tener gran éxito en la construcción de telas para globos, y contando con la protección del gobierno francés, empezó Pilatre la construcción de un globo con el cual debía intentar el cruce del canal en la dirección de Francia a Inglaterra. El globo ideado por Pilatre era de tipo mixto; consistía en un globo de hidrógeno para mantener el conjunto en equilibrio en la atmósfera, del cual colgaba otro globo más pequeño, que funcionaba con aire caliente, cuyo objeto debía ser el de poder graduar la altura del viaje intensificando o disminuyendo el poder del fuego y de esta manera buscar la altura conveniente donde la dirección del viento fuera la deseada.

Pilatre de Rozier y Romain se instalaron en Boulogne sur Mer a fines de diciembre de 1784, donde terminaron todos los preparativos y se quedaron esperando un día de buenas condiciones atmosféricas. Durante esta espera les sorprendió el éxito de Blanchard, por lo cual su tentativa ya disminuía en interés. Sin embargo, para justificar los gastos y preparativos ya hechos y porque además tampoco carecía de interés el repetir el cruce en sentido inverso, siguieron con el proyecto, cuya realización, siempre en la espera de condiciones atmosféricas favorables y por cuestiones de detalle, se fué retrasando hasta el mes de junio de 1785. El día 15 de dicho mes, una vez todo preparado, empezó la ascensión. El globo subió normalmente y siguió la dirección deseada hacia el mar. Pero poco después se vió que regresaba en dirección contraria y a los veintisiete minutos de la partida se observó una intensa salida de humo de la parte inferior del globo, seguida de un movimiento raro de balanceo. De repente una gran llama se notó en la

parte superior (en el globo de hidrógeno) y el conjunto se precipitó rápidamente al suelo, pereciendo sus dos tripulantes: Pilatre de Rozier, "el primer hombre que se elevó de la tierra" y su acompañante Romain.

El accidente fué debido seguramente a que al avivar el fuego del hornillo de la parte inferior para ascender más en busca de un viento de dirección conveniente, alguna chispa incendió el globo superior lleno de hidrógeno.

3. PRIMEROS PROGRESOS DE LA AEROSTACION: CHARLES GREEN.— Durante los primeros años del siglo XIX la aerostación no progresó sustancialmente. Se fué extendiendo su práctica en todos los países y se hicieron más comunes y frecuentes las ascensiones, pero los globos, ya fueran de aire caliente o de hidrógeno, eran muy parecidos a los primitivos y sus progresos técnicos se redujeron a detalles insignificantes.

Un gran progreso fué debido al aeronauta inglés Charles Green (1785-1870) en el año 1821, al descubrir que además del aire caliente y del hidrógeno, los globos podían llenarse con el gas del alumbrado. Este gas, menos pesado que el aire, se obtiene como uno de tantos productos de la destilación de la hulla o carbón de piedra y era ya utilizado en aquella época en Inglaterra para la iluminación de las calles y de las casas. Como resultaba más barato que el hidrógeno, inmediatamente fué extendiéndose su uso, contribuyendo al progreso de la aerostación.

Otro invento de Charles Green fué <sup>el</sup> de la cuerda de arrastre (drag-rope) para mantener automáticamente la altura constante en los desplazamientos a baja altura. La idea es bien simple y curio-

sa: una cuerda larga y pesada cuelga del globo y por su extremo opuesto queda arrastrando sobre el suelo; si el globo asciende, la longitud de la cuerda que debe sostener aumenta y por tanto aumenta el peso total del globo y vuelve a descender; por el contrario, si el globo desciende, la parte de la cuerda que es arrastrada por el suelo aumenta, con lo cual el globo debe sostener menor peso y vuelve a subir. Este invento ha sido desde entonces de gran utilidad para la navegación a baja altura y sobre todo para las operaciones previas al descenso y para la navegación sobre el agua, puesto que con él se logra mantener la altura constante sin necesidad de las operaciones más complejas de arrojar lastre o abrir la válvula de escape del gas, operaciones ambas difíciles de graduar y que además exigen que el globo se desprenda de materiales que no puede recuperar. Las cuerdas de arrastre suelen tener de 70 a 120 metros de largo y de 16 a 25 milímetros de diámetro.

Charles Green, a lo largo de 36 años de actuación aeronáutica, realizó más de 500 ascensiones, todas ellas sin accidente y transportando innumerables pasajeros, a muchos de los cuales, contagiándose con su entusiasmo, iba ganando para el deporte de las ascensiones en globo libre. Green popularizó los festivales aeronáuticos, haciendo espectaculares ascensiones de noche, con disparo desde cierta altura de fuegos artificiales y cohetes de colores.

En 1836 construyó un globo gigante de 2,500 metros cúbicos que bautizó con el nombre de Royal Vauxhall, realizando con él varias ascensiones, inclusive con diez personas a bordo, cifra record en aquella época.

Después de varios ensayos y viajes cortos con pleno éxito, Green

planeó un viaje a larga distancia con el Royal Vauxhall y así, el 7 de noviembre de 1836, llenado al máximo con gas de alumbrado y llevando a bordo como acompañantes voluntarios a lord Robert Hollond y a Monck-Mason, se elevó de los jardines de Vauxhall (Londres) en las primeras horas de la tarde. Cruzó el Canal de la Mancha y estuvo toda la noche en el aire, cruzando la parte norte de Francia y atravesando Bélgica. En las primeras horas del día siguiente, después de dieciocho horas de viaje, descendieron sin inconveniente en Alemania, cerca de Weilburg, condado de Nassau, a unos 700 kilómetros del punto de partida. Los aeronautas fueron recibidos por el archiduque de Nassau con todos los honores y en recuerdo de este viaje el nombre del globo, que era el del punto de partida, fué cambiado por el de llegada, llamándose desde entonces el Nassau.

Con este viaje quedaba demostrado que los globos permitían viajes a distancias considerables, pero, carentes de dirección, esta posibilidad no era todavía prácticamente útil.

4. LA AEROSTACION EN NORTEAMERICA: JOHN WISE.— A mediados del siglo XIX el aeronauta de mayor fama en América fué John Wise (1808-1879), muy parecido en cuanto a temperamento, actividad e ingenio a su contemporáneo Charles Green.

Wise debutó en Filadelfia el 2 de mayo de 1835. En una de sus primeras ascensiones, para subir por encima de una tormenta, llegó a una altura de más de 4,000 metros, donde el exceso de presión del hidrógeno desgarró el globo motivando una caída vertiginosa. Por suerte, antes de llegar al suelo la tela del globo se abrió y quedó formando una especie de paracaídas que salvó la vida del

novel aeronauta. Este hecho fué aprovechado por el espíritu práctico y agudo de Wise para repetirlo como espectáculo en lo sucesivo, acondicionado convenientemente la envoltura del globo de manera que al tirar de una cuerda se abriera en ella un gran boquete y quedara la envoltura vacía y aplastada contra la red, formando una especie de paraguas que, como un paracaídas actual, motivaba un descenso lento. Este invento, que constituye el llamado segmento de rasgadura (rip panel en inglés y panneau de déchirure en francés) fué luego adaptado a todos los globos, como un recurso de seguridad en casos extremos y para desinflarlos rápidamente después de la toma de tierra y evitar ser arrastrados por el suelo, lo que ha salvado la vida a innumerables aeronautas.

Una idea audaz de John Wise fué la de cruzar el Atlántico en globo. Afirmaba, muy acertadamente, que a una cierta altura debían existir corrientes de aire permanentes de elevada velocidad y dirección constante que harían el viaje posible. Después de mucho insistir con su proyecto para reunir los fondos necesarios, consiguió en 1859 construir un gran globo que se llamó Atlantic con el cual debía realizar la hazaña. Como viaje preliminar de ensayo, el 1<sup>o</sup> de julio de 1859 acompañado de tres pasajeros realizó con el globo mencionado el viaje de St. Louis a Henderson (Estado de Nueva York), recorriendo felizmente 1,200 kilómetros en 20 horas y 40 minutos de permanencia en el aire. Para la época esta travesía constituyó un record de gran repercusión. En este viaje fué llevada a bordo del Atlantic una bolsa de correspondencia, pudiendo por tanto ser considerado como el primer servicio de correo aéreo normal.

A pesar del éxito de este viaje de prueba, por una circunstancia o por otra, la proyectada travesía del Atlántico se fué aplazando y no llegó nunca a efectuarse. John Wise murió ahogado en 1879 al caer su globo sobre el lago Michigan durante una de sus numerosas ascensiones.

En la época de Green, la idea de cruzar el Atlántico en globo fué sostenida también por otro norteamericano llamado Thaddeus C. Lowe o, más comúnmente, el profesor Lowe, quien a fines de 1859 logró construir un gran globo de más de 20.000 metros cúbicos de capacidad, provisto de todos los detalles de seguridad y comodidad necesarios para un viaje sobre el mar de larga duración, con el cual iba a intentar la travesía. En su primera tentativa el globo fué destruido por unas ráfagas de viento durante las operaciones de llenado del mismo. No cejó sin embargo, el profesor Lowe en su empeño y construyó otros globos con los que realizó con éxito varios viajes de prueba, pero la guerra civil norteamericana de secesión (1861-1865) interrumpió definitivamente sus proyectos.

5. LA PRIMERA TRAVESIA AEREA DE LOS ALPES.— Otro viaje célebre del siglo XIX fué la primera travesía aérea de los Alpes, llevada a cabo por el francés Francisco Arban (1815-1849). El viaje lo realizó sólo, partiendo de Marsella el día 2 de septiembre de 1849 a las seis y media de la tarde y llegando a las dos de la madrugada del día siguiente cerca de Turín, después de haber cruzado las cimas de los Alpes a una altura de 4,600 metros. Arban, que antes de este viaje había realizado ya muchas notables ascen-

siones en Italia, Austria y España, desapareció poco después perdido en el mar Mediterráneo en un globo con el cual había partido de Barcelona.

6. ASCENSIONES EN GLOBO COMO ESPECTACULO PUBLICO.— Como ya dijimos, las ascensiones en globo, llevara o no pasajeros, fueron en casi todos los países de Europa, pero sobre todo en Francia, espectáculo que no podía faltar en todas las ferias y fiestas populares del siglo pasado. A veces los globos llevaban pasajeros, que pagando una cantidad convenida eran ascendidos hasta cierta altura y realizaban un corto viaje para sentir la sensación de haberse elevado en el aire. Otras veces las ascensiones las realizaban los aeronautas solos, quienes para dar más valor al espectáculo las acompañaban de ejercicios acrobáticos. Fueron famosas en este sentido las ascensiones en el Hipódromo de París, realizadas de manera regular todos los domingos en 1850 y en las cuales tenían lugar ascensiones de artistas de circo, trapecistas, bailarinas acrobáticas y hasta ascensiones de jinetes con sus correspondientes caballos.

En la segunda mitad del siglo XIX, como aeronautas profesionales más famosos, debe citarse a la familia Godard que comprendía entre padres e hijos unas ocho personas y que ya individualmente o en espectáculos conjuntos fueron los animadores de innumerables festivales, no sólo en Francia sino en toda Europa, alcanzando extraordinaria popularidad. El fundador de la dinastía fué Eugenio Godard (1827-1890), quien fué el primero en atravesar los Pirineos en globo, hazaña que realizó en 1875 partiendo de Bayona (Francia) y tomando de nuevo tierra en Pamplona (España).

Muchas veces las ascensiones para el público se realizaban en globo cautivo el cual quedaba unido al suelo por un largo cable, con lo cual se aumentaba la seguridad y, sobre todo, se aseguraba el regreso al punto de partida. En la Exposición Internacional de París de 1878, bajo la dirección de H. Giffard, quien, como veremos, fué el primero que voló en dirigible, se instaló un gran globo cautivo de 25.000 metros cúbicos de capacidad, lleno de hidrógeno, el cual era capaz de llevar, en cada ascensión, cincuenta personas hasta unos 500 metros de altura. Desde el 10 de julio al 4 de noviembre de dicho año, se calcula que el colosal globo elevó 35,000 personas a tal altura, para contemplar el magnífico panorama de París a vista de pájaro.

7. LAS ASCENSIONES Y COMPETICIONES EN GLOBO LIBRE EN LO QUE VA DE SIGLO. LA TRAVESIA DE LOS ANDES POR BRADLEY Y ZULOAGA.— Aunque las ascensiones en globo libre continuaron de moda y fueron practicadas como deporte durante los primeros años del siglo actual, su interés fué poco a poco desplazado por el éxito de los viajes en dirigible o en avión. Sin embargo, esta disminución de interés no significa desaparición completa.

Como hazaña notable se debe mencionar la primera travesía aérea de la cordillera de los Andes, llevada a cabo brillantemente por los aeronautas argentinos Eduardo Bradley y Angel María Zuloaga, el día 24 de junio de 1916. Partiendo de Santiago de Chile a las ocho y media de la mañana, con el globo Eduardo Newberry convenientemente adaptado para tal fin, tomaban tierra tres horas y media después al otro lado de los Andes, cerca de Uspallata (Mendoza, Argentina), conquistando el honor de "haber sido los prime-

ros - después de los astros- en ver los Andes desde arriba". La altura máxima alcanzada fué de 8,100 metros y la temperatura mínima soportada de 32° centígrados bajo cero. Los aeronautas utilizaron caretas inhaladoras de oxígeno, indispensables a las alturas en que se realizó el viaje.

Desde 1906 y con exclusión de las épocas de guerra, se ha venido disputando anualmente la copa "Gordon Bennet" entre equipos de distintas naciones. La copa es concedida al globo libre que recorre una mayor distancia en línea recta y al año siguiente la competición debe realizarse en el país cuyos representantes resulten ganadores. Los globos que toman parte en el concurso están generalmente cargados con hidrógeno, por ser el gas de menor peso, y como la habilidad del tripulante consiste en ir variando de altura en busca siempre del viento de mayor intensidad, maniobra que supone el consumo del gas contenido en el globo, es conveniente utilizar globos de gran volumen. Durante los años 1933 y 1934 la copa "Gordon Bennet" fué ganada por el equipo representante de Polonia. Igualmente, en 1935, el polaco A. Januz volvió a adjudicarse el premio, recorriendo durante los días 15 al 18 de septiembre una distancia en línea recta de 1.599 kilómetros. Esta distancia, sin embargo, no constituye, ni con mucho, el record de las distancias en línea recta recorridas anteriormente en globo libre; recordaremos, como ejemplo, que en 1913 el aeronauta alemán Rumpelmayr en compañía de la señora Goldschmidt recorrió 2.420 kilómetros desde Francia a Rusia.

A pesar de todo, la utilización de los globos para desplazamientos en sentido horizontal va pasando, cada día más, a ser una

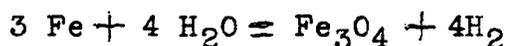
simple curiosidad histórica o deportiva; ellos han sido desplazados por los dirigibles y los aviones. Sin embargo los globos mantienen su primacía para las ascensiones a gran altura, para los viajes en sentido vertical. Para las exploraciones de la alta atmósfera, los globos siguen siendo el vehículo insustituible y los servicios que ellos han prestado a la ciencia en este sentido han sido <sup>de</sup> inestimable valor. De los nos ocuparemos en el capítulo siguiente.

8. OBTENCION DEL HIDROGENO PARA LOS AEROSTATOS.-- En los primeros tiempos el hidrógeno necesario para llenar los globos se obtenía por la acción del ácido sulfúrico sobre pedazos de hierro o zinc; la proporción era aproximadamente de 3 kilogramos de metal por 4,5 kilogramos de ácido sulfúrico para obtener 1 metro cúbico de hidrógeno. Este fué el procedimiento seguido por Charles en 1783 para llenar el primer globo de hidrógeno. La disposición de los elementos para la realización práctica de la operación variaba de un fabricante a otro. Charles, por ejemplo, disponía una serie de toneles ordinarios de madera, cerrados, que llenaba hasta la mitad de limaduras de hierro y zinc junto con agua; por un agujero situado en la parte superior introducía el ácido sulfúrico comercial y luego hacía pasar el hidrógeno producido a través de un recipiente con agua para lavarlo y de unos tubos con cloruro de calcio para secarlo.

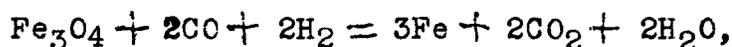
Este procedimiento tenía el inconveniente de que el hidrógeno resultaba muy caro, por lo cual se fueron buscando nuevos métodos que resultaran más económicos y prácticos. Ya hemos visto la idea

de Green de sustituir el hidrógeno por el gas de alumbrado, pero este método exigía grandes instalaciones, que no podía improvisarse para producir el gas; había, en todo caso, que transportarlo comprimido desde las fábricas y aun así resultaba que contenía muchas impurezas que disminuían su fuerza ascensional, por lo que se prefería el hidrógeno. Vamos a mencionar diversos procedimientos de obtención de hidrógeno, algunos relativamente recientes, que se han utilizado con fines aeronáuticos.

a) Acción del vapor de agua sobre hierro al rojo.— Dirigiendo un chorro de vapor de agua sobre pedazos de hierro calentados al rojo, se produce óxido de hierro y se desprende hidrógeno. La reacción es



Si el óxido de hierro ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) no se aprovechara, este procedimiento resultaría caro, pero sometiéndolo a la acción del óxido de carbono (obtenido simplemente por la acción del agua sobre carbón al rojo), junto con parte del hidrógeno obtenido, se verifica

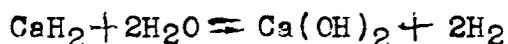


es decir, se obtiene de nuevo hierro, el cual, por tanto, sirve indefinidamente.

Este método fué utilizado en 1794 por Coutelle para obtener el hidrógeno destinado a los primeros aeróstatos militares (ver Cap. XVII). Con ligeras variantes referentes a la manera de llevar a la práctica las reacciones anteriores, este método fué el más utilizado durante todo el siglo pasado, por ser el que resultaba más práctico y económico.

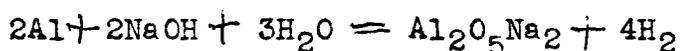
b) Disociación del acetileno por chispas eléctricas.— Sometiendo el acetileno a la acción de chispas eléctricas se produce una mezcla de hidrógeno bastante puro y de carbón pulverizado, fácil de separar del primero. Este método fué utilizado a principios del siglo actual para llenar los primeros zepelines alemanes (ver Cap. VII No. 3).

c) Uso de la "hidrolita".— La "hidrolita" o hidruro de calcio ( $\text{CaH}_2$ ) es un producto industrial que, bajo la acción del agua, suministra 1 m.<sup>3</sup> de hidrógeno por cada kilogramo. La reacción es



La ventaja de este método consiste en la facilidad del transporte y manejo de la "hidrolita", que viene a sustituir los depósitos de hidrógeno comprimido.

d) Procedimiento de Hydric o Renard.— Se basa en la reacción del aluminio sobre una solución de hidrato de sodio; se produce aluminato de sodio y se desprende hidrógeno. La reacción es



Para obtener 1 m.<sup>3</sup> de hidrógeno hacen falta aproximadamente 1,5 kg. de aluminio, 1,36 kg. de hidrato de sodio y 6,5 kg. de agua. Este método fué utilizado durante la guerra ruso-japonesa de principios del siglo actual.

En todos estos métodos el hidrógeno resulta con impurezas que pueden perjudicar la envoltura de los globos o dirigibles, por lo cual debe siempre someterse a ciertas operaciones de lavado y desecación. Estas, en general, se hacen simplemente como lo hizo

Charles, haciendo pasar el hidrógeno primero a través de agua para lavarlo y luego por un recipiente de cal viva o cloruro de calcio para absorberle todo el vapor de agua que pudiera contener.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

## CAPITULO V

## LOS GLOBOS AL SERVICIO DE LA CIENCIA: ASCENSIONES ESTRATOSFERICAS

La importancia de la invención de los globos desde el punto de vista científico, estriba en que ellos permitieron, por primera vez, el estudio directo de la atmósfera a diversas alturas. Siempre que se dispone de un nuevo método o de un nuevo aparato para poder explorar y conocer directamente regiones hasta el momento desconocidas de nuestro planeta, el valor de los mismos para la ciencia es innegable: ellos permiten la confirmación o la rectificación de las teorías o hipótesis establecidas sobre aquellas regiones y con ello el ir acercándonos cada vez más al exacto conocimiento del mundo que nos rodea.

En este sentido tiene tanto valor para la ciencia el descubrimiento de un nuevo aparato que permita penetrar en el estudio experimental del interior de la materia, como el descubrimiento de un nuevo vehículo que permita llegar a regiones hasta entonces inobservables, como, por ejemplo, las altas capas de la atmósfera o las profundidades de los océanos. De los aparatos que permiten el estudio de la composición y estructura de la materia, nacieron las modernas teorías atómicas que obligaron a edificar las nuevas mecánicas para poner de acuerdo la teoría con la realidad observada. De análoga manera, a medida que se fué conociendo toda la tierra como consecuencia de los grandes descubrimientos geográficos de los siglos XV y XVI y se pudieron estudiar las capas supe-

riores de la atmósfera a raíz de la invención de los globos, se fueron puliendo muchas teorías científicas referentes tanto a la forma y dimensiones de nuestro planeta, como a diversos fenómenos meteorológicos, físicos y geológicos con él relacionados.

La importancia científica de los globos fué comprendida por los hombres de ciencia de la época, desde los primeros momentos de su invención. Las academias de ciencias u organismos análogos de todos los países se prepararon rápidamente para organizar ascensiones científicas de exploración de la atmósfera. Había muchos problemas pendientes para resolver, entre ellos, el estudio de la composición de la atmósfera a alturas elevadas, la variación de la temperatura y de la presión, la observación del espectro solar a diversas alturas, variación con la altura del magnetismo terrestre, etc.

De todos ellos, el más urgente era el de averiguar si la composición del aire variaba con la altura, para poder deducir si el hombre podría vivir a alturas elevadas o si en ellas la atmósfera se volvía irrespirable. Por fácil que nos parezca ahora la respuesta a esta pregunta, no lo era en aquella época. Ciertamente que podía haberse pensado que bastaba con subir a las montañas para tener el aire atmosférico correspondiente a la altura de las mismas, pero nada impedía pensar también que tal vez había una capa de aire respirable que envolvía la tierra siguiendo sus rugosidades, y pasada la cual podía existir algún gas que hiciera la vida imposible a los animales no voladores; idea ésta apoyada por la doctrina mística de opinar que si el Creador hubiera querido que el hombre volase le hubiera dotado de alas para ello. Prueba de la desconfianza existente es el hecho, ya mencionado (Cap. III,

No. 3), de que antes de la ascensión del primer aeronauta, en la prueba oficial realizada por los hermanos Montgolfier en Versailles en 1783, se colocaron en la canasta del globo tres animales terrestres: un cordero, un pato y un gallo. Unicamente después de esta primera prueba fué cuando se aventuraron los primeros aeronautas. Pilatre de Rozier y el marqués d'Arlandes (Cap. III, No. 3), los cuales, con su ascensión, demostraron, entre otras cosas, un hecho de indiscutible valor científico: que la atmósfera era perfectamente respirable hasta la altura, de unos 1,000 m., a que ellos había subido.

1. ASCENSIONES CIENTIFICAS DEL SIGLO XIX.— La primera ascensión realizada con fines exclusivamente científicos fué la llevada a cabo por los renombrados físicos Biot y Gay-Lussac, el 18 de septiembre de 1804. Provistos del material científico necesario, subieron hasta unos 6,500 ó 7,000 m. de altura, observando la variación de la temperatura y de la presión y tomando sobre la refracción atmosférica, todo lo cual fué inmediatamente utilizado por su contemporáneo, el gran matemático Laplace, para sus consideraciones teóricas sobre mecánica celeste.

En 1850 la Academia de Ciencias Francesa y el Colegio de Francia patrocinaron la ascensión a gran altura de Barral y Bixio, quienes en dos ascensiones llevadas a cabo los días 29 de junio y 27 de julio, llegaron hasta algo más de los 7,000 m., recogiendo valiosas observaciones. En estas ascensiones se empezó a notar la influencia de la altura sobre el organismo humano: el "mal de las alturas" o "mal de las montañas" que ya habían notado los alpinistas hacía tiempo, y se observó que se hacía sentir, acentuado, en las ascensiones a alturas superiores a los 5,000 m.

Otras ascensiones a gran altura de carácter científico, fueron las realizadas por el aeronauta Henry Coxwell (1819-1900) junto con el astrónomo James Glaisher (1809-1903), ambos ingleses. Bajo los auspicios de la Asociación Inglesa para el Progreso de las Ciencias, en 1861 construyeron un gran globo, de 93,000 pies cúbicos de capacidad, al que llamaron, por su extraordinario tamaño, The Mammoth, y que equiparon con todos los instrumentos necesarios para dedicarlo exclusivamente a exploraciones científicas. Realizaron con él varias ascensiones. La más notable fué la del día 5 de septiembre de 1862, en la que llegaron a la altura de 8,838 m., cifra que quedó como record durante treinta y dos años. Cerca de la altura máxima, el frío (de unos 40° centígrados bajo cero) y la falta de oxígeno y presión motivaron la pérdida del conocimiento de Glaisher y la casi total paralización de Coxwell. Sin embargo, este último logró con gran esfuerzo abrir la válvula del gas para empezar el descenso, recuperando ambos el estado normal al llegar a tierra; como resultado del viaje, obtuvieron interesantes observaciones.

El accidente, que casi resultó fatal, hizo sentir la necesidad de precaverse cuidadosamente para realizar ascensiones a gran altura. Se comprendió inmediatamente que la causa del "mal de las alturas" era la disminución de la densidad del aire y con ella la de la cantidad de oxígeno necesario para la respiración y también la disminución de la presión atmosférica a la que está sometido constantemente nuestro organismo. Esta última influencia fué en un principio despreciada y ello motivó la terminación trágica de la ascensión de los franceses Sivel, Croce-Spinelli y Tissandier.

Efectivamente, de 1873 a 1875, la Sociedad Francesa de Navegación Aérea organizó varias ascensiones a gran altura para realizar estudios meteorológicos y obtener datos de interés científico. Las ascensiones fueron realizadas por el globo Zenith, de 3,000 m.<sup>3</sup>, obteniéndose en las primeras de ellas mucho éxito. Pero el 15 de abril de 1875, en una ascensión realizada por los tres aeronautas Sivel, Croce-Spinelli y Tissandier, con el afán de llegar siempre a una mayor altura, alcanzaron los 8,600 m., donde los dos primeros se desvanecieron y al descender el globo fueron encontrados sin vida; únicamente Tissandier, quien sufrió también graves trastornos, sobrevivió a la expedición. Parece que los tres heroicos aeronautas iban provistos de caretas con depósitos de oxígeno, pero habían olvidado protegerse contra la disminución de la presión. La tragedia de esta expedición realizada con fines científicos, tuvo honda repercusión mundial y fué motivo de duelo general.

Pasaron varios años sin que se repitieran los intentos de ascensiones a gran altura; Coxwell y Glaisher conservaron el récord de altura hasta el día 4 de diciembre de 1894, en que Berson, con el globo Le Phoenix, subió hasta 9,155 m. Esta altura no es superada hasta el 31 de julio de 1901, en que los alemanes Berson y Süring, a bordo del globo Preussen, de 8,400 m.<sup>3</sup>, llegaron a la altura de 10,800 m. La ascensión se realizó sobre Berlín; los aeronautas, provistos de tanques de oxígeno y vestimenta adecuada, soportaron bien las condiciones del ambiente. La altura alcanzada no fué superada hasta mucho más tarde, por el profesor Piccard en sus ascensiones estratosféricas que describiremos más adelante.

2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ASCENSIONES CIENTIFICAS DEL SIGLO XIX.— Como resultados obtenidos en las ascensiones realizadas con fines científicos que hemos descrito en el apartado anterior, pueden señalarse, como más importantes, los siguientes:

1° Como ya dijimos incidentalmente, se observó que la composición del aire no varía con la altura, es decir, varía únicamente su densidad, pero la proporción entre el oxígeno y el nitrógeno que fundamentalmente lo componen se mantiene prácticamente invariable. En cuanto a la cantidad de vapor de agua o estado higrométrico, se observó que va disminuyendo con la altura.

2° Se estudiaron los movimientos del aire o vientos, viendo cómo es posible la existencia de corrientes en direcciones diferentes según la altura, dato que fué altamente aprovechado para conseguir cierto grado de navegación con los globos, pues se iba variando la altura hasta encontrar, cuando ello resultara posible, un viento de dirección conveniente.

Se empezaron a notar las corrientes de aire verticales, que mucho más tarde han sido muy utilizadas para el vuelo a vela. Se estudiaron las nubes, introduciéndose en su seno. Toda la meteorología, en fin, puede decirse que nace, o por lo menos incrementa grandemente su desarrollo, con la aparición de los aeróstatos.

3° Se estudió prácticamente la variación de la presión atmosférica con la altura, lo cual sirvió para comprobar la fórmula de Laplace, (1)

$$H = 18.400 \frac{G}{G_m} \frac{T_m}{273} \frac{1}{1 - 0,378 W} \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

que da la altura H en función de la presión atmosférica p a la

misma altura, la presión atmosférica  $p_0$  al nivel del suelo, el valor de la gravedad  $G$  al nivel del suelo, y  $G_m$  a la altura media, la media aritmética  $T_m$  de las temperaturas absolutas al nivel del suelo y a la altura  $H$  y la media aritmética  $W$  de las tensiones de vapor de agua en los mismos lugares.

Mediante este resultado se tuvo una fórmula que permitió medir la altura midiendo la presión atmosférica correspondiente con un barómetro. Se construyeron en seguida barómetros metálicos apropiados para llevar en los globos, los cuales se graduaron directamente en metros de altura y recibieron el nombre de altímetros. Con pequeñas variantes no fundamentales, estos altímetros son los mismos usados actualmente en todas las naves aéreas.

4° Se observó la variación de la temperatura con la altura, llegándose a la conclusión de que la misma sigue una ley muy regular de ir disminuyendo 6°5 centígrados por cada 1.000 m. de altitud. Es decir, suponiendo que la temperatura al nivel del suelo sea de 15°, la temperatura a una altura  $H$  (expresada en miles de metros) resulta dada por la fórmula

$$t = (15 - 6,5 H) \text{ grados centígrados.}$$

Hay que observar que esta ley es cierta hasta la altura a que se había llegado, del orden de los 8.000 m., pero deja de serlo, como veremos inmediatamente, para alturas superiores a los 11.000 ó 12.000 m., donde empieza la estratosfera.

5° Se observó que el magnetismo terrestre se mantiene prácticamente invariable con la altura.

3. LOS GLOBOS SONDA: LA ESTRATOSFERA.— En vista de los peligros que encerraban las ascensiones a gran altura y de las dificultades para combatirlos, junto con las dificultades para construir globos que ascendieran hasta ellas con la carga de los aeronautas y equipos de observación, se empezaron a construir los llamados globos sonda. Se trata de unos globos provistos de aparatos registradores de temperatura, presión, humedad, etc., que se calculan para que a una determinada altura la presión interior del globo los haga estallar, y desciendan luego los aparatos registradores en pequeños paracaídas.

Si bien la idea de estos globos sonda es mucho más antigua, parece que quien primero la llevó a la práctica de una manera sistemática fué Hermite, quien en 1893 exploró con ellos alturas hasta los 16.000 m. Poco después, en 1898, el francés Teisserenc de Bort empezó una serie de sondeos de la alta atmósfera con globos sonda, llegando después de cinco años de recopilar datos y resultados, a la conclusión, más tarde plenamente confirmada, de que la ley de disminución de la temperatura con la altura cesaba bruscamente al llegar a una altura que oscilaba entre los 11.000 y 12.000 m. según la época del año, manteniéndose luego la temperatura constante para las alturas superiores.

Nació así una división natural de la atmósfera en dos regiones que fueron bautizadas con los nombres de troposfera y estratosfera (con una región de separación entre ambas llamada tropopausa). En la troposfera, que comprende desde el nivel del suelo hasta una altura variable de 11.000 ó 12.000 m., la temperatura disminuye según la ley regular dicha de  $6^{\circ}5$  por cada 1.000 m. En cambio, en la estratosfera, región situada por encima de la tropos-

fera, la temperatura se mantiene constante y de unos 54° centígrados bajo cero a cualquier altura, por lo menos hasta la altura de unos 40.000 m., a que se ha llegado.

Esta particularidad notable e inesperada, cuyo conocimiento se debe exclusivamente al descubrimiento de los hermanos Montgolfier, ha tenido honda repercusión en los estudios teóricos de la física de la Tierra, debiéndose desde entonces adaptar las teorías de manera que expliquen este fenómeno.

Desde las observaciones de Teisserenc de Bort los sondeos mediante globos sonda se multiplicaron por todas partes. La altura máxima alcanzada corresponde a un globo lanzado por el observatorio de Kew (Inglaterra) en febrero de 1936, el cual llegó hasta los 40.500 m. El inconveniente de los globos sonda, es que al descender los aparatos registradores en paracaídas, muchas veces, llevados por el viento, se pierden o van a caer a distancias considerables del lugar donde fueron lanzados, por lo cual se tarda bastante tiempo en poder examinarlos, retraso que puede ser un grave inconveniente para ciertas aplicaciones. Para salvar este inconveniente se han utilizado también globos más perfectos provistos de transmisores de radio que van indicando automáticamente las señales que marcan los aparatos de medida a las diversas alturas. Se ha llegado así a un estudio completo de la estratosfera en las diversas regiones de la tierra, viéndose, por ejemplo, que su altura inicial varía de un lugar a otro entre los 9.000 y los 15.000 m., siendo mínima en los polos y máxima en el ecuador.

4. EL PROBLEMA DE LOS RAYOS COSMICOS.— A medida que las diversas ramas de la ciencia fueron progresando, fué creciendo tam-

bién el interés para observar nuevos datos de la alta atmósfera, datos que solamente los globos podían suministrar de manera directa. Citaremos el ejemplo más importante de los rayos cósmicos.

En los últimos años del siglo pasado y en los primeros del actual tuvo lugar el importante descubrimiento de las sustancias radioactivas. Por otra parte, era bien conocido el fenómeno de que un electroscoPIO, dejado solo, iba siempre descargándose lentamente. Lo que fué una novedad fué la observación de que la velocidad de esta descarga se disminuía aislando el electroscoPIO mediante láminas de plomo. Se creyó entonces que la d escarga se debería a radiaciones emitidas por materiales radioactivos terrestres, los cuales ionizarían el aire transformándolo en conductor de la electricidad.

Pero en 1910, el físico suizo Cockel tuvo la idea de medir la velocidad de descarga de un electroscoPIO a diversas alturas y exploró con globo sonda hasta los 4.500 m., encontrándose con la sorpresa de que dicha velocidad no disminuía, más bien aumentaba ligeramente, con la altura. La hipótesis de que la descarga era debida a radiaciones de origen terrestre quedaba así descartada y debió admitirse la existencia de unas radiaciones que provenían o bien de las altas regiones de la atmósfera, o bien del exterior de la tierra.

Las experiencias de Gockel fueron repetidas, aumentando la altura de observación y mejorando la exactitud de las medidas, por otros físicos, destacándose entre ellos Hess y Kolhorster; el primero fué quien en 1912, basándose en numerosas observaciones, llegaba a la conclusión de que dichas radiaciones debían provenir de

más allá de la atmósfera, incidiendo sobre ella uniformemente desde todas direcciones. Después de muchas experiencias, el físico norteamericano R. A. Millikan se inclinó también por esta hipótesis y en 1925 les dió el nombre de rayos cósmicos.

El estudio de estos rayos, de poder penetrante muy superior al de cualquier otra radiación conocida, ha llegado a ser uno de los puntos más apasionantes de la Física moderna, tanto desde el punto de vista "en grande" acerca de su origen y consecuencias que de su existencia se derivan para nuestra vida, como desde el punto de vista "en pequeño" acerca de su naturaleza y sus relaciones con las demás partículas que aparecen en las teorías modernas de la estructura de la materia.

Los rayos cósmicos acrecentaron el interés de los sondeos estratosféricos; había que medir su intensidad, su dirección, su variación con la altura y con la estación del año, así como con la hora del día, y todo ello en diversos puntos de la tierra. Si bien las primeras medidas fueron tomadas mediante globos sonda provistos de adecuados aparatos registradores, la necesidad de tener medidas más precisas y más variadas, que solamente puede hacer directamente el hombre, estimuló las ascensiones estratosféricas con globos conducidos por aeronautas. Se pensó de nuevo en repetir las ascensiones científicas a gran altura.

5. LAS PRIMERAS ASCENSIONES ESTRATOSFERICAS: EL PROFESOR PICCARD.— La característica fundamental de las ascensiones a la estratosfera, es que ellas exigen una cuidadosa preparación del globo y de las medidas de protección de los aeronautas para resistir las condiciones del ambiente a tales alturas. En este sen-

tido son consideradas clásicas y han servido de modelo para las ascensiones posteriores las realizadas por Augusto Piccard, profesor de la Universidad de Bruselas, aunque de origen suizo, durante los años 1931 y 1932.

Pocos años antes, en globo libre con barquilla abierta, el norteamericano A. C. Gray había sobrepasado por dos veces los 12.000 m., pero ninguna de sus ascensiones fué reconocida oficialmente, pues en la primera tuvo que descender en paracaídas y en la segunda (4 de noviembre de 1927) fué encontrado muerto en el interior de la barquilla cuando el globo descendió.

La primera ascensión de Piccard tuvo lugar el 27 de mayo de 1931, partiendo de Augsburgo (Alemania). El globo, especialmente construído para tal fin, tenía unos 14.000 m.<sup>3</sup> de capacidad y era de un material lo suficientemente liviano para que a la partida, cargado únicamente con 26.000 m.<sup>3</sup> de hidrógeno, pudiera elevarse. Por este motivo, en el momento de partir el globo presentaba una forma alargada, casi completamente desinflado; con la altura, al dilatarse el hidrógeno del interior, debía tomar la forma esférica. La cabina, adaptada para dos aeronautas — Piccard y su ayudante Kipfer—, era una esfera de duraluminio de 2,10 m. de diámetro, herméticamente cerrada para mantener dentro la presión necesaria, muy superior a la existente en el exterior a la altura a que se calculaba llegar, y provista de aparatos adecuados para la generación de oxígeno y absorción del anhídrico carbónico de la respiración. Llevaban también todos los aparatos científicos necesarios, en comunicación con el exterior, para hacer las observaciones y mediciones pertinentes. El globo fué soltado a las 4 de la madrugada y la ascensión se realizó a gran velocidad: a los 28

minutos de la partida se encontraron a 15.000 m. Soltando un poco de lastre llegaron a los 15.781 m., que fué la altura reconocida en esta primera ascensión. La cabina esférica pintada la mitad inferior de negro, para absorber los rayos solares, y la mitad superior de blanco para reflejarlos; se creyó de esta manera que la parte negra absorbería la cantidad justa de calor para mantener una temperatura agradable en el interior. Sin embargo, el calor absorbido fué mayor que el calculado y durante todo el viaje tuvieron que soportar una temperatura superior a los 40° centígrados, mientras en el exterior tenían 30° centígrados bajo cero.

La válvula superior de salida de hidrógeno se descompuso a la salida y, por tanto, para descender, tuvieron que esperar la llegada de la noche para que al comprimirse el gas por el frío, el globo descendiera por sí solo. Efectivamente, 17 horas después de su partida, descendieron sobre un glaciar del Tirol austriaco, a unos 200 km. del punto donde se habían elevado.

El 18 de agosto de 1932, con un globo parecido al anterior y con una mayor experiencia, el profesor Piccard y su nuevo ayudante, Max Cosyns, realizaron otra ascensión estratosférica, partiendo del aeródromo de Dübendorf (cerca de Zurich) y llegando hasta los 16.456 m. de altura. Esta vez, para evitar el calor de la primera ascensión, dejaron toda la parte externa de la cabina de color blanco, pero la medida resultó exagerada, pues al reflejarse todos los rayos solares, produjeron un frío intensísimo en el interior. El viaje duró esta vez 12 horas, habiéndose obtenido importantes datos de interés científico.

6. OTRAS ASCENSIONES ESTRATOSFERICAS.— Después de las ascensiones de Piccard tuvieron lugar otras varias ascensiones a la estratosfera en Norteamérica y Rusia.

Como ascensión rusa más notable debemos citar la realizada el 30 de septiembre de 1933 por Prokofieff, Birnbaum y Godunoff a bordo del globo Stratostat, de 27 m. de diámetro y capacidad para 25.000 m.<sup>3</sup> de gas. Siguiendo el modelo de Piccard, la barquilla era una esfera de aluminio de 2,4 m. de diámetro, herméticamente cerrada. La salida se efectuó en el aeródromo de Moscú y el descenso tuvo lugar ocho horas y media más tarde, a unos 100 km. del punto de partida, La altura alcanzada fué de 18.500 m. Provistos de toda clase de instrumentos científicos, los resultados obtenidos, completando y confirmando los de Piccard, fueron de gran interés.

Otra ascensión rusa, terminada trágicamente, fué la realizada el 30 de enero de 1934 a bordo del globo Sirius por Fossejenko, Wassenko y Ussiskin. Estando en comunicación por radio con las estaciones terrestres, se supo que llegaron hasta cerca de los 22.000 m., pero en el descenso, al llegar a los 12.000 m. se desgarró la tela y se rompieron las cuerdas que sujetaban la barquilla, precipitándose ésta vertiginosamente contra el suelo y pereciendo sus tres tripulantes.

En Norteamérica, el teniente Settle y el mayor Fordney, el día 20 de noviembre de 1933, partiendo de Akon (Ohio, U.S.A.) llegaron hasta los 18.665 m. de altura.

Después de una ascensión fracasada con el globo Explorer, que se desgarró al llegar a los 18.475 m., y cuyos tripulantes (de

nombre Kepner, Stevens y Anderson) se salvaron lanzándose en paracaídas antes de llegar al suelo, la Sociedad Geográfica de Washington organizó otra expedición, con un nuevo globo, el Explorer II, de 105.000 m.<sup>3</sup> de capacidad, el cual debía llenarse con helio. Después de una primera tentativa de salida (el 12 de julio de 1935), en la que se desgarró una parte del globo, tuvo que suspenderse la ascensión, hasta el día 11 de noviembre de 1935 en que el globo se elevó majestuosamente llevando a bordo a los capitanes Albert W. Stevens y Orvil A. Anderson, ambos norteamericanos, que registraron la altura de 22.066 m., que sigue siendo el record actual de altura alcanzada por el hombre. A esta altura permaneció el globo durante 35 minutos, mientras sus tripulantes hacían las observaciones previstas.

El peso total del globo era de 7.000 kg., y a la salida se cargó únicamente con 8.000 m.<sup>3</sup> de helio, los cuales, al dilatarse por la disminución de la presión exterior, llenaron completamente el globo, dándole la forma esférica a la altura máxima. El globo fué equipado con toda clase de instrumentos científicos, inclusive máquinas fotográficas para tomar vistas de extensiones vastísimas de la tierra dada la gran altura alcanzada. En el regreso la velocidad de descenso resultó excesiva y la mayor parte de los instrumentos tuvo que ser lanzado en paracaídas, llegando, sin embargo, en buenas condiciones al suelo, pero los aeronautas pudieron permanecer en el globo y llegar a tierra sin mayor inconveniente. Durante todo el viaje estuvieron en comunicación por radio con tierra.

7. INTERES DE LAS ASCENSIONES ESTRATOSFERICAS: RESULTADOS OBTENIDOS Y PROBLEMAS PLANTEADOS.— En lo que a los rayos cósmicos se refiere, el interés de las ascensiones estratosféricas es doble. En primer lugar, para medir cómo varía su intensidad con la altura, es decir, para ver cómo varía su poder de ionización del aire, poder que se mide por la velocidad de descarga de un electroscopio sometido a su única influencia. En segundo lugar interesa medir su poder de penetración, el cual se mide observando cómo varía la velocidad de descarga de un electroscopio influido únicamente por los rayos cósmicos, al protegerlo con láminas de plomo de diversos espesores.

Se ha visto que ambas características a igual altura, variaban con el lugar de la Tierra, habiendo sido necesario para tener un estudio completo, realizar ascensiones o sondeos en diversos países. El físico Millikan, uno de los más famosos especialistas en rayos cósmicos, ha realizado personalmente y controlado ascensiones en Estados Unidos, Panamá, Perú y en la India, lugares estos dos últimos particularmente interesantes por encontrarse en el ecuador magnético de la tierra.

Del estudio y comparación de los datos obtenidos se han deducido interesantes consecuencias que han servido para ir acercándonos al conocimiento del verdadero origen y naturaleza de los rayos cósmicos, puntos todavía en discusión. Se ha observado, por ejemplo, que la intensidad de los rayos cósmicos aumenta en un principio con la altura, hasta llegar a un máximo correspondiente a una altura que varía con la latitud geográfica del lugar, a partir del cual empieza de nuevo a disminuir. Esta altura de máxima intensidad disminuye hacia el ecuador magnético, razón por la cual

las zonas cercanas al mismo presentan un mayor interés para el estudio de los rayos cósmicos.

Este fenómeno inesperado de la existencia de una altura de máxima intensidad ha obligado a admitir la teoría de que los rayos cósmicos tienen su origen en ciertas capas altas de la atmósfera, o que por lo menos sufren en ellas algún proceso que les hace aumentar la intensidad.

Además de las experiencias con rayos cósmicos hay otros muchos datos que recoger y fenómenos que observar a grandes alturas. Tales son, por ejemplo, la composición del aire estratosférico, proporción de ozono que contiene, brillo del sol desde la estratosfera, intensidad en ella de la radiación solar, intensidad del campo magnético terrestre, vientos y corrientes de aire en la estratosfera, existencia de microrganismos, etc.

Todo esto hace que, para confirmar o rectificar los datos ya obtenidos, el interés de las ascensiones estratosféricas no haya disminuído, y es muy posible que a medida que vaya serenándose el ambiente internacional perturbado por la última guerra mundial, empiece a organizarse nuevas ascensiones. Antes de la guerra última estaban en preparación dos ascensiones, que debieron interrumpirse a consecuencia de la misma, por no poder reunir el material de observación necesario. Una de ellas en España, a cargo del hoy en día general Emilio Herrera, que había diseñado una escafandra especial para hacer la ascensión en cabina destapada, método nuevo en este tipo de ascensiones. Otra en la Argentina, que debía estar a cargo del mayor Eduardo A. Olivero y del jesuita Ignacio Puig, la cual debía realizarse, como de ordinario, con cabina es-

férica herméticamente cerrada y que presentaba gran interés científico, entre otras cosas, porque hubiera sido la primera ascensión estratosférica realizada en el hemisferio austral.

Hemos dicho que la máxima altura alcanzada mediante globos con aeronauta es la de 22.066, lograda por Stevens y Anderson en 1935, y que en globo sonda se ha logrado explorar hasta regiones lindantes con los 40.000 m. Por encima de esta altura quedan las regiones superiores, de las cuales únicamente se puede saber por deducciones teóricas, pero de las que sería muy interesante poseer datos directos. Los fenómenos de la reflexión de las ondas de la radio y del "fading" de las mismas, por ejemplo, han llevado a suponer la existencia de una gran zona llamada "ionosfera", situada más allá de los 80 km. de altitud, la cual a su vez se dividiría en tres regiones de altura diferente, correspondientes a los tres diferentes ecos que se han experimentado de las ondas de radio. Sería de gran interés poder llegar algún día, aunque fuera solamente mediante aparatos registradores sin aeronauta, hasta estas regiones y obtener datos directos de las mismas.

Otro problema que sólo admite hasta el día de hoy respuestas hipotéticas, es el de la temperatura de la alta atmósfera. Ya dijimos que en las capas bajas de la atmósfera (troposfera) la temperatura varía con la ley regular de disminuir  $6^{\circ}5$  por cada 1.000 m. de altura y que al llegar a la estratosfera la temperatura se mantiene casi constante a unos  $54^{\circ}$  centígrados bajo cero, por lo menos hasta la altura de 40.000 m. a que se ha llegado. Queda por saber lo que pasa a alturas superiores. Por consideraciones teóricas basadas en la existencia del ozono y en la variación de la

altura de las capas ionizadas con las horas del día, algunos físicos han deducido que la temperatura vuelve a subir con la altura, existiendo a los 80.000 m., durante el día, una temperatura de unos 50° centígrados, la cual debe disminuir considerablemente durante la noche.

Sin embargo, partiendo de otros fenómenos se llega a valores muy distintos, por lo cual la temperatura de la alta atmósfera sigue siendo uno de los más interesantes problemas que tiene sin resolver la ciencia. Dice, por ejemplo, el especialista Humphreys: (2) "Aunque nunca se ha subido ningún termómetro a alturas superiores a los 35 km., sin embargo, partiendo de diferentes consideraciones teóricas han sido hechas numerosas determinaciones de la temperatura de la alta atmósfera, pero los valores obtenidos varían en una escala tan grande — desde cerca del cero absoluto (273° centígrados bajo cero) hasta por encima de la temperatura de fusión del hierro—, que parece más verosímil que todas estén equivocadas y no que todas sean verdaderas".

Estos problemas y otros que se podrían mencionar, incitan a los hombres de ciencia a procurarse algún medio para llegar hasta alturas cada vez mayores de la atmósfera. No parece, sin embargo, que se pueda llegar con los globos a alturas muy superiores a las ya logradas: la densidad del aire a tales alturas es demasiado pequeña como para que pueda sostener al globo cargado con los instrumentos de observación necesarios. Actualmente, los vehículos más indicados para estas exploraciones parecen ser los cohetes o aviones movidos por motores de reacción, en los cuales se ha progresado mucho en los últimos tiempos (véase el Apéndice).

8. LA TRAGICA EXPEDICION AL POLO NORTE DE ANDREE.— Entre las ascensiones y expediciones en globo realizadas con fines científicos, debemos incluir la realizada en 1897 por el ingeniero sueco Salomón Augusto Andrée (1854-1897) con la intención de explorar el Polo Norte, expedición que terminó trágicamente.

Las tentativas para explorar las vastas y desoladas regiones árticas y, de ser posible, llegar hasta el mismo polo, puede decirse que empiezan a fines del siglo XVI con las expediciones marítimas de Arthur Pet (1580) y Willhem Barents (1594), cuyo principal objetivo era la busca de una ruta marítima nórdica para ir a las Indias Orientales. Posteriormente se fueron realizando muchas otras expediciones, marítimas hasta donde los hielos lo permitían y prolongadas luego por vía terrestre mediante trineos, con éxito variable, en las cuales se fueron descubriendo cada vez nuevos territorios y se fué llegando a latitudes cada vez más altas.

El interés para estas expediciones, además del noble afán deportivo por el honor de ser el primero en llegar a puntos desconocidos, se manifestaba tanto desde el punto de vista comercial como del científico. Interesaba, por ejemplo, saber si existía una ruta marítima septentrional que uniera el Atlántico con el Pacífico; averiguar la posible existencia de yacimientos de metales, de carbón o de guano que valiera la pena de explotar comercialmente, así como la posible organización de la caza o pesca de animales que por su piel o demás productos de ellos extraídos justificaran una dicha explotación; conocer la estructura geográfica del polo, viendo si era un continente o un mar; localizar exactamente la posición del polo magnético, estudiando los fenómenos físicos que

podían presentarse en sus alrededores, etcétera.

El primer explorador que llegó hasta el mismo Polo Norte fué el norteamericano Robert A. Peary, quien llegó a él el día 6 de abril de 1909, después de varias tentativas realizadas en años anteriores. La expedición de Peary fué llevada a cabo mediante trineos tirados por perros especialmente adiestrados.

En el año 1897, época en que Andrée realizó su audaz tentativa, el Polo Norte era, por tanto, todavía un enigma por descifrar: las expediciones, todas por vía terrestre, quemás se habían acercado al polo eran la del inglés William E. Parry, realizada en 1827, en la que llegó hasta los  $82^{\circ}45'$  de latitud Norte, y la del sueco Fridtjof Nansen, realizada durante los años 1894 a 1896, en la que se llegó hasta una latitud de  $86^{\circ}10'$ , o sea, hasta unos 425 km. del polo.

La ventaja de utilizar la vía aérea para estas expediciones, aun tratándose de naves aéreas tan primitivas como los globos, era fácil de comprender. En primer lugar, por desfavorables que les fueran los vientos, la velocidad sería mucho mayor que la lenta y fatigosa de los trineos. En segundo lugar, para la observación del terreno, la altura del globo proporcionaba una indiscutible ventaja. De aquí que el proyecto de Andrée para explorar las regiones polares por vía aérea, utilizando un globo que pudiera permanecer largo tiempo en el aire, encontrase fácilmente entusiastas partidarios.

Presentó sus planes a la Academia de Ciencias de Suecia, la cual los aprobó, recaudándose luego por suscripción nacional los fondos necesarios para llevar a cabo la expedición. Se mandó construir, por una de las más acreditadas fábricas de París, un glo-

bo de 4.500 m.<sup>3</sup> que debía poder permanecer en el aire durante 30 días. Bautizado con el nombre de Oernen (águila), este globo contenía todos los instrumentos y accesorios necesarios para su misión, inclusive un trineo para desplazarse en la nieve en caso de descenso. Para obtener cierto grado de mando en la dirección, Andrée había ideado utilizar una "cuerda de arrastre" de peso considerable, la cual debía arrastrarse constantemente por la superficie del suelo, reduciendo sensiblemente la velocidad del aeróstato; disponiendo entonces de unas velas cuya posición se podía hacer variar de manera conveniente, se lograba modificar, hasta cierto punto, la ruta seguida por el globo.

Trasladado todo el equipo a la isla de los Daneses (11° de longitud este y 79°50' de latitud norte), en Spitzberg, que era el punto civilizado más septentrional, se quedó allí estacionado durante varios meses esperando que las condiciones climatológicas fueran favorables. Por fin, el día 11 de julio de 1897, aprovechando un viento sur que satisfizo al comando, el globo emprendió la marcha, llevando a bordo, además de Andrée, a otros dos jóvenes suecos: Knut Fraenkel y Nils Strinberg. Llevaban con ellos unas cuantas palomas mensajeras para ir transmitiendo sus noticias. Una de estas palomas se encontró el día 22 de julio con el siguiente mensaje: "Julio 13, 12h 30' p.m. 82°2' lat. N. 15°15' long. E. Buen viaje hacia el este 10° Sur. Todo bien a bordo. Este es el tercer mensaje por paloma. Andrée". Más tarde, el 31 de agosto, unos marineros noruegos encontraron flotando en el mar otro mensaje de fecha anterior al primero: "Julio 11, 10 horas p.m. Todo bien hasta ahora. Proseguimos nuestra ruta a unos 250 m. de al-

titud. La dirección primero Norte 10° Este; más tarde Norte 45° Este. Hemos despachado 4 palomas mensajeras a las 5h 45' p.m. de hoy: volaron hacia el oeste. Tiempo espléndido. Espíritu excelente. Andréé, Strinberg Fraenkel". Todavía fué encontrado otro mensaje en términos parecidos, pero después no se volvió a tener noticia de la expedición.

Pasados unos días prudenciales, se supuso que algún contra-tiempo le habría ocurrido al globo; se despacharon expediciones de socorro, pero todas ellas volvieron sin noticia. El globo Oernen y sus tripulantes se dieron por definitivamente perdidos. La suerte ocurrida a la expedición fué un misterio durante 33 años, hasta que el día 8 de agosto de 1930 los tripulantes del buque cazador de focas Bratvaag encontraron en la isla Blanca, al este de Spitzberg, los restos de un trineo junto con los cadáveres de los tres exploradores. Se encontraron también los cuadernos de viaje y notas en gran parte deteriorados e indescifrables, pero en parte lo suficientemente legibles para poder reconstruir las peripecias de la trágica aventura.

Por estas notas se supo que el viaje había durado 65 horas, habiendo llegado, después de una trayectoria en zigzag y de largas horas de inmovilidad en el aire por falta de viento, hasta los 82°55' de latitud y 29°32' de longitud este, es decir, hasta unos 480 km. del punto de partida y unos 800 km. del polo. En este punto fueron obligados a descender por pérdida de gas y resultando inútiles todas las tentativas que hicieron para reparar el globo, el 21 de julio iniciaron el regreso en trineo. Después de largas semanas de pesado y lento viaje a pie, en el mes de octubre llegaron a la isla Blanca, donde las inclemencias del in-

vierno nórdico les imposibilitaron proseguir, encontrando una lenta muerte de frío. La última anotación del diario, es del día 17 de octubre de 1897. Entre los restos se encontró también el aparato fotográfico de la expedición, cuyas películas pudieron ser reveladas y proporcionaron una valiosísima documentación gráfica de las escenas más dramáticas del viaje.

La primera expedición aérea al Polo Norte había terminado trágicamente. Pero el camino estaba indicado y la idea de Andrée no había de ser olvidada: unos años más tarde, con una aviación mucho más perfeccionada, la empresa fué llevada felizmente a cabo por los intrépidos exploradores Amundsen y Byrd, como veremos en el capítulo VIII.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

N O T A S

Capítulo I (Cuartilla 5)

(1).- ANGEL M. ZULOAGA, Curso elemental de aeronáutica, pag. 5  
Buenos Aires, 1937.

Capítulo V (Cuartilla 61)

(1).- De la mesure des hauteurs par le barometre, Ceuvres de  
La Place, tomo IV, pág. 324.

(2).- (Cuartilla 74), W. J. HUMPHREYS, Physics of the Air,  
3a. ed. p. 65, New York and London, 1940.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

P A R T E    I I I

PRIMERAS NAVES AEREAS CON DIRECCION:  
LOS DIRIGIBLES.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

## CAPITULO VI

### DESDE LOS PRIMEROS PROYECTOS HASTA EL PRIMER DIRIGIBLE DE RENARD Y KREBS

Vamos a retroceder nuevamente a la época de los primeros aeróstatos para ir estudiando las sucesivas tentativas ingeniadas para darles dirección. El globo libre, tal como lo hemos ido describiendo en la parte anterior, tiene únicamente mando en sentido vertical; se puede subir o bajar a voluntad, pero no es posible dirigirle en la dirección deseada; el globo flota en el aire y es arrastrado por el viento. Como ya dijimos, el único medio de que se han valido los pilotos de globo más expertos para graduar en cierto modo la dirección, consiste en ir probando alturas diversas hasta encontrar aquella en que la dirección del viento sea la deseada, lo cual, naturalmente, sólo es posible en contados casos.

Este inconveniente de los globos libres fué reconocido desde los primeros tiempos. Por esto la historia de los métodos ideados para darles dirección, puede decirse que empieza en el mismo instante en que aparecieron los primeros "montgolfiers".

m

1. PROYECTOS PRIMITIVOS.— Los primeros proyectos de dirección se basaban casi todos en dos principios. El primero, teóricamente erróneo, consistía en disponer, unidas al globo o a la barquilla,

una especie de velas que funcionasen de manera análoga a las velas de los barcos marinos. En estos últimos las velas son de excelente resultado por el hecho de que el viento tiene una cierta velocidad respecto del agua y, por tanto, empuja al buque en su dirección. Pero para los globos libres el principio es impracticable, por no existir viento relativo: el globo, cualquiera que sea su forma, y cualquiera que sea el velamen que se le adhiera, siempre es arrastrado por la masa de aire que lo envuelve con la misma velocidad que éste tiene.

El otro principio, que se encuentra también en casi todos los proyectos primitivos, tomado análogamente del modelo marino, consiste en utilizar remos más o menos modificados. En algunos proyectos los remos aparecen en forma completamente análoga a la de los barcos; en otros proyectos este modelo se va modificando, tomando la forma de alas o de aspas giratorias que se van pareciendo cada vez más a las hélices. Este principio es exacto, y solamente daba resultado ineficaz en las primeras tentativas, por el hecho de que el esfuerzo muscular de uno, o de los pocos tripulantes del globo era insuficiente para imprimir a toda la masa del mismo una velocidad apreciable.

Otro principio curioso es el ideado por Joseph Montgolfier, consistente en disponer una abertura lateral al globo por la cual debería escapar el aire caliente del interior, saliendo en forma de chorro y originando una reacción que debería hacer mover al globo horizontalmente en dirección opuesta; luego, timones convenientemente dispuestos, dirigirían esta fuerza horizontal. Este sistema, que puede considerarse como el primer proyecto de motor

de reacción, debía ser ensayado por los aeronautas Bredin, Janinet y el abate Miollan, en 1784, pero el globo, debido al escape de aire caliente, no pudo elevarse.

Junto con estos proyectos serios, hubo una infinidad de proyectos pintorescos, más o menos cómicos y absurdos, como el anunciado por un francés de nombre Uncles, en 1786, y repetido más tarde por el escocés Thomas Mackintosh, en 1835, que consistía, como en las novelas humorísticas de Godwint y Brunt (Cap. I, No. 5), en atar al globo unas cuantas águilas o aves de vuelo potente, con las alas libres para que pudieran volar y convenientemente amaestradas para que obedecieran las voces de mando del aeronauta. Naturalmente que estos proyectos no se pusieron nunca en práctica.

El primer globo construido en forma alargada, parecido a los dirigibles que se construyeron posteriormente, fué encargado por el duque de Chartres a los hermanos Robert, en 1784. Este globo tenía la barquilla también de forma alargada y contenía una especie de aspas por cuyo movimiento se había de lograr la traslación. Además llevaba en el interior un "ballonet" o globo pequeño destinado a contener aire en mayor o menor cantidad, el cual se introducía mediante una bomba; con esto se lograba modificar la altura del globo sin necesidad de desperdiciar el gas del interior, puesto que introduciendo aire en el "ballonet" se aumentaba el peso y al dejarlo escapar disminuía. Este método, que tiene la ventaja, además, de conservar invariable la forma externa del globo, fué más tarde utilizado en casi todos los dirigibles con ligeras modificaciones.

Otro proyecto primitivo que merece citarse por el cuidado y

4 205

perfección con que fué planeado, es el del general Meusnier, muy conocido como matemático. Consistía en un globo dirigible de forma alargada que debía moverse por hélices muy bien estudiadas movidas por el esfuerzo muscular de los tripulantes. Además, el proyecto, terminado en 1785, consideraba también todos los aparatos necesarios para las maniobras de despegue y amarre en el suelo, así como un hangar de forma muy parecida a los actualmente utilizados. Meusnier describe por primera vez con completo detalle la idea del "ballonet", que ya hemos visto fué llevada a la práctica por Robert en el proyecto anterior. Desgraciadamente, fallecido el general Meusnier durante las luchas de la Revolución Francesa, no pudo llegar a construir su dirigible.

A principios del siglo XIX tienen lugar en Inglaterra los estudios de George Cayley, famoso precursor del aeroplano, como veremos más adelante (Cap. IX), el cual, entre 1816 y 1837, proyectó también varios tipos de globos dirigibles, haciendo atinadísimas observaciones sobre los mismos. En estos proyectos la propulsión se obtenía mediante hélices movidas por una máquina de vapor, aunque el mismo Cayley se lamentaba del excesivo peso de estas máquinas y desconfiaba de la viabilidad de sus proyectos. Es notable la observación de Cayley, de que los globos dirigibles deben ser del mayor tamaño posible, pues con las dimensiones — dice — la carga sostenible aumenta mucho más rápidamente que la resistencia al avance, teoría seguida más de un siglo después por los grandes dirigibles de la época moderna. De acuerdo con este principio, Cayley proyectó un globo dirigible de forma alargada de 130 m. de largo capaz de transportar 70 toneladas de carga. También estudió

Cayley la posibilidad de los dirigibles totalmente rígidos, con la envoltura metálica. Sin embargo, por falta de medios económicos, sus proyectos de globos dirigibles no se construyeron más que en modelos reducidos, pero no llegaron a ensayarse nunca en su verdadero tamaño, habiendo quedado los trabajos de Cayley, al igual que anteriormente los de Meusnier, como estudios teóricos de indiscutible valor científico, pero sin resultado práctico en la época en que fueron concebidos.

A mediados del siglo XIX empezó a ser indiscutible el éxito para los buques, de las hélices movidas por máquinas de vapor. Por analogía, en casi todos los proyectos de aquellos tiempos y subsiguientes, el uso de la hélice como mecanismo tractor o propulsor para conseguir el movimiento horizontal de los globos aparece en la gran mayoría de los proyectos. Hay que tener en cuenta que la realización práctica de los proyectos de dirigibles suponía la inversión de mucho dinero, por cuya razón la mayoría de ellos quedaban como un buen propósito o, a lo sumo, se llegaba a la construcción de modelos en tamaño reducido.

2. MAS MODELOS DE GLOBOS DIRIGIBLES: PIERRE JULIEN.— Entre los proyectos célebres de dirigibles de la primera mitad del siglo XIX, además de los mencionados, son interesantes los siguientes.

En 1816, en Inglaterra, Samuel Pauly y Durs Egg anunciaron la construcción de un gran dirigible en forma de pez, que bautizaron con el nombre de Dauphin, y que debería moverse en la dirección deseada mediante la acción de ciertas aspas impulsadas por un me-

canismo secreto. Se quería probarlo dando la vuelta a Londres y describiendo un circuito cerrado, pero las dificultades para la terminación del dirigible fueron acumulándose y la fecha de la prueba se fué aplazando indefinidamente, sin que nunca llegase a efectuarse.

En Francia, en el año 1834, el conde de Lennox junto con el doctor Le Berrier construyeron L'Aigle, un gran dirigible de 2.800 m.<sup>3</sup> que debía transportar 17 pasajeros y que era movido por unas ruedas laterales con aspas, como ciertos buques fluviales, movidas a su vez por el esfuerzo muscular de los tripulantes. Pocos días antes del anunciado para la prueba, el dirigible se rompió, no llegándose nunca a ensayarlo y sus proyectistas tuvieron que soportar las burlas y comentarios satíricos de los periódicos y tertulias de la época.

Más tarde, en 1844, el mismo Le Berrier presentó un proyecto de dirigible movido por unas hélices que giraban mediante una máquina de vapor. Es muy posible que el proyecto hubiese dado resultado, pero el autor no encontró apoyo financiero y el dirigible no llegó a construirse.

En 1835, el francés Pierre Ferrand presentaba un proyecto curioso por su novedad. Se trataba de un dirigible de forma cilíndrica cuya envoltura debía ser giratoria, y que contenía en su parte externa una superficie saliente arrollada en forma de hélice, de manera que en conjunto debía actuar y avanzar como un gran tornillo y, por lo tanto, incrustarse en el aire por su movimiento de rotación. Se comprende que el mecanismo para mover toda la envoltura del globo debía ser demasiado complicado como para que el proyecto fuera realizable.

7

En 1843 el inglés Monk-Mason, que ya hemos encontrado como acompañante de Green en el viaje del Royal Vauxhall, expuso en Londres un modelo de dirigible de forma alargada y con una gran hélice movida por un aparato de relojería.

En 1850, después de muchos proyectos y construcción de modelos, otro inglés, de nombre Hugh Bell, construyó un dirigible con dos hélices laterales y un timón de dirección, unido todo a la barquilla; llevó a cabo dos ascensiones, pero como las hélices iban movidas a fuerza de brazos, no consiguió los resultados deseados.

Finalmente, entre esta serie de precursores de los globos dirigibles se debe citar al más notable de ellos, el relojero francés Pierre Julien, quien preparó el camino para la solución completa del problema llevado a cabo por Henri Giffard. Los ensayos de Julien empezaron en 1845, estudiando sistemáticamente el efecto de hélices de diversas formas y tamaños, movidas por aparatos de relojería, sobre pequeños modelos sostenidos por hilos horizontales a lo largo de los cuales podían desplazarse. Más tarde, para estudiar la forma de menor resistencia al avance, realizó largas experiencias con modelos de madera que hacía desplazar en el agua. A través de estos ensayos, dirigidos científicamente, llegó a conclusiones perfectas referentes a la estabilidad y a la influencia sobre la misma de los timones, siendo el primero que colocó en sus modelos el timón horizontal para dirigir los movimientos de ascenso y descenso.

Las experiencias públicas de Julien tuvieron lugar en 1850, en París. El dirigible presentado era un modelo de 7 m. de largo y

859

1.200 m.<sup>3</sup> de capacidad, sin pasajero, propulsado por dos hélices movidas por un aparato de relojería. El resultado fué magnífico, pues colocando los timones de manera conveniente, el dirigible describía trayectorias curvas e inclusive avanzaba en contra del viento.

Estimulado por estos primeros éxitos, en 1852 empezó Julien la construcción de un dirigible en tamaño grande, que debía tener 50 m. de largo y que debía funcionar bajo los mismos principios que el modelo. Los dibujos que han quedado de este proyecto muestran un estudio detalladísimo y unas líneas aerodinámicas perfectas, pero la construcción no llegó nunca a terminarse.

3. EL PRIMER DIRIGIBLE: HENRI GIFFARD.— En la rápida reseña anterior hemos visto que la idea de la propulsión de los globos mediante hélices estaba muy difundida y figuraba en casi todas las tentativas serias. También se encuentran proyectos en que dichas hélices estaban movidas por una máquina de vapor, como los de George Cayley publicados entre 1816 y 1837, y en un modelo de Le Berrier exhibido en 1844 en París, pero en todos estos casos se trataba únicamente de proyectos o modelos reducidos. Faltaba la efectiva realización práctica, la cual fué lograda por el francés Henri Giffard (1825-1882) en 1852.

Henri Giffard, nacido en París en 1825, se había dedicado desde su juventud al estudio teórico y práctico de las máquinas de vapor, que entonces estaban en la plenitud de su triunfo y se iban imponiendo en esferas cada vez más amplias, desde los ferrocarriles y buques hasta las máquinas para mover las industrias más diversas. Mecánico habilísimo, Giffard ha dejado su huella en las

máquinas de vapor por el invento del "inyector de locomotoras" que lleva su nombre.

Entusiasmado por la aeronáutica, Giffard proyecta incorporar a los globos las ventajas de las máquinas de vapor para conseguir su traslación. A tal efecto construye un gran dirigible de 2,500 m.<sup>3</sup> de capacidad, en forma de huso, de 44 m. de largo por 12 m. de diámetro en su parte más ancha, en cuya barquilla agrega una máquina de vapor destinada a mover una hélice de tres palas, de 3,40 m. de diámetro. La máquina de vapor se componía de un cilindro vertical capaz de imprimir a la hélice 110 revoluciones por minuto, desarrollando una potencia de tres caballos de vapor; su peso total era de 150 kg. y a la partida, el día de la experiencia, llevaba, además, 60 kg. entre agua y carbón.

La experiencia tuvo lugar en el Hipódromo de París, el día 24 de septiembre de 1852. El éxito fué reconocido por el público asistente y por las críticas periodísticas, y hubiera sido completo de no haber existido un viento de regular intensidad que desplazó continuamente el dirigible en su dirección. El propio Giffard describe la prueba con estas palabras: "...El viento soplaba con bastante violencia. No pensé un solo instante en luchar directamente contra el viento, pues la fuerza de la máquina no me lo hubiera permitido; esto estaba previsto de antemano y demostrado por el cálculo; pero pude operar con éxito diversas maniobras de movimiento circular y de desviación lateral. La acción del timón se hacía sentir perfectamente, pues apenas tiraba ligeramente de una de sus dos cuerdas de maniobra, veía girar inmediatamente el horizonte a mi alrededor..."

Sin embargo, a pesar de quedar demostrado que la idea era viable, la potencia de la máquina y como consecuencia la velocidad obtenida, eran demasiado pequeñas para que el resultado fuera definitivo. El viento, sin ser excesivamente intenso, resultó de velocidad superior a la que la máquina podía imprimir al dirigible, y, por tanto, Giffard, si bien demostró capacidad para maniobrar lateralmente y para dar la vuelta completa, no pudo, sin embargo, volver al punto de partida y el honor de haber descrito por primera vez un circuito cerrado quedó para otros aeronautas franceses, Renard y Krebs, veintidós años más tarde.

En 1855 intentó Giffard elevarse con otro dirigible de mayor tamaño, pero apenas despegado del suelo, el globo propiamente dicho, se escurrió de las redes que lo envolvían y de las cuales colgaba la barquilla, quedando el dirigible completamente destruido y salvándose su tripulante por verdadera casualidad. Posteriormente, aunque Giffard siguió trabajando y proyectando acerca de la dirección de los aeróstatos, carente de fortuna, no pudo llevar a cabo otros ensayos, y se dedicó a explotar como medio de vida las ascensiones públicas en globo cautivo.

4. ENSAYOS POSTERIORES A GIFFARD: LOS DIRIGIBLES DE DUPUY DE LOME Y DE HAENLEIN.— Desde sus primeros tiempos la construcción de dirigibles tropezó con la dificultad de su elevado precio. La forma alargada, fusiforme, que hay que dar al globo sustentador, resulta mucho más difícil de construir que la forma esférica de los globos ordinarios. Uniendo a esto el precio de la máquina motriz y el de las aspas o hélices propulsoras, se comprende que el



cuanto al logro de la dirección.

En su dirigible aplica Dupuy de Lôme por primera vez una suspensión funicular triangulada capaz de asegurar un enlace indeformable entre el globo, fusiforme, y la barquilla, aun para grandes inclinaciones de la aeronave. Utiliza también un "ballonet" de aire colocado en el interior del dirigible, alimentado por un ventilador, para mantener constante la forma externa de la envoltura. Esta idea, que ya vimos en el proyecto de Meusnier, ha sido conservada en todos los dirigibles posteriores de tipo "semirrigido". Otra buena característica del proyecto es que en él se calcula la resistencia al avance, no sólo de la envoltura fusiforme del dirigible, sino también de las cuerdas y de cada una de las partes que constituían el andamiaje de la barquilla, llamando por primera vez la atención sobre el elevado valor de estas resistencias y la conveniencia de disminuirlas dando a todos los detalles la forma más aerodinámica posible.

El dirigible tenía un volumen de  $3.454 \text{ m.}^3$ , con una longitud de 36,12 m. y 14,84 m. de diámetro. Debía ser movido por una gran hélice de eje horizontal de dos palas y 9 m. de diámetro, la cual debía girar por el esfuerzo de ocho hombres dando vueltas a un manubrio.

El ensayo tuvo lugar el día 2 de febrero de 1872 en Vincennes. Las cualidades de flotación y estabilidad resultaron excelentes, pero, como ya hemos dicho, en cuanto a sus facultades de maniobrabilidad en dirección, el resultado fué un fracaso.

Casi en la misma época en que se planeaba y construía el dirigible de Dupuy de Lôme, tenían lugar en Alemania las pruebas de otro dirigible, construído por Paul Haenlein. Este dirigible tenía la forma de un cilindro terminado por dos conos, con una lon-

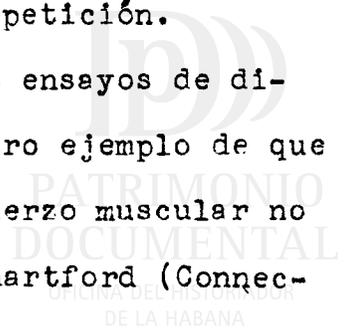
gitud total de 50,40 m. y un volumen de 2.408 m.<sup>3</sup> Para mantener la forma y repartir las tracciones, contenía debajo de la envoltura una especie de larga quilla que iba de un extremo al otro del dirigible.

Lo más notable del dirigible de Haenlein era su sistema propulsor. Consistía en una gran hélice de cuatro palas y de eje horizontal movida por un motor de gas, el cual se alimentaba del mismo gas del alumbrado, con el cual se llenaba el dirigible. Este motor era de 4 cilindros y desarrollaba una potencia de 4 caballos de vapor al régimen de 90 revoluciones por minuto: pesaba 233 kg. sin comprender el radiador de 110 kg., y el peso de 75 litros de agua. El peso por caballo de vapor resultaba de esta manera superior al del motor utilizado por Giffard veinte años antes.

Los ensayos tuvieron lugar en Brünn (Alemania), durante el mes de diciembre de 1872. La falta de fuerza ascensional obligó a suprimir todo lastre y las pruebas se realizaron en forma precaria; sin embargo, en cuanto a velocidad obtenida y facultad de maniobrar en dirección por medio del timón, parece que los resultados fueron bastante halagüeños.

Haenlein siguió trabajando todavía muchos años para mejorar su motor y estudiar la manera más conveniente de adaptarlo a los dirigibles. Sin embargo, como en tantos otros casos, el elevado precio de estas experiencias impidió su posterior repetición.

Contemporáneamente con los citados, hubo otros ensayos de dirigibles de menor importancia. Citaremos, como otro ejemplo de que los partidarios de la propulsión mediante el esfuerzo muscular no se daban por vencidos, al profesor Ritchell, de Hartford (Con-



ticut, U. S. A.), quien en 1878 construyó un dirigible de tamaño pequeño, el cual debía avanzar mediante una hélice movida por unos pedales, en disposición análoga a los de una bicicleta; sin embargo el resultado no fué satisfactorio.

5. LOS DIRIGIBLES CON MOTOR ELECTRICO: EL PRIMER CIRCUITO DE RENARD Y KREBS.— Con el transcurso del tiempo, la idea de lograr la propulsión de los aeróstatos y su consiguiente dirigibilidad mediante hélices, era la única que iba prevaleciendo, descartándose todos las demás. El problema consistía únicamente en la manera de mover estas hélices. Por esto, cada vez que aparecía en la técnica un nuevo motor, había alguien que intentaba aplicarlo para mover las hélices de los dirigibles. Hemos visto los ensayos, con pleno éxito pero con velocidad demasiado pequeña, de Giffard con una máquina de vapor; luego los ensayos de Haenlein con un motor de gas. Al aparecer los primeros motores eléctricos, es natural que surgiera inmediatamente la idea de utilizarlos para la aeronáutica. Esta idea fué llevada a cabo, si bien no todavía con éxito completo, por los hermanos Gaston y Albert Tissandier.

El dirigible de los hermanos Tissandier era un globo fusiforme de 1.060 m.<sup>3</sup> de capacidad y 28 m. de largo por 9,20 m. de diámetro en su parte central. En la barquilla estaba dispuesto un motor eléctrico alimentado por 24 pilas, el cual movía una hélice de dos palas y 2,85 m. de diámetro. El conjunto del motor y de las pilas pesaba 280 kg., y la potencia obtenida alcanzaba únicamente 1-1/2 caballos de vapor; se comprende, por tanto, que el número de kilogramos por caballo de vapor era excesivamente elevado como para que se pudiera obtener un resultado muy satisfactorio.

La primera experiencia tuvo lugar el 8 de octubre de 1883, en Auteuil (Francia). El dirigible demostró poseer cierta facultad de maniobra, pero la falta de estabilidad lateral hizo que la experiencia no resultara definitiva. Después de haber introducido ciertos perfeccionamientos en su dirigible y en su motor, los hermanos Tissandier realizaron una segunda ascensión el 26 de septiembre de 1884, durante la cual lograron navegar en direcciones diversas, inclusive contra el viento, durante varios minutos. Sin embargo, la velocidad obtenida era insignificante y los mismos constructores reconocieron que la potencia de su motor era deficiente en comparación del peso total del dirigible que debía mover.

Estas experiencias demostraron que la idea era buena y que el único defecto consistía en que el motor eléctrico utilizado era demasiado pesado; era necesario perfeccionarlo, disminuyendo en todo lo posible la relación entre el peso y la potencia.

Los capitanes franceses Charles Renard y Arthur Krebs pusieron manos a la obra, reservándose el primero la dirección general y la construcción del dirigible, mientras el segundo se dedicaba exclusivamente al diseño y construcción del motor eléctrico que lo debía mover. El motor obtenido fué un modelo de perfección técnica para la época; desarrollaba una potencia de 8 caballos de vapor sobre la hélice y estaba alimentado por pilas eléctricas, construidas con ideas originales de Krebs para reducir su peso al mínimo, de manera que en total, contando el peso del motor y de la batería de pilas, el peso por caballo de vapor resultó de 44 kg., cifra inferior a la de cualquier motor de funcionamiento regular construido anteriormente.

16

El dirigible, obra de Renard, resultó también perfecto desde el punto de vista aerodinámico y de los detalles técnicos. Fué bautizado con el nombre de La France, tenía la forma disimétrica, con un volumen de 1.864 m.<sup>3</sup> y 50,42 m. de largo por 8,40 m. de diámetro en su parte más ancha. En el interior contenía el consabido "ballonet" de 438 m.<sup>3</sup> al estilo del contenido en el dirigible de Dupuy de Lôme. La hélice, de unos 7 m. de diámetro, era tractora, situada en la parte delantera de la barquilla, y detrás estaba el timón de dirección, junto con un pequeño timón horizontal de profundidad, que servía al mismo tiempo de estabilizador.

La primera prueba fué realizada el 9 de agosto de 1884. Partiendo de Chalais-Meudon (población cercana a París, donde desde los trabajos de Renard se han instalado importantes laboratorios aeronáuticos) y manteniéndose siempre a baja altura, poco superior a la de los techos de las casas de los alrededores debido a su escasa fuerza ascensional, el dirigible demostró obedecer fielmente el mando del timón y consiguió una velocidad de 20 km. por hora. Llegó hasta el pueblo de Villacoublay, a unos 4 km. del punto de partida, dió una magnífica media vuelta de unos 150 m. de radio y regresó al punto primitivo. Se había recorrido un circuito cerrado de exactamente 7 km. 600 m. en 23 minutos, con lo cual la dirigibilidad de los globos mediante hélices movidas por motores eléctricos quedaba demostrada y, sobre todo, se probaba que con este procedimiento se podía obtener una velocidad apreciable y recorrer un trayecto de varios kilómetros.

En esto último estriba la superioridad de la prueba de Renard y Krebs sobre la de Giffard, realizada veintidós años antes, en la cual, si bien se lograron también ciertas maniobras de dirección

17

del aeróstato, la velocidad obtenida fué demasiado pequeña como para oponerse al más leve viento y no logró volver al punto de partida. Aunque la idea directriz era la misma, la ventaja de utilizar un motor eléctrico en lugar de una máquina de vapor, era evidente.

Durante el mismo año 1884 y el siguiente, La France, siempre con Renard y Krebs como tripulantes, realizó otros siete viajes, en cinco de los cuales pudo regresar a su base y únicamente en dos de ellos el exceso de viento le obligó a detenerse antes de finalizar la ruta proyectada.

6. PRIMER MOTOR DE EXPLOSION APLICADO EN AERONAUTICA Y PRIMER DIRIGIBLE RIGIDO.— Antes de entrar en la descripción del rápido desarrollo que experimentaron los dirigibles en los primeros años del siglo actual, debemos mencionar por su importancia técnica dos tentativas alemanas: la aplicación por primera vez de un motor de explosión a una aeronave y la construcción del primer dirigible "rígido", totalmente metálico.

Lo primero fué idea del doctor Wölfert, quien con su dirigible Deutschland, provisto de un motor de explosión Daimler de ocho caballos de vapor para mover la hélice, realizó varios ensayos en Berlín durante los meses de agosto de 1896 y marzo de 1897, sin obtener, sin embargo, gran éxito en cuanto a la dirección. En otro ensayo, el 14 de junio de 1897, el dirigible se incendió, pereciendo Wölfert y su ayudante Knabe.

Por el mismo tiempo, otro alemán, de nombre Schwartz, construía el primer dirigible totalmente metálico. La envoltura estaba formada por delgadísimas láminas de aluminio sostenidas por un es-

18<sup>79</sup>

queleto del mismo metal, y tenía un volumen de 3.700 m.<sup>3</sup> Es digna de mención la forma del dirigible, que era la de un cilindro terminado en punta por el lado de proa, la cual responde a la idea intuitiva de que la parte puntiaguda debe favorecer la penetración en el aire y por tanto ayudar a vencer la resistencia al avance; actualmente es bien conocido el error de esta teoría y se sabe que el perfil puntiagudo es más conveniente en la parte posterior que en la delantera.

La propulsión del dirigible de Schwartz se debía lograr por tres hélices movidas por un motor Daimler de 12 caballos de vapor. El 3 de noviembre de 1897 tuvo lugar la primera ascensión en Tempelhof (actual aeródromo de Berlín), siendo conducido el dirigible por su único tripulante, Jaegels Platz. Después de algunas evoluciones se notó que el dirigible se precipitaba contra el suelo; Platz saltó fuera de la barquilla y resultó ileso, pero el dirigible sufrió graves desperfectos. La tentativa había fracasado, pero la idea de los dirigibles rígidos estaba lanzada y había de ser más tarde, como veremos, fecundamente aprovechada por el conde Zeppelin.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

## CAPITULO VII

### PROGRESOS DE LOS DIRIGIBLES HASTA 1914

En los dos últimos años del siglo XIX aparecen en Europa dos nombres cuya obra, desarrollada plenamente en los primeros años del siglo actual, puede considerarse como definitiva en lo referente a los globos dirigibles, o sea, a las máquinas voladoras "menos pesadas que el aire". Se trata de la labor persistente y entusiasta llevada a cabo en Francia por el millonario brasileño Alberto Santos Dumont y de la obra ejemplar de perfección técnica y científica realizada en Alemania por el conde Ferdinand von Zeppelin.

El progreso en la dirigibilidad de los globos fué debido, fundamentalmente, al invento y perfeccionamiento de los motores de explosión. El sistema de la hélice como instrumento de propulsión se había demostrado eficaz desde la experiencia de Giffard y, sobre todo, desde los vuelos de Renard y Krebs. Pero si en estas experiencias las hélices daban excelente resultado, no podía decirse lo mismo de los motores que las movían: tanto el motor de vapor como el eléctrico resultaban excesivamente pesados para que su utilización en la aeronavegación fuera práctica. Hacía falta encontrar motores de menor peso por caballo de potencia. Desde sus principios se vió que el motor de explosión presentaba esta enorme ventaja de su menor peso.

1. AIBERTO SANTOS DUMONT (1873-1932).-- Los ensayos de Santos Dumont en París empiezan en 1898. Su primer dirigible llamado Santos Dumont No. 1, tenía únicamente un volumen de 180 m.<sup>3</sup> por una longitud de unos 25 m. Como su forma era aproximadamente cilíndrica, de estas cifras se deduce que el aspecto del dirigible era el de un tubo horizontal largo y delgado; de aquí el nombre de "salchicha" que se le dió vulgarmente. La envoltura era de seda y en el interior contenía el "ballonet" destinado a mantener invariable la forma externa. En la barquilla llevaba un pequeño motor de explosión de 3-1/2 caballos de vapor, el cual movía una hélice.

Su primer vuelo tuvo lugar el 20 de septiembre de 1898, en el Jardin d'Acclimatation, de París. La toma de altura y primeras evoluciones resultaron correctas, pero pronto notó Santos Dumont una pérdida excesiva de hidrógeno que le obligó a descender y, poco antes de llegar al suelo, el dirigible se dobló por la mitad debido a su forma excesivamente alargada y a la falta de presión del del "ballonet" para mantenerlo indeformable. Afortunadamente, su intrépido tripulante salió ileso de este accidente.

Un año después, en 1899, Santos Dumont había preparado ya otro dirigible, el No. 2, de forma muy parecida al primero. El día fijado para el ensayo fué lluvioso, pero Santos Dumont insistió en llevarlo a cabo, declarando que las naves aéreas deben poder volar con cualquier tiempo. El resultado fué análogo al del No. 1: poco después de ascender, el dirigible, sea por la lluvia o por alguna ráfaga de viento, se dobló nuevamente en forma de V, precipitándose al suelo, sin que tampoco esta vez le ocurriera daño alguno a nuestro aeronauta.

En vista del poco éxito de los dirigibles excesivamente alargados, en el mismo año de 1899, Santos Dumont construyó su dirigible No. 3, de forma diferente de los anteriores, más fusiforme, menos largo y de mayor diámetro. En su afán inquieto de probarlo todo, este nuevo dirigible lo llenó con gas del alumbrado en vez de hidrógeno como los anteriores. Realizó con él varias ascensiones, algunas de ellas con pleno éxito respecto de las posibilidades de maniobra en dirección y demostrando en todas sus grandes dotes de hábil aeronauta.

En 1900 fué construido el Santo Dumont No. 4, lleno nuevamente con hidrógeno y con un motor de explosión de 9 caballos y una hélice tractora. Para disminuir todo lo posible el peso, este modelo carecía de barquilla; el piloto, único tripulante admisible, iba sentado sobre la quilla misma que sostenía el motor, en un dispositivo parecido a un asiento de bicicleta. Con este modelo realizó Santos Dumont con éxito muchos paseos sobre París y sus alrededores.

2. EL PREMIO "DEUTSCH DE LA MEURTHE".— En el año 1900 fué instituido por Henri Deutsch de la Meurthe, rico industrial y gran entusiasta de la aeronáutica, un premio de 100,000 francos para quien por primera vez y viajando por el aire, partiera del Aero Club, en Saint Cloud, y dando la vuelta a la Torre Eiffel de París, volviera al punto de partida en menos de 30 minutos. En total era un trayecto de unos 11,5 km.

Santos Dumont se propuso en seguida conquistar el premio. Con esta intención construyó su dirigible No. 5, de 30 m. de largo y 8 m. de diámetro en su parte central, provisto de un mo-

tor de 16 caballos de vapor, en el cual, por primera vez, la barquilla iba unida al globo no por cuerdas, sino por alambres de acero (cuerdas de piano), con el fin de disminuir la resistencia al avance. El 12 de julio de 1901 hizo la primera tentativa, llegando a dar la vuelta a la Torre Eiffel, pero en el trayecto de regreso, un viento excesivo y una avería en el timón le obligaron a descender antes de llegar a la meta. El día 8 de agosto repitió la tentativa, pero nuevamente, después de haber dado la vuelta a la Torre Eiffel, un escape de hidrógeno le obliga a descender, esta vez con la mala fortuna de que empujado por el viento el dirigible fué a tropezar contra los techos del Hotel Trocadero, quedando completamente destruido y salvándose Santos Dumont por afortunada casualidad.

Estos fracasos y las consiguientes sátiras y bromas de los periódicos y tertulias parisienses no desanimaron al incansable aeronauta: destrozado el No. 5, empieza inmediatamente la construcción de su dirigible No. 6.

Con el Santos Dumont No. 6, de 622 m.<sup>3</sup> de capacidad y un motor de explosión de 20 HP, empezó su constructor los ensayos antes de haber transcurrido un mes desde el último accidente relatado. Durante el mes de septiembre y primera mitad de octubre fueron realizados muchos de estos ensayos, con resultado variable, pero sin accidentes de importancia. El dirigible tenía 33 m. de longitud y 6 m. de diámetro en su parte más ancha; el motor movía una sola hélice de 4 m. de diámetro, que giraba a 55 revoluciones por minuto.

Finalmente, en vista de los resultados obtenidos, Santos Dumont anuncia que intentará nuevamente ganar el premio Deutsch el

23

día 19 de octubre (1901). Efectivamente, partiendo este día del Aero Club a las 14h 42' y después de dar una impecable media vuelta alrededor de la Torre Eiffel, arroja su cuerda de arrastre sobre el punto de partida a las 15h 11'30''. Pero como el dirigible iba demasiado alto, la cuerda no pudo ser alcanzada y sujeta por el personal de tierra hasta las 15h 12' 40'', es decir 40 segundos más tarde del plazo de 30 minutos fijado por el premio Deutsch. Esta diferencia de segundos motivó fuertes discusiones sobre si el premio había sido ganado o no. Se discutía si debía considerarse que el plazo terminaba cuando el dirigible estuviera de regreso sobre el punto de partida o si había que incluir también el tiempo necesario para sujetarlo en su poste de amarre. El jurado calificador se inclinó por la primera tendencia y decidió que el viaje había sido realizado dentro del tiempo estipulado, declarando, por consiguiente a Santos Dumont ganador del premio Deutsch. El importe del premio lo dividió Santos Dumont entre los pobres de París y los trabajadores que le habían ayudado en la construcción del dirigible.

En los años sucesivos, hasta 1906, en que dirigió sus entusiasmos hacia los aviones, Santos Dumont siguió construyendo diversos modelos de dirigibles; desde el No. 6, con el que ganó el premio Deutsch, hasta el Santos Dumont No. 16. El resultado obtenido fué variable de uno a otro modelo. La característica de esta sucesión de tipos fué la gran diferencia de unos a otros, lo que retrata perfectamente el temperamento inquieto y variable de su insigne constructor. No se presentaban como una sucesión de perfecciones continuadas tendientes a un modelo único y perfecto, sino que bruscamente se saltaba de una idea a otra, sin suficien-

te reflexión y solamente bajo la guía de impresiones intuitivas del momento.

Así, por ejemplo, el No. 9, que fué el que alcanzó mayor popularidad, era un pequeño dirigible de 261 m.<sup>3</sup> movido por un motor de 3 HP con el cual Santos Dumont descendía improvisadamente en los festivales públicos y aun en las calles y terrazas de los cafés de París, llegando a ser el personaje más popular y famoso por sus audaces excentricidades. En contraste, el No. 10 fué llamado el "globo ómnibus", pues debía tener cabida para diez pasajeros, aunque nunca llegó a ser experimentado con plena carga.

Es indudable que un temperamento más científico, calculando con mayor detalle todos los proyectos antes de llevarlos a la práctica, hubiera podido llegar a los mismos resultados que Santos Dumont con menores gastos; muchos proyectos fracasados podían haberse evitado. Pero para Santos Dumont, poseedor de una inmensa fortuna particular, la parte económica era un factor secundario y prefería dejarse llevar por su intuición, a veces genial, pero también muchas veces equivocada. Sin embargo, las equivocaciones eran superadas por su espíritu optimista e intrépido, y, lejos de arredrarle, eran un acicate para insistir nuevamente.

Además, su fe en la aeronáutica, como toda fe sentida con ardor, era contagiosa y sus numerosos vuelos, junto con sus innumerables y pintorescos accidentes y fracasos, sirvieron de manera extraordinaria como propaganda del nuevo método de locomoción por los aires. Por esta labor propagandística, por muchos detalles técnicos que introdujo en la construcción de dirigibles y que fueron seguidos por todos sus sucesores y por su visión acertada del porvenir de los motores de explosión que utilizó en todos sus mo-

delos, Santos Dumont merece un lugar destacadísimo en la historia de los dirigibles.

En 1906, atraído por la novedad de los aviones, máquinas voladoras más pesadas que el aire, Santos Dumont abandona los dirigibles para dedicarse a los aviones. También en ellos dejó huellas de su temperamento audaz y creador. En el capítulo correspondiente lo volveremos a encontrar.

3. EL CONDE FERDINAND VON ZEPPELIN, 1838-1917.-- En 1898 se empezaba en Alemania la construcción de un dirigible con características nuevas, el primero de una serie que debía llegar a ser famosa. Su autor era un militar prusiano, el conde Zeppelin, quien desde muchos años antes había concebido la importancia civil y militar de la navegación aérea.

La construcción tenía lugar en un cobertizo edificado sobre una balsa flotante en el lago Constanza, cerca de Friedrichshafen. Con ello lograba el conde Zeppelin aislar su taller y mantenerlo alejado de la curiosidad pública. Dos años después el dirigible estaba listo para las pruebas. Se señaló con las iniciales LZ-1, siendo L la inicial de Luftschiff (aeronave) y Z la de Zeppelin. Tenía una longitud de 128 m., con una forma característica, casi cilíndrica, y redondeada en los extremos. El diámetro era de 11,50 m. La forma le era dada por un gran esqueleto construido con vigas y tirantes de aluminio, cubierto por una tela exterior impermeable. La principal novedad consistía en que dentro de la armazón contenía 17 departamentos, correspondientes a otros tantos globos, sin comunicación entre sí y con un total de 11,300 m.<sup>3</sup> Del dirigible pendían dos barquillas, cada una con un motor de explosión Daimler de 15 caballos de vapor para mover las héli-

ces.

Las experiencias tuvieron lugar los días 3 de julio y 17 y 21 de octubre de 1900, sobre el lago Constanza, llegando a velocidades de 32 km. por hora y alcanzando buena maniobrabilidad. La inclinación longitudinal para ascender o descender se lograba mediante un peso que se podía desplazar a lo largo del dirigible.

En vista del éxito de este primer modelo, empezó en seguida el conde Zeppelin la construcción de su LZ-2, equipándolo de dispositivos para poder posarse sobre el agua y aumentando la potencia de sus dos motores hasta 85 caballos de vapor cada uno. Sin embargo, la fortuna no acompañó a esta nueva aeronave, y después de algunas averías y reparaciones en los primeros ensayos, una noche fué destruido por una tormenta. La longitud de este dirigible era de 126 m., el diámetro 11,70 m. y su capacidad 10.400 m.<sup>3</sup> La variación de altura se lograba mediante un timón de profundidad, en lugar del peso desplazable del LZ-1.

Pocos meses después aparecía el LZ-3, con el cual, en 1907, realizaba un viaje de 350 km. en 8 horas, con 11 pasajeros a bordo. El éxito de este viaje hizo que el gobierno alemán comprase el dirigible para incorporarlo al ejército, al mismo tiempo que encargaba al conde Zeppelin la construcción de uno nuevo con la condición de que pudiera viajar en el aire sin interrupción durante 24 horas.

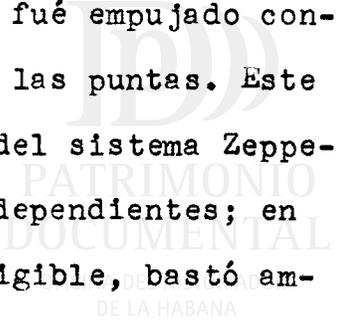
En mayo de 1908 se terminaba el LZ-4, equipado con dos motores de 110 HP, cada uno de los cuales movía tres hélices. Se realizaron con él varios viajes de prueba con pleno éxito, pero en uno de ellos, el día 5 de agosto de 1908, obligado a descender por una avería cerca de la localidad de Echterdingen, se incendiaba y

destruía totalmente debido a causas no muy claras. Las dimensiones del LZ-4 eran: longitud, 135 m.; diámetro, 13 m.; capacidad, 15,000 m.<sup>3</sup> Podía llevar 2,000 litros de esencia, los que aseguraban una marcha sin interrupción de 30 horas.

La desgracia motivó, como reacción, que el gobierno alemán reafirmase su confianza en el conde Zeppelin y encabezase una suscripción popular, que fué cubierta rápidamente, para la construcción de una nueva aeronave.

El nuevo dirigible, terminado en mayo de 1909, en vez de LZ-5 era bautizado con las iniciales LZ-II, para no tener en cuenta los anteriores que ya habían sido destruidos. Este LZ-II tenía 136 m. de largo y contenía 15,200 m.<sup>3</sup> de hidrógeno, estando equipado con dos motores Daimler de 110 HP cada uno, Como en todos los zepelines, la carga de hidrógeno estaba distribuída en su interior en globos independientes, cuyo número en este modelo, como en el primero, era de 17.

Después de unas ascensiones de prueba, el 29 de mayo de 1909, emprendió el LZ-II un viaje que fué famoso por su duración: partió de Friedrichshafen para Berlín (640 km.) y cuando le faltaban unos 100 km para llegar, dió vuelta para regresar a su base; después de varias horas de viaje, por falta de nafta en los motores, tuvo que posarse en Jebenhausen, cerca de Göppingen, a unos 80 km. de Friedrichshafen. Había recorrido de un solo vuelo 970 km. en 37 h 30'. Desgraciadamente, al ir a tomar tierra fué empujado contra un árbol, destrozándose completamente una de las puntas. Este accidente sirvió para comprobar la gran ventaja del sistema Zeppelin de dividir el interior en compartimientos independientes; en efecto, en lugar de quedar destruído todo el dirigible, bastó am-



109  
28

putarle las tres células que constituían el extremo averiado y con las catorce restantes, después de breves modificaciones para aligerarlo de peso, en menos de 24 horas pudo volver a partir y llegar sin más inconvenientes a sus hangares de Friedrichshafen.

Dos meses después el conde Zeppelin presentaba un nuevo dirigible, el LZ-III, con el cual realizó con gran éxito un viaje por escalas desde su cuna del lago Constanza hasta Berlín, viaje realizado en dos días, y al final del cual, el día 29 de agosto de 1909, el conde Zeppelin y su dirigible eran recibidos en Berlín por una multitud entusiasta y por el emperador Guillermo II en persona.

En 1910 terminó el conde Zeppelin su primer dirigible para pasajeros, el cual fué bautizado con el nombre de Deutschland. Era movido por tres motores de 120 HP cada uno y alcanzaba una velocidad de 65 km/h., llevando una lujosa cabina para unos 20 pasajeros. Con este dirigible se realizaron varios viajes de turismo, pagándose precios elevadísimos por cada pasaje. En uno de estos viajes fué arrastrado por la tormenta y destrozado contra unos árboles, sin que ocurrieran, sin embargo, desgracias personales.

A continuación, y bajo las mismas directrices de siempre, el conde Zeppelin siguió construyendo dirigibles para pasajeros y para el ejército alemán. Desde 1900 hasta 1914 había construido 25 zepelines. Para pasajeros, después del Deutschland, le siguieron el Ersatz Deutschland, el Schwaben, el Viktoria Luise (con el cual realizó 384 salidas llevando un total de 8,134 pasajeros), el Hansa y el Sachsen, estos últimos también con más de 200 salidas cada uno y un promedio de 21 pasajeros en cada una. De estos

REPOSICIONADO  
DOCUMENTAL  
OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

hechos se desprende el grado de seguridad a que se había llegado en los últimos años anteriores a la guerra europea de 1914.

La obra del conde Zeppelin como constructor de dirigibles es, sin duda, de una importancia capital. Desde su primer modelo y a pesar de los accidentes sufridos, los dirigibles de Zeppelin dieron una sensación de seguridad y se presentaron tan perfectos en todos sus detalles, que se comprende despertaran la admiración de sus compatriotas, haciendo que Alemania haya ido siempre, hasta 1939, a la cabeza de las naciones que mayor confianza y mayor éxito han tenido con los dirigibles.

Por otra parte la popularidad de los dirigibles del conde Zeppelin no se restringió a Alemania, sino que en todas partes el nombre de zepelín llegó a ser sinónimo de globo dirigible.

4. OTROS DIRIGIBLES NOTABLES ANTERIORES A 1914.— Hemos descrito las obras fundamentales de Santos Dumont y del conde Zeppelin. Contemporáneamente con ellas tenían lugar también otros ensayos y tentativas, con éxito diverso, que vamos a mencionar brevemente.

No todo eran éxitos con las nuevas naves aéreas; ellas exigieron también sus víctimas. En 1902, sobre París, ocurrieron dos accidentes fatales. El 12 de mayo, el brasileño Augusto Severo junto con el mecánico Saché ensayaban un dirigible ideado por el primero de ellos, de 2,000 m.<sup>3</sup> y caracterizado por llevar una hélice en cada punta; pocos momentos después de la ascensión, el dirigible se incendiaba en el aire, pereciendo sus dos tripulantes. El 13 de octubre del mismo año, otro dirigible, tripulado por su inventor, Ottokar de Bradsky y el ingeniero Morin, se desarticula-

777  
30

ba en el aire, separándose el globo de la barquilla y estrellándose los dos tripulantes contra el suelo.

Un dirigible francés que dió excelentes resultados fué el construido por el ingeniero Henri Julliot bajo los auspicios de los industriales Paul y Pierre Lebaudy, el cual recibió el nombre de Lebaudy, si bien popularmente fué más conocido por el sobrenombre de Jaune. (1) Poseía un motor Mercedes de 40 HP que propulsaba dos hélices metálicas a 1,200 revoluciones por minuto. Durante los últimos meses de 1902 y todo el año 1903 realizó con el mayor éxito varios viajes, conducido por el hábil aeronauta Georges Juchmés, con una velocidad media de 35 km./h. Durante los años sucesivos siguió realizando viajes por toda Francia con el mayor éxito, hasta que en 1905 fué traspasado al ejército.

En 1906 los establecimientos Lebaudy suministraban al ejército otro dirigible parecido al Jaune, que fué llamado Patrie. Sus dimensiones eran: longitud, 60 m.; diámetro máximo, 10,30 m.; capacidad, 3,150 m.<sup>3</sup>; un motor de 70 HP que movía dos hélices de 2,50 m. de diámetro. Este dirigible realizó también numerosos vuelos sin contratiempo, sirviendo como dirigible escuela para ir formando un cuerpo militar de hábiles pilotos y mecánicos. El 23 de noviembre de 1907 realizó el viaje de Chalais Mendon a Verdún (280 km.) en 7h 5', viaje que se consideró un éxito en su época y que sirve para dar una idea del orden de las velocidades obtenidas por los dirigibles en aquellos años, velocidad que se iba aumentando paulatinamente (en 1909 la máxima velocidad alcanzada en dirigible, en un trayecto de ida y vuelta para neutralizar el efecto del viento, era de 37,8 km/h, obtenida por el coronel Renard).

El Patrie no tuvo una larga duración: el día 2 de diciembre de 1907, se vió obligado en uno de sus viajes a descender en pleno campo, de donde lo levantó por la noche una tormenta y, sin aeronautas para conducirlo, fué arrastrado hacia el oeste, perdiéndose en el Atlántico.

Por el mismo tiempo, el ingeniero Surcouf construía particularmente para el acaudalado Henri Deutsch de la Meurthe, el mismo que instituyó el premio que llevó su nombre (Cap. VII, No. 2), el dirigible Ville de Paris, que presentaba por primera vez la particularidad, luego seguida por muchos otros dirigibles, de tener en la parte trasera los planos estabilizadores sustituidos por salientes tubulares del mismo globo, llenas también de hidrógeno.

Otro gran dirigible francés fué el Republique, que terminó trágicamente el 25 de septiembre de 1909, al abrirse violentamente la envoltura debido al agujero causado por una pala de la hélice que se desprendió en pleno vuelo. El dirigible se precipitó rápidamente contra el suelo, muriendo sus cuatro tripulantes.

Otros muchos dirigibles se construyeron en Francia durante el período 1909-1914. Se formaron en esta época las sociedades "Astra" y "Zodiac", que junto con los establecimientos Lebaudy y Clément se dedicaron a la construcción de dirigibles, de formas y tamaños diversos, muchos de los cuales fueron vendidos a otros países.

Un dirigible del que se habló mucho en su tiempo, fué el América, construido en París por encargo del periodista norteamericano Walter Wellman. La intención de Wellman era explorar el Polo Norte en dirigible. Con tal propósito salió el día 2 de septiem-

bre de 1907 de la isla de los Daneses (en las Spitzberg), de donde había salido diez años antes la infortunada expedición de André, en globo libre, con el mismo objeto. Poco después de la salida, debido a la intensa bruma y a una tormenta de nieve, el América se vió obligado a retroceder al punto de partida.

El 15 de agosto de 1909, Wellman repitió la tentativa, pero nuevamente sin resultado, pues fué obligado a descender en un banco de hielo poco después de la partida, donde quedó esperando la llegada de una expedición de socorro que lo salvó junto con su dirigible.

Desistiendo, en vista de su poco éxito, de la expedición al Polo Norte, Wellman planeó entonces el cruce del Atlántico con el mismo dirigible América, algo modificado para tal fin. Después de los preparativos necesarios, el día 15 de octubre de 1910 salía el América de Atlantic City, rumbo al este, llevando a bordo a Wellman y a otros cinco viajeros. Transcurrido un día de viaje, se encontraron con un fuerte viento que desplazó al dirigible de la ruta, llevándolo hacia el sur e inutilizando prácticamente sus motores. Perdida la propulsión, quedó el dirigible flotando como un globo libre a merced del viento hasta que, dos días después, fué avistado por la tripulación del vapor Trent. Con ello la suerte acompañaba de nuevo a Wellman, pero no a su dirigible; efectivamente, Wellman y sus compañeros fueron salvados por el Trent, pero mientras intentaban sujetar al dirigible, éste se escapó, perdiéndose de manera definitiva en el Atlántico.

Inglaterra no tuvo en los comienzos mucha suerte con sus dirigibles. En 1907 aparecía el llamado Nulli Secundus, de forma cilíndrica terminada por dos semiesferas en las extremidades,

con 34 m. de largo por 9,5 m. de diámetro y una capacidad de 2,500 m.<sup>3</sup>; tenía un motor de 60 HP que movía dos hélices de aluminio de 2,5 m. de diámetro a 700 revoluciones por minuto. Su envoltura estaba formada toda ella por membrana de tripa de buey, producto que resultaba muy caro, pero que parecía excelente por su impermeabilidad y extremada ligereza. Sin embargo, ya en las primeras pruebas se vió que la velocidad obtenida era insuficiente y que estaba imposibilitado de navegar contra el más leve viento. A continuación se construyó el Mayflay, de tipo rígido y de 154 m. de largo por 14,5 m. de diámetro; contenía dos motores con dos hélices cada uno, pero tampoco dió el resultado esperado, posiblemente por haber resultado de peso excesivo. Más tarde aparecieron dirigibles de tamaño más reducido (el Beta, el Gamma, el Delta....), los cuales dieron mejores resultados.

En Alemania, además de los zepelines, se construyeron otros dirigibles con éxito variable. Los más notables fueron los Gross, de tipo semirrígido, y los Parseval de tipo flácido. Estos últimos estaban contruidos con la idea de que pudieran fácilmente desinflarse y transportarse con facilidad de un lugar a otro; como detalle curioso y original de construcción cabe señalar que poseían dos "ballonets", uno en cada extremo, alimentados por un mismo ventilador, y vaciando o llenando el uno o el otro se conseguía dirigir el ascenso o descenso del dirigible sin necesidad del timón de profundidad.



## CAPITULO VIII

### LOS GRANDES DIRIGIBLES MODERNOS

Durante la guerra de 1914-18 el progreso realizado por los dirigibles, lo mismo que el alcanzado por los aviones, fué extraordinario. En el capítulo XVII, destinado a la aeronáutica de guerra, veremos con más detalles esta marcha ascendente.

Dada la calidad y rendimiento de unos y otros parecían delimitarse bien los dos aspectos en los cuales los aviones y los dirigibles se presentaban, cada uno, con carácter de insustituibles. Durante la guerra de 1914-18 y durante casi los 20 años siguientes, la opinión general era que el avión tenía preferencia siempre que la característica fundamental que se quisiera exigir a la nave aérea fuese la velocidad y, en cambio, que el dirigible llevaba ventaja si se daba la máxima importancia al radio de acción, o distancia posible de recorrer en una sola etapa.

Para trayectos cortos y transporte de cargas no excesivas, las ventajas de los aviones eran indiscutibles, tanto por su mayor velocidad como por tratarse de máquinas más baratas y más fáciles de maniobrar que los dirigibles. En cambio aquéllos podían permanecer mucho más tiempo en el aire, por lo cual, a pesar de su menor velocidad, podían ir mucho más lejos y también transportar mayor carga. Claro que para aprovechar estas ventajas de los dirigibles había que construirlos de gran tamaño y, en efecto, empezó

la construcción de los dirigibles gigantes, verdaderos monstruos del aire que, al igual que los animales gigantes que en la época antediluviana poblaron la tierra, tuvieron una vida exigua, hasta desaparecer.

Efectivamente, la delimitación de los campos en los cuales aviones y dirigibles presentaban cada uno sus ventajas, duró poco tiempo. Mientras con los dirigibles, cuya historia detallaremos a continuación, se llegaba al máximo de sus posibilidades, con los aviones se alcanzaban progresos que superaban toda previsión. Los aviones no se limitaron a ir mejorando su velocidad, sino que, invadiendo los dominios de los dirigibles, fueron aumentando su radio de acción y su capacidad de carga, encontrándose bien pronto en condiciones de competir con los dirigibles en todos los aspectos. Unido esto al mayor costo y más difícil pilotaje de los dirigibles y a la poca suerte tenida con muchos de los más recientes, se ha llegado a la conclusión de que la verdadera eficacia y rendimiento de las naves aéreas se encuentra íntegramente en los aviones.

En consecuencia, así como la historia de los aviones está actualmente abierta a incesantes progresos, la historia de los dirigibles parece que puede considerarse como definitivamente terminada en 1937, con el incendio del gran dirigible alemán Hindenburg, el último que funcionó con pleno éxito en viajes regulares trasatlánticos.

1. PRIMERA TRAVESIA DEL ATLANTICO EN DIRIGIBLE.- Durante todo lo que va de siglo, debido a la escuela fundada por el conde Zeppelin con sus dirigibles rígidos de gran tamaño, Alemania ha sido la nación que ha llevado siempre la delantera en cuanto a la ca-

lidad y rendimiento obtenidos de las naves aéreas "menos pesadas que el aire".

Las características de sus zepelines fueron durante varios años mantenidas en secreto por los alemanes. Unicamente cuando a fines de 1916 un zepelín alemán fué obligado a posarse en Inglaterra y capturado por los ingleses antes que su tripulación pudiera incendiarlo, se conocieron las características de construcción de estos gigantes del aire, características que inmediatamente fueron imitadas para la construcción de dos dirigibles de gran tamaño, el R-33 y el R-34, destinados a las fuerzas aéreas de Inglaterra. Aunque destinados en este proyecto originario a fines militares, ambos dirigibles fueron terminados después de firmado el armisticio y con el R-34 se planeó entonces la realización del cruce del Atlántico.

Como consecuencia del progreso realizado durante la guerra de 1914-18 por la aeronavegación, al terminar la misma se estaba ya en condiciones de pensar seriamente en este proyecto que en 1914 habría parecido suicida: el cruce del Atlántico Norte por vía aérea. El proyecto fué encarado al mismo tiempo por los partidarios de los tres tipos de naves aéreas de que se disponía: hidroaviones, aviones y dirigibles.

El éxito del primer cruce corresponde a los hidroaviones, por el vuelo realizado durante los días 16 y 17 de mayo de 1919 por el hidroavión NC-4 al mando del norteamericano capitán Read, desde Terranova hasta Lisboa con escala en las islas Azores. (Cap. XIII.)

Los aviones siguieron inmediatamente a los hidroaviones en la

18  
37

repetición de la hazaña: el 14 de junio de 1919, los ingleses Alcock y Brown, a bordo de un avión Vickers-Vimy, partían de Terra-nova para llegar a las costas de Irlanda después de un magnífico vuelo de 15h 57' (Cap. XIII).

Los dirigibles no tardaron en lanzarse a la palestra. Apenas transcurridas dos semanas del vuelo de Alcock y Brown, el Atlántico volvía a ser cruzado por los aires, esta vez en viaje de ida y vuelta realizado por el dirigible R-34, viaje que vamos a describir con más detalle.

El R-34 era un dirigible rígido de 204 metros de largo con 55,000 m.<sup>3</sup> de hidrógeno distribuidos en 19 compartimientos internos. Toda la armazón, en lugar de estar recubiertas por delgadas chapas de duraluminio como los modelos alemanes, lo estaba por láminas de madera y acero. Estaba propulsado por 5 motores Sunbeam de 270 HP cada uno. Pesaba 21 toneladas vacío y disponía de una capacidad de carga de 25 toneladas.

Después de unos días de espera, en atención a los datos meteorológicos, el R-34 salía de East-Fortune (Escocia) el día 2 de julio de 1919 a las órdenes del mayor G. H. Scott y llevando a bordo otras 30 personas entre tripulación e invitados. El dirigible llevaba 16 toneladas de esencia para los motores y 1,500 kg. de aceite. Estaba calculado que, a régimen de crucero los motores podían desarrollar una velocidad de 75 km/h.

El viaje fué realizado en constante comunicación por radio con los buques que seguían una ruta análoga en el océano y con estaciones terrestres, para ir conociendo las condiciones atmosféricas.

Durante el viaje, envuelto por una tormenta, tuvo que desviarse de la ruta señalada para escapar de las zonas más peligrosas, lo cual motivó un considerable retraso en el horario previsto. A pesar de ello, el dirigible llegó felizmente a Mineola (cerca de Nueva York), después de 108 horas de viaje.

Cuatro días más tarde, cargada nuevamente de combustible, el R-34 emprendía el viaje de regreso, esta vez por una ruta más al sur, llegando sin novedad a Pulham (Inglaterra) después de únicamente 75 horas.

Este viaje del R-34 y los realizados pocos meses antes por el hidroavión NC-4 y por el avión de Alcock y Brown, viajes estos últimos que describiremos más adelante (Cap. XIII), probaban de una manera definitiva que la travesía aérea del Atlántico Norte era posible y, además, de ellos se deducía un hecho que luego fué comprobado por todos los viajes posteriores, y es que la existencia de vientos casi continuados de oeste a este hace que la travesía sea mucho más rápida y menos peligrosa realizada en esta dirección, o sea de América a Europa, que no en la dirección contraria.

2. LOS PRIMEROS GRANDES DIRIGIBLES NORTEAMERICANOS: LA UTILIZACION DEL HELIO.- En vista de los éxitos obtenidos por los dirigibles del tipo zepelín y sobre todo por el R-34 al cruzar el Atlántico, en los Estados Unidos, donde hasta entonces únicamente se habían construido dirigibles de pequeño tamaño y de tipo flácido, empezó a nacer el interés por los dirigibles rígidos de grandes dimensiones.

Se construyeron en Lakehurst (estado de Nueva Jersey) tres grandes hangares para dirigibles y se empezó la construcción del



primero de ellos, el ZR-1, que al ser terminado el 4 de mayo de 1923 fué bautizado con el sobrenombre de Shenandoah, término indio que significa "hija de las estrellas". Este dirigible, de 207 m. de longitud y 57,100 m.<sup>3</sup> de capacidad, era del tipo rígido ideado por el conde Zeppelin, formado por una gran armazón de duraluminio que contenía 20 células para el gas, sin comunicación entre sí. La novedad fundamental fué que, por primera vez en un gran dirigible, el gas utilizado para llenarlo fué el helio en lugar del hidrógeno.

El hidrógeno, que es el más liviano de todos los gases, tiene el gravísimo inconveniente de que junto con el aire forma una "mezcla detonante", que por cualquier chispa desprendida de los motores o de las instalaciones eléctricas del dirigible, puede hacer explosión. El mismo inconveniente tiene el gas del alumbrado.

En cambio el helio, si bien de densidad doble que la del hidrógeno (a la temperatura y presión normales, 1 m.<sup>3</sup> de hidrógeno pesa 90 gr., mientras que 1 m.<sup>3</sup> de helio pesa 180 gr.; 1 m.<sup>3</sup> de aire pesa 1,223 gr.) y por tanto de menor poder ascensional, tiene la gran ventaja de ser un gas "inerte", es decir, imposible de inflamar. El helio se conocía ya en pequeñas cantidades desde principios del siglo actual, pero en cantidades suficientes como para llenar los globos o dirigibles empezó a utilizarse en 1923 con el Shenandoah. Presenta el inconveniente de que no se puede obtener artificialmente y resulta, por tanto, mucho más caro que el hidrógeno y que el gas del alumbrado. Se obtiene principalmente de los gases que se desprenden de algunos pozos de petróleo, entre los cuales se encuentra en estado natural. Estados Unidos es

la única nación productora de helio en abundancia, y a ella deben acudir las demás naciones que lo precisen para sus globos o dirigibles.

La conveniencia de utilizar el helio en lugar del hidrógeno la sintieron particularmente los norteamericanos a raíz del accidente ocurrido a un dirigible, el R-38, que acababan de comprar a Inglaterra. El R-38, era un dirigible de tipo parecido al R-34 que había cruzado el Atlántico y realizado otros varios viajes con pleno éxito. Construido en Inglaterra, el R-38 había sido vendido a los Estados Unidos y debía ocupar el segundo de los hangares que ya hemos dicho se habían construido en Lakehurst, pero antes de la entrega definitiva debía realizar varios vuelos de ensayo todavía sobre Inglaterra. En el cuarto de estos vuelos de prueba, el día 4 de agosto de 1921, el R-38 se rompió en dos partes y estalló en el aire, pereciendo 44 de las 49 personas que se encontraban a bordo. Mas adelante veremos otros accidentes análogos ocurridos a otros grandes dirigibles, accidentes cuya importancia hubiera sido mucho menor en el caso de haber utilizado helio en lugar de hidrógeno.

La ventaja del helio se comprobó ya en el mismo Shenandoah. Este dirigible realizó sin accidente, durante dos años, frecuentes y largos viajes recorriendo en todos sentidos los extensos Estados Unidos de Norteamérica. Pero el 3 de septiembre de 1925 fué rodeado por una intensísima tempestad eléctrica sobre Ohio y se rompió en tres pedazos. La parte central se precipitó al suelo, pereciendo 10 personas; la parte trasera, también descendió rápidamente, pero de 25 personas únicamente resultaron muertas 4, sal-

41/72

vándose las restantes; la parte delantera navegó todavía algún tiempo y al final descendió con 6 personas indemnes y un herido. En total, de 43 personas que estaban a bordo, perecieron 14. Esta catástrofe probó, en primer lugar las ventajas del sistema rígido de permitir que en caso de accidente parte del dirigible pueda seguir funcionando como tal y, en segundo lugar, la ventaja del helio. En caso de haber sido hidrógeno el gas utilizado, lo más probable es que al abrirse el dirigible, cualquier chispa de los motores o la misma electricidad atmosférica hubiese ocasionado la explosión de la mezcla detonante aire-hidrógeno, como en el caso del R-38, con resultado fatal para todos los tripulantes.

Al mismo tiempo que los Estados Unidos construían por sí mismos el Shenandoah (o ZR-1) y encargaban a Inglaterra la construcción del infortunado R-38 (que en Norteamérica hubiera sido el ZR-2), encargaban también a Alemania, en los mismos talleres Zeppelin, otro gran dirigible de características análogas a las de los anteriores, que tenía que ser el ZR-3 destinado a ocupar el tercer hangar de Lakehurst.

Este último fué entregado a los Estados Unidos el 15 de octubre de 1924, después de un viaje de 3 días sobre el Atlántico, desde Friedrichshafen a Lakehurst, conducido por una tripulación bajo el mando del doctor Eckener, famoso piloto de dirigibles que más adelante volveremos a encontrar como conductor del Graff Zeppelin (Cap. VIII, No. 5).

Al llegar a Norteamérica, el ZR-3 fué bautizado con el sobrenombre de Los Angeles. Era un dirigible del tipo zepelin, de 200 m. de largo y 70,000 m.<sup>3</sup> de capacidad, movido por 5 motores Maybach de 400 HP cada uno. Una novedad técnica de Los Angeles fué

la manera de resolver una dificultad que se presenta en los dirigibles para los viajes largos. En efecto, como con las horas de funcionamiento de los motores se va gastando combustible, el dirigible va lentamente disminuyendo de peso, y para mantener la sustentación y el equilibrio se hace necesario dejar escapar hidrógeno, helio o el gas sustentador utilizado. En el Los Angeles se evitó este inconveniente mediante un dispositivo que recogía el vapor de agua de los gases de escape de los motores, de manera que el peso del agua condensada compensaba el peso del combustible consumido.

El dirigible Los Angeles estuvo durante muchos años al servicio de la marina norteamericana, con fines de instrucción, Realizó con éxito más de 200 viajes, uno de ellos consistente en una jira por diversos países de la América Central, Panamá, Puerto Rico y las islas Bermudas.

### 3. EXPEDICION AL POLO NORTE EN DIRIGIBLE: ROALD AMUNDSEN.-

Entre los exploradores de las regiones polares, el más representativo de ellos es, sin duda, el noruego Roald Amundsen (1872-1928).

Entusiasmado por las narraciones de los viajes de su compatriota Nansen por Groenlandia y las zonas árticas y después de haber participado en varias expediciones de barcos cazadores de focas y en una expedición a las regiones cercanas al Polo Sur, Amundsen logró en 1903 reunir por su cuenta una pequeña expedición compuesta de un balandro pesquero de 47 toneladas, el Gjøa, con sólo 7 hombres de tripulación, con el cual se lanzó a la atrevida aventura de buscar un paso marítimo entre el Atlántico

y el Pacífico por el norte. La expedición, salida de Oslo en junio de 1903, duró tres años, durante los cuales descubrió varios territorios e hizo notables observaciones en las proximidades inmediatas del polo norte magnético. En julio de 1906, el Gjøa atravesaba el estrecho de Bering, rumbo a San Francisco. Era el primer buque que había unido los dos océanos por el noroeste y con ello el nombre de Amundsen pasaba a figurar entre los de los grandes exploradores polares.

Poco después, Amundsen preparaba otra expedición audaz: el descubrimiento del Polo Sur. Ya antes del viaje del Gjøa, Amundsen había tomado parte, como timonel de uno de los barcos, en una expedición al Polo Sur organizada por el belga Adriaen de Gerlache, que tuvo lugar durante los dos últimos años del siglo pasado. Con esta experiencia y la adquirida en su largo viaje por las regiones polares del norte, Amundsen preparó cuidadosamente la expedición al Polo Sur. Empezó el viaje con el buque Fram hasta donde los hielos le permitieron, prosiguiendo luego con trineos tirados por perros polares. Después de varias peripecias y dificultades, el día 15 de diciembre de 1911 los trineos llegaban al mismo Polo Sur: eran los primeros hombres que lo hacían. Con ello Amundsen conquistaba el título de descubridor del Polo Sur.

Un hecho fundamental que se deducía de esta expedición es que, al revés del Polo Norte que está cubierto por un gran mar helado, el Polo Sur está constituido por tierra firme, el llamado Sexto Continente.

Con el descubrimiento del Polo Sur, por Amundsen y el del Polo Norte por Peary realizado en 1909 (ver Cap. V, No. 8), tal vez disminuía el interés deportivo de las expediciones polares, pero

subsistía casi íntegramente el interés científico de las mismas.

El hecho de haber llegado al Polo Norte no significaba que se conocieran bien todas las regiones circundantes del mismo; seguía el interés por conocer su estructura orográfica, el espesor de la capa de hielo, la profundidad de los mares (determinada por sondeos acústicos) la variación y propiedades del magnetismo terrestre en las proximidades de los polos magnéticos, las condiciones climatológicas, ciertas mediciones astronómicas y muchos otros datos de interés científico.

Para todo ello, las expediciones terrestres tienen el doble inconveniente de su lentitud y de su escasa visualidad. Por su lentitud tales expediciones resultan siempre peligrosas, pues es seguro que durante ellas se tendrán que soportar tormentas y condiciones climatológicas adversas. Por su escasa visualidad, en las expediciones terrestres es difícil obtener una visión panorámica de extensas regiones polares, debiéndose limitar a conocer una estrecha faja a uno y otro lado de la ruta seguida por los trineos.

Por estas razones, las ventajas de realizar expediciones a los polos por vía aérea, en caso de que fueran posibles, se habían comprendido desde hacía tiempo. Hemos visto la expedición de Andrée en 1897, terminada trágicamente (Cap. V, No. 8), y las tentativas también fracasadas de Wellman en 1907 y 1909 (Cap. VII, No. 4).

Cuando, terminada la guerra de 1914-18, se dispuso de naves aéreas mucho más perfeccionadas, las expediciones aéreas a los polos volvieron a ponerse sobre el tapete. Las ventajas de ellas

eran evidentes: por su mayor velocidad, podría realizarse el viaje de ida y vuelta en las horas de un día o poco más, con lo cual sería fácil poder elegir un momento de condiciones atmosféricas favorables; además, desde la altura en que se realizaría el viaje, se podrían sacar fotografías de extensas regiones polares y de esta manera conocer con detalle la estructura de las mismas.

Amundsen fué quien primero llevó a la práctica con éxito estas expediciones aéreas. En 1925 realizó la primera tentativa en dos aviones Dornier-Wal, llegando hasta unos 250 km. del Polo Norte. Como resultado de esta expedición, que detallaremos más adelante (ver Cap. XIV, No. 7), Amundsen reafirmó su opinión sobre las ventajas de explorar las regiones polares por vía aérea, pero opinó que posiblemente el dirigible se prestaría más que el avión o el hidroavión para esta clase de exploraciones.

Con la ayuda económica del norteamericano Lincoln Ellsworth consiguió preparar un dirigible italiano, de nombre Norge, con tripulación italiana comandada por el coronel Umberto Nobile. El Norge era un dirigible semirrígido, de 82 m. de largo y 19,200 m.<sup>3</sup> de capacidad, movido por 3 motores Maybach de 260 HP cada uno. Llevado de Roma a la Bahía del Rey, en Spitzberg, el día 11 de mayo de 1926 se opinó que las condiciones atmosféricas eran favorables y el dirigible emprendió el viaje hacia las regiones polares, con 17 hombres a bordo.

Dos días antes, desde el mismo punto, había partido el avión trimotor Fokker F-VIII de nombre Josephine-Ford que al mando del comandante Richard E. Byrd consiguió volar sobre el polo, regresando felizmente a su base y arrebatando por pocas horas a Amundsen el honor de ser el primero en realizar la hazaña (ver Cap.

XIV, No. 7).

El plan del Norge era atravesar en línea recta la zona polar e ir a tomar tierra en Nome, en Alaska. Después de 17 horas de viaje llegaron sobre el Polo Norte, donde sin descender sacaron importantes fotografías y arrojaron banderas como recuerdo. Prosiguiendo el camino encontraron densas nubes de hielo y nieve que, posándose sobre el dirigible y sobre los motores pusieron al Norge en serio peligro. Los aparatos de radiotelegrafía se descompusieron y quedaron imposibilitados de recibir mensajes meteorológicos y de comunicarse ellos mismos con el mundo. A pesar de ello, sorteando peligros y avanzando lentamente lograron llegar sin novedades de importancia a Teller, a pocos km. al NO. de Nome donde habían proyectado llegar. Habían atravesado el polo recorriendo un total de 4,425 km. en línea recta (los descritos realmente fueron 5,500) en 68h. 30' de vuelo.

A pesar de los momentos peligrosos que tuvo la expedición y de que en el descenso, al llegar al término de la misma, el dirigible sufrió varios desperfectos, el éxito se consideró completo, habiéndose obtenido numerosos datos y realizado interesantes observaciones sobre las regiones cercanas al polo.

Una de las principales dificultades de las expediciones polares es la orientación; debido a la proximidad del polo magnético, las brújulas basadas en el magnetismo terrestre tienen escasa o nula utilidad y, además, la convergencia de los meridianos en el polo hace difícil la determinación de la longitud geográfica. Se han ideado diversos tipos de "brújulas de sol", uno de ellos debido al mismo Amundsen, especiales para orientarse en las expediciones polares.

Estas dificultades, junto con la necesidad de una larga experiencia respecto del clima, en extremo variable e irregular en las zonas polares, hacen que el éxito de las expediciones en ellas dependan en gran parte de la pericia del encargado de la navegación y que el mismo deba ser, a su vez, un experto y buen conocedor de tales regiones.

4. LA TRAGICA EXPEDICION DEL "ITALIA".- A pesar de las expediciones de Byrd en avión y Amundsen en dirigible, las exploraciones aéreas del Polo Norte seguían teniendo elevado interés científico. En efecto, en aquellas expediciones se había visto y fotografiado el polo, habiéndose podido formar una idea casi completa de la estructura orográfica de las regiones que lo rodean, pero no se había descendido en él. Quedaba el interés de descender en el mismo polo y dedicarse, por algunos días, a observaciones oceanográficas y magnéticas que debían proporcionar interesantes datos a la ciencia. Quedaba también el interés de explorar ciertas zonas cercanas al polo que continuaban desconocidas.

Por estas razones de carácter científico y tal vez, según se comentó en la época, como consecuencia de cierta rivalidad nacida entre Amundsen y Nobile acerca de a quién correspondía el éxito de la expedición del Norge, el último de los nombrados preparó, con ayuda del gobierno italiano, otra expedición polar en dirigible.

En 1928 quedó listo el dirigible, parecido al Norge, que debía servir para la expedición: era el Italia, un dirigible italiano de tipo semirrigido, de 106 m. de longitud y 18,500 m.<sup>3</sup> de capaci-

dad, con 3 motores de 240 HP cada uno, los cuales permitían una velocidad cercana a los 100 km/h.

Con 16 tripulantes, comprendidos varios científicos, bajo el mando del entonces ya general Umberto Nobile, el Italia llegó procedente de Milán a Bahía del Rey el día 6 de mayo de 1928, preparado para la expedición. El 15 de mayo se intentó la primera salida, pero antes de llegar al polo y a causa de una tormenta que puso repetidas veces en peligro a la aeronave, Nobile se vió obligado a retroceder, llegando a su base después de 69 horas de viaje.

Parece como si el destino hubiese querido advertir a los tripulantes del Italia que estaba en contra de sus intenciones. Pero despreciando esta advertencia, el 23 de mayo parte el Italia nuevamente rumbo al norte. En 20 horas de viaje llegan sobre el polo, pero las condiciones atmosféricas les impiden el descenso como era su propósito, debiéndose resignar a volar y hacer observaciones sobre el mismo durante dos horas. Después, el general Nobile ordena el regreso. Las condiciones atmosféricas siguieron empeorando y el dirigible, sobrecargado con el hielo y nieve que se va depositando sobre él, avanza con dificultad. Mientras tanto el dirigible ha estado en continua comunicación radiotelegráfica con las estaciones de Bahía del Rey. El día 25, a las 10 a. m., se recibe todavía un mensaje en que se dice que el dirigible lucha con un fuerte viento del oeste. Después de este mensaje no se vuelve a tener noticia.

Suponiendo que habría ocurrido una catástrofe empezaron rápidamente los trabajos y expediciones de salvamento, en un ejemplo emocionante de compañerismo y solidaridad internacional; aviadores y marinos de diversos países sumaron sus esfuerzos para ayudar a

los exploradores desaparecidos.

El día 9 de junio, en Bahía del Rey se recibió un mensaje por radio de un grupo de supervivientes, que fijaba su posición de manera aproximada. Con estos datos las expediciones aéreas y marinas de salvamento recibieron nuevo aliciente, y el 20 de junio, el aviador italiano Maddalena descubrió un grupo de hombres sobre un banco de hielo que le hacían señales; el día 22 el mismo Maddalena y el sueco Tornberg les arrojaron el avituallamiento necesario y el día 24 el aviador Lundborg logra aterrizar cerca del grupo y vuelve a levantarse llevándose a Nobile. Más tarde, después de varios accidentes en los viajes de otros aviones de salvamento, el resto del grupo es salvado por el buque rompehielos soviético Krassin.

Los salvados eran nada más que una parte de la expedición del Italia. Por ellos se supo lo ocurrido en el viaje de regreso, desde que el Italia quedó sin comunicación por radio con las estaciones terrestres. Al llegar a unos 400 km. de Bahía del Rey el dirigible, obligado a volar demasiado bajo por la sobrecarga del hielo y nieve depositados sobre él, chocó por su parte inferior contra el suelo, desprendiéndose la cabina principal que quedó en el suelo con 9 tripulantes, entre ellos el jefe de la expedición Nobile, quien sufrió la rotura de un brazo y una pierna; junto con ellos quedaron algunos víveres y un aparato transmisor de radiotelegrafía con el cual, una vez reparado, pudieron pedir auxilio, dando su posición aproximada. Aligerado por el peso desprendido, el dirigible se elevó rápidamente, llevando consigo a los 7 tripulantes restantes de los cuales nunca más se ha vuelto a tener noticia.

50

Indirectamente la expedición del Italia ocasionó todavía otras víctimas. Se trata de exploradores que encontraron la muerte al cooperar en los trabajos de salvamento. La más significativa y emocionante es la de Amundsen. El famoso explorador, a pesar de estar distanciado de Nobile después de la exploración conjunta de 1926, no vaciló un momento en ofrecer sus servicios como técnico de las zonas polares para las expediciones de auxilio. Pero mientras se dirigía con tal objeto desde Tromso a Spitzberg, a bordo de un gran hidroavión francés comandado por Latham, el hidroavión se perdió, encontrándose más tarde los restos del mismo en el mar, habiendo perecido en el accidente el heroico y ejemplar Amundsen y sus cinco acompañantes.

5. LA VUELTA AL MUNDO EN DIRIGIBLE: EL "GRAFF ZEPPELIN".- El dirigible moderno que ha realizado un mayor número de viajes y con mayor éxito, ha sido el Graff Zeppelin.

Empezó su construcción en 1926 en los hangares de Friedrichshafen y quedó terminado en 1928. Era un dirigible de tipo rígido, como todos los zepelines, de 236 m. de largo y 30,5 m. de diámetro. En el interior contenía 19 compartimientos separados, 17 de ellos destinados a contener hidrógeno con un volumen total de 75,000 m.<sup>3</sup> Los dos compartimientos extremos y toda la parte inferior comprendían 12 "ballonets" con un total de 30,000 m.<sup>3</sup> destinados a contener un gas especial, llamado blaugas, que servía como combustible para los motores. El blaugas, tiene aproximadamente la misma densidad que el aire y de esta manera se resolvía el problema de mantener constante la flotabilidad del dirigible, puesto

que el combustible consumido por los motores se substituía por aire, de, rpácticamente, el mismo peso. Llevaban 5 motores Maybach de 530 HP cada uno, y podía llevar 8 toneledas de carga.

Estando destinado al transporte de pasajeros para largos viajes, el Graff Zeppelin tenía todas las comodidades para 20 pasajeros, con 10 camarotes de dos camas cada uno. Llevaba, además, 26 hombres de tripulación. Pesaba 107 toneledas y podía navegar cerca de 12,000 km. a una velocidad media de 110 km/h., siendo su velocidad máxima de unos 130 km/h. Mediante una hélice movida por el viento de la marcha, se movía un motor eléctrico que suministraba la energía necesaria para la calefacción, alumbrado y cocina del dirigible.

El Graff Zeppelin estuvo desde su primer viaje dirigido por el doctor Hugo von Eckener, expertísimo navegante a cuya pericia se debió, en gran parte, el éxito del dirigible.

El 11 de octubre de 1928 hizo el viaje inaugural de sus hangares de Friedrichshafen (Alemania) hasta Lakehurst (U.S.A.). A pesar de una fuerte tormenta de viento que tuvo que soportar durante gran parte del trayecto, lo que retrasó en algunas horas el horario fijado, el cruce del Atlántico se realizó sin novedades de importancia en un vuelo de 111 horas. En el viaje de regreso se siguió una ruta más al norte, realizando el viaje en sólo 75 horas.

El año siguiente el Graff Zeppelin realizaba el más famoso de todos sus viajes: la vuelta al mundo en cuatro etapas. El viaje se estableció que empezara en Lakehurst, por lo cual y como viaje

52  
13

preliminar de última prueba, el Graff Zeppelin cruzó por tercera vez el Atlántico, de Friedrichshafen a Lakehurst, esta vez en 95 horas.

La vuelta al mundo empezó el día 8 de agosto de 1929, partiendo de Lakehurst, rumbo al este. La primera etapa fué hasta Friedrichshafen, que cubrió en 55 horas. El día 15 de agosto volvía a partir, para posarse 101 horas después en Tokio, habiendo atravesado en un solo vuelo de 11,250 km. las inmensas estepas y selvas desérticas de Siberia. El 23 de agosto partía nuevamente cruzando por primera vez el Océano Pacífico y llegando felizmente a Los Angeles, tras un recorrido de unos 8,670 km. realizado en 69 horas. Finalmente, el 27 de agosto, cumplía la última etapa Los Angeles-Lakehurst, atravesando toda Norteamérica (unos 5,600 km.) en 51 horas de viaje. La vuelta al mundo con un total de unos 34,500 km. había sido realizada en 21 días y 7 horas, de los cuales 11 días y 6 horas fueron de viaje efectivo.

En los años sucesivos siguió el Graff Zeppelin efectuando viajes de largo alcance, todos ellos con excelentes resultados. Citaremos, por ejemplo, un viaje triangular sobre el Atlántico realizado entre el 15 de mayo y el 5 de junio de 1930, con las siguientes etapas: Friedrichshafen-Sevilla-Pernambuco-Río de Janeiro-Lakehurst-Sevilla-Friedrichshafen.

Mas tarde, después de otros cruceros turísticos, entre ellos uno por todo el Mediterráneo y otro hasta Islandia, emprendía un magnífico viaje por las regiones árticas.

Partido el 24 de julio de 1931 de Friedrichshafen, siempre bajo las órdenes del doctor Eckener, y después de parar en Berlín y

Leningrado, tomaba rumbo al norte hacia las tierras de Francisco José. El 27 de julio se posó sobre los mares helados del norte deteniéndose un cuarto de hora para cambiar correspondencia con el barco rompehielos soviético Malygin. A continuación siguió su viaje más al norte, llegando al día siguiente a la punta más septentrional del archipiélago de Francisco José, desde donde se dirigió hacia la costa norte de Sévernaia Zemliá, pasando luego a la península de Taimir y a la costa nordeste de Nueva Zembla. Con el dirigible iban en este crucero 47 personas, de las cuales 31 componían la tripulación y las restantes eran especialistas de distintos países: 8 alemanes, 4 rusos, 2 norteamericanos, 1 suizo y 1 sueco. Después de 7 días de viaje, el Graff Zeppelin regresaba felizmente a su base de Friedrichshafen, habiendo recorrido 13,000 km. y demostrado "qué instrumento valioso y de cuánto rendimiento puede ser la gran aeronave, dominadora de distancias, al servicio de la exploración polar. Fotógrafos, geógrafos, geólogos, geofísicos y otros muchos técnicos obtuvieron, en tan breve y cómodo viaje, muchos más resultados que los que se hubieran podido reunir en muchos años de penosos esfuerzos".

En 1933 empezó el Graff Zeppelin un servicio regular de pasajeros entre Alemania y América del Sur, que duró hasta que la catástrofe, que más adelante narraremos, del dirigible Hindenburg motivó la suspensión de los mismos.

El Graff Zeppelin ha sido el dirigible mejor logrado. Por la regularidad de sus viajes y por la falta absoluta de accidentes en ellos, fué el primer ejemplo y mejor modelo para quienes confiaban en el dirigible como medio más adecuado para los viajes de grandes distancias. Cruzó el Atlántico más de 70 veces.

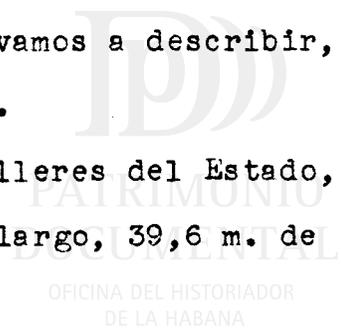
Sin embargo, la suerte del Graff Zeppelin no fué extensiva a los demás dirigibles gigantes. A continuación veremos las catástrofes del R-101, del Akron y del Hindenburg, las cuales, por lo menos por el momento, han hecho disminuir el entusiasmo por estos colosos del aire, dirigiéndose las perspectivas futuras, tanto para el transporte de pasajeros como para las mercaderías, más bien hacia los grandes aviones.

6. ULTIMOS DIRIGIBLES GIGANTES.- En vista de los éxitos del Graff Zeppelin, posteriormente a 1930 se construyeron en distintos países otros dirigibles gigantes, pero desgraciadamente con muy distinta fortuna que aquél.

Los dirigibles ingleses R-100 y R-101.- En Inglaterra, después de la catástrofe ya descrita del R-38 (Cap. VIII, No. 2) se construyeron dos grandes dirigibles rígidos, el R-100 y el R-101, destinados al servicio de las grandes rutas imperiales. El medio de transporte por dirigibles, caracterizados por su gran radio de acción y autonomía de vuelo, parecía el más indicado para la unión entre los tan distanciados como inmensos territorios que componen el Imperio inglés.

El R 100 era un dirigible de 216 m. de largo y 40,5 m. de diámetro con una capacidad para 144,000 m.<sup>3</sup> de hidrógeno. Realizó su primer viaje el 1º de agosto de 1930 a través del Atlántico, uniendo Inglaterra con el Canadá, y regresó luego también sin novedad. Sin embargo, la catástrofe del R-101 que vamos a describir, hizo que el R-100 suspendiera también sus viajes.

El R-101, construido en Cardington por los talleres del Estado, era todavía mayor que el R-100. Tenía 234 m. de largo, 39,6 m. de



diámetro y una capacidad para 154,000 m.<sup>3</sup> de hidrógeno. Si bien era un dirigible rígido, como los zepelines, la construcción de su armazón presentaba diversas novedades técnicas que le alejaban bastante de estos dirigibles alemanes. Su resultado, sin embargo, no pudo apreciarse, porque la fatalidad se cernió sobre él en su primer viaje. En efecto, después de cortos vuelos de ensayo, el día 1<sup>o</sup> de octubre de 1930, partía de Cardington para Egipto, primera etapa de un viaje a la India. Al pasar sobre Francia, envuelto por una tempestad de lluvia y viento y en medio de la noche, por causas todavía desconocidas, chocó contra el suelo, incendiándose con una gran explosión y pereciendo 50 de las 54 personas que iban a bordo. Entre las víctimas estaban el comandante de la aeronave, Irving, y el mayor Scott, héroe del primer viaje transatlántico en dirigible (Cap. VIII, No. 1). El accidente tuvo lugar cerca del pueblo de Allones, del departamento del Oise.

Las dimensiones de la catástrofe son atribuibles a la utilización del hidrógeno como gas sustentador. Utilizando el helio, posiblemente el choque contra el suelo hubiera ocasionado un accidente de proporciones mucho menores.

Los dirigibles norteamericanos "Akron" y "Macon".- Con la utilización del helio, se evitan los peligros de incendio y explosión, pero aun con esto la práctica ha demostrado que la navegación con los grandes dirigibles carece todavía de la seguridad necesaria para ser utilizada con fines comerciales y para el transporte de pasajeros. Por lo menos, esto parece deducirse del escaso éxito que tuvieron dos grandes dirigibles norteamericanos modernos: el Akron y el Macon.

56  
15

El Akron, nombre tomado de la localidad donde fué construido, tenía 240 m. de largo, con una capacidad de 185,000 m.<sup>3</sup> para ser llenados con helio. Su radio de acción debía ser de 20,000 km. a la velocidad de crucero de 75 km/h., o bien de 9,000 km. a la velocidad máxima de 125 km/h. Estaba destinado a la marina de guerra norteamericana y presentaba como novedad la posibilidad de llevar, mediante dispositivos especiales, de 4 a 7 aviones que podían desprenderse y volver a prenderse en pleno vuelo del dirigible. Con 207 personas a bordo y bajo el mando de C. E. Rosenthal, el día 3 de noviembre de 1931 el Akron empezó su primer viaje a través de varios Estados de la Unión, el cual fué llevado a cabo con pleno éxito.

Después de otros varios viajes sin contratiempo, el día 4 de abril de 1933, debido, al parecer, a una avería en los timones de profundidad, el dirigible se precipitó rápidamente contra las aguas del Atlántico, frente a las costas de Nueva Jersey, salvándose únicamente 3 personas de las 70 que estaban a bordo.

En el mismo año 1933 se ponía en servicio el Macon, otro dirigible de las mismas características del Akron. Hizo varios viajes cortos de prueba y adiestramiento y entre distintas ciudades de los Estados Unidos, todos ellos sin novedad. Pero el 12 de febrero de 1935, encontrándose sobre el Pacífico, el Macon se quebró por la mitad, debido a alguna falla en su estructura interna, salvándose sin embargo todos sus tripulantes, menos dos.

En los dos casos, el hecho de utilizar el helio como gas sustentador evitó el incendio y, sobre todo en el caso del Macon, hizo que el número de víctimas fuese menor. Sin embargo, los mismos

accidentes prueban también que los dirigibles, debido posiblemente a sus grandes dimensiones, presentan muchas dificultades de construcción y pilotaje, no ofreciendo todavía suficientes garantías de seguridad.

El dirigible alemán "Hindenburg". - Como accidente final, en la serie de desastres que acompañaron a los últimos grandes dirigibles, está el del Hindenburg.

En Alemania, vistos los éxitos sucesivos del Graff Zeppelin, se planeó en 1933 la construcción de otro dirigible de tamaño todavía mayor, con una longitud de 247 m. y una capacidad de 198.240 m.<sup>3</sup> Fué bautizado con el nombre de Hindenburg.

En abril de 1936, este dirigible hacía su primer viaje fuera de Alemania, cruzando el Atlántico Sur y llegando hasta Río de Janeiro. El mes siguiente inauguraba el trayecto Francfort-Nueva York, que debía realizar semanalmente como servicio regular para pasajeros y carga, siendo la duración media fijada para el viaje de 60 horas. El Hindenburg tenía capacidad para 70 pasajeros, sin contar la tripulación, y en el verano siguiente el establecimiento del servicio mencionado, fueron vendidos 1,081 pasajes, lo que prueba la confianza del público en la técnica alemana, derivada de la seguridad demostrada precedentemente por el Graff Zeppelin.

Durante el invierno de 1936-37, el Hindenburg suspendió sus viajes que reinició nuevamente al llegar la primavera. El Hindenburg podía llenarse con hidrógeno o con helio; como Alemania carece de helio, los viajes de ida a Norteamérica se hacían con hidrógeno, mientras que los de regreso muchas veces se hicieron con helio cargado en los Estados Unidos. El no haber utilizado siempre

helio fué la causa de su destrucción.

En efecto, el día 6 de mayo de 1937, al llegar a Lakehurst, después de cruzar felizmente el Atlántico, y al acercarse a la torre de amarre, una chispa debida posiblemente a la electricidad estática acumulada por el dirigible, motivó la inflamación del hidrógeno interior, quedando todo el dirigible destrozado en breves instantes. Muchos pasajeros pudieron salvar la vida saltando de la cabina al suelo, pero 35 de ellos perecieron.

Esta última catástrofe, sumada a la de los R-38 y R-101, ha hecho que unánimemente se reconociera que el empleo del hidrógeno es excesivamente peligroso para las aeronaves destinadas al transporte regular de pasajeros. Si alguna vez se vuelven a construir dirigibles de gran tamaño con tal objeto, no hay duda de que ellos serán llenados con helio.

NOTA DEL CAPITULO VII

(1). (Cuartilla No.3o )

El sobrenombre jaune, que significa amarillo, derivaba de su color, producido por haber sido teñida su envoltura externa con cromato de plomo para impedir el paso de las radiaciones ultravioletas nocivas para la resistencia y duración de los tejidos.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA

RESUMEN CRONOLOGICO DE LOS HECHOS MAS SOBRESALIENTES  
DE LA HISTORIA DE LA AERONAUTICA

AÑO	HECHO NOTABLE	PAGINA
1452-1519	Vive Leonardo da Vinci, que dibujó notables máquinas voladoras y estudió con gran detalle el vuelo de las aves y los caminos que se debían seguir para imitarlo .....	29
1670	El padre Francisco Lana publica su obra <u>Prodromo ovvero saggio di alcune inventioni nuove promesso all'Arte Maestra</u> , en la cual describe una interesante, aunque equivocada, máquina voladora .....	32
1678	En el <u>Journal des Sçavants</u> (París) se publica una comunicación en la que se da cuenta de los ensayos de vuelo del cerrajero Besnier .....	34
1709	El rey de Portugal Juan V otorga un privilegio de invención a una máquina voladora ensayada en su presencia, construída por el padre B. Lorenzo de Guzmán .....	35
1742	El marqués de Bacqueville se lanza en París desde el balcón de su residencia con unas alas de su invención con el intento de cruzar	

- el río Sens, pero fracasa en la tentativa ..... 37
- 1757 El norteamericano John Childs realiza, al parecer, diversos ensayos de vuelo planeado desde la torre de una iglesia de Boston ..... 37
- 1772 El abate Desforges, canónigo de Etampes (Francia) realiza varios ensayos con una máquina voladora provista de alas batientes ..... 37
- 1783 El 5 de junio tiene lugar en Annonay (Francia) la elevación del primer globo, construido a base de aire caliente por los hermanos Montgolfier ..... 41
- El 27 de agosto, en París se eleva el primer globo llenado con hidrógeno, construido por el físico Charles y los hermanos Robert ..... 43
- El 19 de septiembre, en los jardines de Versailles se elevan los primeros aeronautas, Pilatre de Rozier y el marqués d'Arlandes a bordo de un "montgolfier" ..... 45
- 1785 El 7 de enero tiene lugar la primera travesía en globo del Canal de la Mancha, realizada por Blanchard, acompañado del doctor Jeffries ..... 53
- Se termina el proyecto de dirigible del general Meusnier ..... 89

- 1785 El 15 de junio se incendia el globo de Pilatre de Rozier y Romain, que son las primeras victimas de la navegaci3n a3rea ..... 56
- 1794 Tiene lugar la primera utilizaci3n de los aer3statos para fines b3licos ..... 260
- 1797 El 22 de octubre se lleva a cabo el primer lanzamiento en paracaídas, realizado por Garnierin ..... 308
- 1804 El 18 de septiembre los f3sicos Biot y Gay Lussac realizan la primera ascensi3n cient3fica a gran altura, llegando cerca de los 7,000 m. .... 68
- 1809-1810 Aparecen las memorias fundamentales de Cayley, que contienen la teor3a completa del avi3n ..... 133
- 1821 Charles Green introduce la novedad de llenar los globos con gas del alumbrado, en substituci3n del aire caliente o del hidr3geno ..... 57
- 1842 Se patenta el modelo de avi3n de Henson, muy completo pero que no lleg3 a construirse ..... 136
- 1848 Siguiendo las directivas de Henson, su compatriota Stringfellow construye un modelo de avi3n en miniatura, y obtiene relativos 3xitos .... 137
- 1849 El d3a. 2 de septiembre el franc3s Fran3ois Arban realiza el primer cruce a3reo de los Alpes ..... 61
- 1850 Patrocinada por la Academia de Ciencias de Par3s y el Colegio de Francia, tienen lugar,

durante los días 29 de junio y 27 de julio, las ascensiones a gran altura de Barral y Bixio ..... 69

1852 El 24 de septiembre se realiza en París la experiencia de Giffard, con un dirigible movido por una máquina de vapor. Consiguió maniobrar en dirección, pero debido al viento y a la poca velocidad del dirigible, no logró volver al punto de partida ..... 93

1859 El día 1º de julio el globo Atlantic, de J. Wise efectúa el primer viaje en globo superior a los 1000 km. de recorrido ..... 59

1862 El 5 de septiembre los ingleses Coxwell y Glaisher suben hasta los 8,838 m. de altura, máxima alcanzada hasta aquella fecha ..... 69

1863 Se publica el manifiesto de Ponton d'Amécourt, La Landelle y Nadar en favor de la posibilidad del vuelo en helicóptero ..... 284

1871 Tienen lugar en París las notables experiencias con aviones en miniatura de A. Pénaud ..... 139

1875 E. Godard lleva a cabo la primera travesía de los Pirineos en globo ..... 55

1877 Se construye por E. Forlanini el primer helicóptero en tamaño reducido, movido por una máquina de vapor, que logró elevarse por sus propios medios ..... 286

1884 El día 9 de agosto los franceses Renard y

- Krebs, con un dirigible movido por un motor eléctrico, consiguen describir el primer circuito aéreo ..... 98
- 1891        Empiezan las pruebas en planeador de Lilienthal, que prosiguieron durante los años sucesivos, hasta 1896, y que fueron de importancia fundamental para el progreso de la aviación ..... 152
- 1894        Se ensaya en Inglaterra sin éxito el gran avión de Maxim ..... 156
- 1896        El alemán Wölfert realiza diversos ensayos con un dirigible movido por un motor de explosión; son los primeros en los cuales se incorporan este tipo de motores a la aeronáutica .. 99
- 1897        En el mes de julio tiene lugar la trágica expedición al polo Norte en el aeróstato de Andrée ..... 81
- El alemán Schwartz enseña el primer dirigible rígido de su invención ..... 100
- En Francia tienen lugar, sin éxito, las experiencias Ader con su Avión ..... 159
- 1900        Se realizan los primeros ensayos con los dirigibles contruidos por el conde Zeppelin .... 105
- 1901        El 31 de julio los aeronautas Berson y Süring realizan la primera ascensión en globo a una altura superior a los 10,000 m. .... 70
- El 19 de octubre, Santos Dumont conquista en París el premio "Deutsch" de la Meurte" para dirigibles ..... 103

- El 30 de octubre, en Austria, W. Kress ensaya sin éxito un primer modelo de hidroavión ..... 142
- 1903 Tienen lugar en los Estados Unidos los ensayos, sin éxito, del Aeródromo de Langley ..... 160
- El día 17 de diciembre se llevan a cabo en Kitty Hawk (Carolina del Norte, EE. UU.) los primeros vuelos en avión, realizados por los hermanos Wright ..... 166
- 1904 Se inaugura uno de los primeros laboratorios aerodinámicos en Kutchino (Rusia), obra de Ribuchinsky ..... 237
- 1906 El 23 de octubre tiene lugar en los prados de Bagatelle (París) el primer vuelo en avión realizado en Europa. El piloto y constructor del aparato es el famoso aeronauta brasileño Santos Dumont ..... 170
- 1907 Se realizan los ensayos de los helicópteros de gran tamaño de Breguet-Richet y P. Cornu, los cuales son los primeros que consiguen elevarse verticalmente del suelo con aeronauta ..... 289
- 1908 El 13 de enero el francés H. Farman describe en avión, por primera vez en Europa, una trayectoria cerrada de 1 km. .... 174
- El 6 de julio el mismo Farman se mantiene en el aire durante más de 20 minutos, tiempo no superado hasta aquella fecha con un aparato más pesado que el aire ..... 174

Wilbur Wright realiza sus primeros vuelos en Europa, estableciendo notables records de duración, altura y distancia recorrida. Logra volar por primera vez en avión, durante más de una hora ..... 175

1909 El día 25 de julio tiene lugar la primera travesía en avión del Canal de la Mancha, de Calais a Dover, realizada por el francés Blériot ..... 177

El teórico Prandtl construye en Göttingen (Alemania) el primer túnel aerodinámico cerrado .... 237

Aparecen los motores rotativos Gnôme .....173-249

1910 El 7 de enero Latham llega por primera vez en avión a los 1,000 m. de altura ..... 179

Aparece el primer hidroavión que voló con éxito, obra del francés H. Fabre ..... 183

El record de permanencia en vuelo en avión es de 8h 12' (Farman) y el de distancia en línea recta de 582 km. (Tabuteau) ..... 185

1911 Se inician las carreras de aviones entre capitales europeas. Tienen lugar, entre otras, las carreras París-Madrid, París-Roma, y la vuelta a Inglaterra ..... 185

En América se efectúa la primera travesía de los Estados Unidos, desde la costa del Atlántico a la del Pacífico ..... 185

1912 Se utilizan por primera vez aviones para fines militares ..... 265

Empiezan en Alemania los concursos de vuelo sin motor ..... 301

Tiene lugar la primera experiencia de lanzamiento en paracaídas desde aviones por el norteamericano J. Berry ..... 311

1913 En el mes de septiembre se realizan los primeros vuelos acrobáticos, por Pégoud, en París ..... 186

El 23 de septiembre el francés Garros atraviesa el mar Mediterráneo en avión ..... 186

El 29 de septiembre se supera por primera vez la velocidad de 200 km/h por Prevost ..... 186

1914 El argentino J. Newbery bate el record de altura en avión, alcanzando los 6225 m. Poco después este record es llevado a 8,150 m. por el alemán Linnekogel ..... 186

1916 El día 24 de junio tiene lugar el primer cruce aéreo de la cordillera de los Andes, realizado en aeróstato por los argentinos Bradley y Zuloaga ..... 62

Se realizan los primeros ensayos de sobrealimentación de los motores mediante el turbocompresor Rateau ..... 248

1918 El 13 de abril, el argentino Candelaria cruza por primera vez la cordillera de los Andes en avión ..... 190

1919 Durante el mes de mayo se realiza la primera travesía aérea del Atlántico Norte, por el hidroavión NC-4 bajo el mando del comandante Read, se-

guída poco después de otra travesía más directa de Alcock y Brown en un avión terrestre ..... 192

El día 2 de julio tiene lugar la misma travesía del Atlántico del Norte, esta vez en viaje de ida y vuelta, por un dirigible inglés ..... 115

Se verifica la primera unión aérea, por etapas, de Inglaterra con Australia, realizada en avión por Ross Smith y tres compañeros .... 191

1920 El 20 de octubre el francés Sadi Lecoq supera por primera vez los 300 km/h de velocidad ..... 197

1921 Se presenta el helicóptero Pescara con relativo éxito y tienen lugar también los ensayos del helicóptero de Oehmichen ..... 289

El 4 de agosto ocurre la catástrofe del dirigible R-38 ..... 117

1922 Desde el 30 de marzo al 17 de junio tiene lugar la primera travesía aérea del Atlántico Sur, realizada en hidroavión por Coutinho y Cabral ..... 193

El 2 de noviembre el norteamericano Brow supera por primera vez los 400 km/h de velocidad .. 197

1923 Los días 2 y 3 de mayo los norteamericanos Macready y Kelly cruzan por primera vez Norteamérica en avión de un solo vuelo ..... 196

Tienen lugar en España los primeros ensayos con el autogiro La Cierva ..... 296

	Se inicia la utilización del helio para los grandes dirigibles .....	116
1924	Tiene lugar la primera vuelta al mundo en avión ...	194
	Con el helicóptero Pescara se batien los records de permanencia en el aire (10' 10'') y de distancia recorrida (736 m.) con este tipo de máquinas aéreas .....	289
1925	Vuelo de ida y vuelta al Extremo Oriente del marqués de Pinedo .....	196
1925	Durante los días 3 y 4 de febrero se lleva el record de distancia en línea recta en avión a 3,166 km. (Arrachard y Lemaitre) .....	202
	Expedición de Amundsen en hidroavión al Polo Norte .....	212
1926	Primera unión aérea de Europa con Buenos Aires realizada por el hidroavión español <u>Plus Ultra</u> .....	200
	Durante los días 28 y 29 de octubre el record de distancia en avión es llevado a 5,396 km. (Costes y Rignot) .....	203
	Primer vuelo sobre el Polo Norte en avión, efectuado por Byrd .....	213
	Expedición al Polo Norte en dirigible de Amundsen y Nóbile .....	121
1927	El 20 de mayo, Lindbergh realiza por primera vez la travesía Nueva York - París, llevando el record de distancia a 5,850 km. ....	204

	Los días 4 y 29 de junio, nuevos cruces del Atlántico Norte por Chamberlin y Byrd respectivamente .....	205
	Vuelo a través del Atlántico Sur y diversos países de América de de Pinedo, del Prete y Zanchetti .....	207
	Travesía del Atlántico Sur, de Costes y Le Brix .....	209
1928	Se empiezan a utilizar con éxito los motores Diesel en aviación .....	251
	Un autogiro de La Cierva cruza por primera vez el Canal de la Mancha .....	296
	Tiene lugar el primer cruce del Atlántico Norte de este a oeste, realizado por Koehl y Hünefeld ....	206
	El 30 de marzo el italiano Bernardi sobrepasa por primera vez los 500 km/h de velocidad .....	215
	Durante los días 3 y 4 de julio tiene lugar la primera unión aérea sin escala de Europa con América del Sur, realizada por Ferrarin y Del Prete, vuelo con el cual llevan el record mundial de distancia a 7,188 km. ....	209
	Durante el mes de mayo tiene lugar la trágica expedición al Polo Norte del dirigible <u>Italia</u> .....	123
1929	El 20 de mayo el alemán Nenenhofen lleva el record de altura en avión a 12,739 m. ....	216
	Durante los días 27 a 29 de septiembre el record de distancia en avión es llevado a 7,905 km. por Costes y Bellonte .....	209

	El comandante Byrd vuela por primera vez sobre el Polo Sur .....	214
	Se realizan, por el alemán Opel los primeros ensayos de un avión cohete .....	319
	Tiene lugar la vuelta al mundo del dirigible <u>Graff Zeppelin</u> .....	125
1930	El 4 de junio el norteamericano Soucek lleva el record de altura en avión a 13,157 m. ....	216
	Entre los días 10. y 2 de septiembre tiene lugar el primer vuelo directo de París a Nueva York, realizado por Costes y Bellonte .....	210
	Gran vuelo transoceánico colectivo de Italo Balbo .....	220
	El 10. de octubre se incendia sobre territorio francés el gran dirigible inglés <u>R-101</u> .....	128
	El el mes de noviembre empieza el viaje transoceánico del hidroavión gigante <u>Do-X</u> .....	231
1930	Se empieza a utilizar en gran escala las hélices de paso variable .....	245
	El helicóptero DSAscanio obtiene relativos éxitos .....	290
1931	El 27 de mayo tiene lugar la primer ascensión estratosférica del profesor Piccard, en la cual llega a 15,781 m. de altura .....	
	Entre los días 28 y 30 de julio el record de distancia es llevado a 8,065 km. por Boardman y Polando .....	225
	El 29 de septiembre el inglés Stainforth supera por primera vez los 600 km/h de velocidad .....	227

- Los norteamericanos Post y Gatty dan la vuelta al mundo en avión en 8 días ..... 218
- Entre el 4 y 5 de octubre, Pangborn y Herndon atraviesan por primera vez sin escala el océano Pacífico ..... 219
- 1932 Se realizan por el ruso Evdokimoff los primeros saltos con apertura retardada del paracaídas ..... 313
- Nueva ascensión estratosférica de Piccard, en la cual llega a 16,456 m. de altura (18 de agosto) ..... 77
- 1933 Durante los días 6 a 8 de febrero el record de distancia es llevado a 8,544 km. por Gayford y Nicholetts y entre el 5 y 7 de agosto a 9,104 km. por Rossi y Codos ..... 225
- El día 3 de abril se vuela por primera vez sobre el monte Everest ..... 222
- Tiene lugar la primera travesía en avión del Atlántico Central por Barberán y Collar ..... 220
- 1934 El 23 de octubre el italiano Agello supera por primera vez los 700 km/h de velocidad ..... 227
- 1935 El 11 de noviembre los norteamericanos Stevens y Anderson baten el record de altura en globo estratosférico, llegando hasta 22,066 m., que continúa siendo la altura máxima alcanzada por el hombre .... 78
- 1937 El 6 de mayo se incendia, al llegar a los Estados Unidos después de un vuelo transatlántico, el gran dirigible alemán Hindenburg ..... 130

El 8 de mayo el italiano Pezzì lleva el record de altura en avión a 15,655 m.; el 30 de junio este record es llevado por el inglés Adams a 16,440 m. y el 22 de octubre, nuevamente Pezzi lo lleva a 17,083 m. .... 226

Entre los días 12 y 15 de julio los rusos Grómov, Yumachev y Danílin llevan el record de distancia a 10,125 km. en un vuelo a través del Polo Norte ..... 226

Se presenta con éxito el helicóptero Focke, con con el cual se baten los records de distancia y permanencia en el aire con este tipo de aparatos .... 291

1938 El norteamericano Hughes realiza la vuelta al mundo por etapas en menos de 4 días ..... 224

Los ingleses Kellet, Gething y otros compañeros llevan el record de distancia a 11,520 km. .... 226

Se establece el record de salto con apertura retardada del paracaídas por el francés Williams, que se lanza desde los 11,480 m. y abre el paracaídas a 90 m. del suelo ..... 313

Se baten varios records de vuelo sin motor, llegándose a recorrer 619 km. en línea recta y subir a una altura de 6,887 m. sobre el punto de lanzamiento ..... 305

1939 Los alemanes Dieterle y Wendel baten sucesivamente el record absoluto de velocidad utilizando aviones, en lugar de hidroaviones, como se venía haciendo desde 1927. Se llega a la velocidad máxima de

	755 km./h .....	228
1940-1941	Se ensayan los primeros aviones de propulsión "a chorro" en Italia, por Campini y en Inglaterra, con mayor éxito, por Whittle .....	254
1944	En los últimos meses de este año los alemanes presentan el primer avión cohete que vuela con éxito. Es un avión militar de caza .....	320
1945	El 7 de noviembre, un avión inglés de propulsión "a chorro" lleva el record absoluto de velocidad a 975 km./h. ....	229
	Una superfortaleza volante norteamericana lleva el record de distancia en línea recta a 13,182 km. ....	226
1946	Los helicópteros <u>Sikorsky</u> baten varios records entre los aparatos de tipo análogo .....	294

Historia de la aeronáutica, por Luis Santaló Sors, Buenos Aires, 1946.



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA



PATRIMONIO  
DOCUMENTAL

OFICINA DEL HISTORIADOR  
DE LA HABANA