

Introducción

El sueño de todo ser humano en cualquier época ha sido el de volar, con una visión envidiosa ante el vuelo de los pájaros, trasladarse, ver otros lugares desde la perspectiva del espacio.

El primer vuelo con éxito fue precedido de siglos de sueños, estudio, especulación y experimentación. Existían viejas leyendas con numerosas referencias a la posibilidad de movimiento a través del aire. Ciertos sabios antiguos creían que para volar sería necesario imitar el movimiento de las alas de los pájaros o el empleo de un medio como el humo u otro más ligero que el aire.



Ícaro cayendo ante los ojos de su padre Dédalo

Hacia el siglo V de nuestra era se diseñó el primer aparato volador: la cometa o papalote. En el siglo XIII el monje inglés Roger Bacon tras años de estudio, llegó a la conclusión que el aire podría soportar un ingenio de la misma manera que el agua soporta un barco.

A comienzos del siglo XVI Leonardo da Vinci analizó el vuelo de los pájaros y anticipó varios diseños que después resultaron realizables.

Entre sus importantes contribuciones al desarrollo de la aviación se encuentra el tornillo aéreo o hélice y el paracaídas. Concibió tres tipos diferentes de ingenios más pesados que el aire: el ornitóptero, máquina con alas como las de un pájaro que se podían mover mecánicamente; el helicóptero diseñado para elevarse mediante el giro de un rotor situado en el eje vertical y el planeador en el que el piloto se sujetaba a una estructura rígida a la que iban fijadas las alas diseñadas a imagen de las grandes aves. Leonardo creía que la fuerza muscular del hombre podría permitir el vuelo de sus diseños. La experiencia demostró que eso no era posible.

Aunque ha habido muchos mitos y leyendas acerca de la gente que ha intentado volar o planear, la primera persona que escribió sobre el principio de la "elevación" fue Sir George Cayley.

Para 1799, Cayley había hecho el descubrimiento más importante en la historia de la aviación (vuelo). Él descubrió que el aire que fluye por encima de un ala curvada y fija crea "elevación", una fuerza hacia arriba que hace que el ala se eleve. Se cree que Cayley realmente construyó un planeador que fue volado por un ayudante

Otra persona que continuó avanzando el conocimiento del vuelo, por planeamiento, fue Otto Lilienthal, quien diseñó y construyó planeadores. En 1891 él comenzó a volar sus planeadores desde una colina cerca de su hogar en Berlín, Alemania. Los primeros fueron monoplanos; más adelante construyó planeadores con dos alas.

El 17 de diciembre de 1903, por primera vez en la historia, los hermanos Wright pudieron remontar un aparato que era más pesado que el aire, se trataba de un biplano, una máquina movida por fuerza propia y capaz de viajar sin perder velocidad.

No había muchas personas que pensarán que ese podía ser un buen medio de transporte, así es que, a partir de 1911, la primera ocupación práctica que se le dio a los aviones fue el traslado de correspondencia.

Los alemanes también hacían sus ensayos en ese momento, aunque ellos desarrollaron otro tipo de naves: los zeppelines, globos metálicos que contaban con un motor que permitía dirigirlos y no dejarlos a merced del viento como ocurría con sus antecesores.

Fueron estas dos experiencias las que convencieron a las autoridades que estaban frente a un invento que, bien desarrollado, podía constituir una eficaz solución de transporte.

El estallido de la Primera Guerra Mundial hizo pensar además, en la necesidad de aplicar este invento a fines militares y los gobiernos dedicaron muchos recursos a la investigación y al desarrollo de los aviones.

El transporte aéreo es la forma de transporte moderno que más rápidamente se desarrolló. Aunque los pioneros de la aviación en Estados Unidos, Orville y Wilbur Wright, hicieron el primer vuelo en el aparato más pesado que el aire en Kitty Hawk, Carolina del Norte, el año 1903, no fue hasta después de la Primera Guerra Mundial cuando el transporte aéreo alcanzó un lugar destacado en todos los países.

Tras la Segunda Guerra Mundial, el transporte aéreo comercial recibió incluso un mayor impulso cuando los propulsores de los aviones se hicieron más grandes y eficientes. Un avance importante tuvo lugar en 1958 con la inauguración, por parte de las líneas aéreas británicas y estadounidenses, del avión a reacción para el transporte comercial. Aparte de los aviones supersónicos, un gran avance en los viajes aéreos fue la introducción, en 1970, del Boeing 747, el llamado reactor Jumbo, que puede llevar desde 360 hasta más de 500 pasajeros en vuelos regulares.

Capítulo 1

LA IDEA DEL VUELO



Contrariamente a los medios de transporte terrestres y marítimos, y a la misma comunicación del pensamiento a distancia, la humanidad sintió mucho más tarde la «necesidad» del vuelo humano.

Es más, se puede afirmar que la idea de volar fue considerada siempre como una subversión del orden natural de las cosas, un pensamiento -aun antes que el acto - no sólo absurdo, sino también pecaminoso e infernal.

La antigüedad clásica dedicó al vuelo la bella leyenda de Dédalo e Ícaro, pero, para subrayar la temeridad de la empresa, la concluyó con el trágico fin del soberbio personaje volador. En la Edad Media la idea del vuelo se colora con las más negras tintas: es una expresión demoníaca y se asocia a los ritos de magia, al

desencadenamiento de las fuerzas ocultas rebeldes a Dios y a Su voluntad. El hombre timorato se asombra con el vuelo de los ángeles y tiembla con el de los demonios; piensa que el primero es parecido al vuelo de las candidas palomas y conserva su misterio; supone que el segundo recuerda el horrible de los murciélagos. En cualquier caso volar es para el hombre de aquellos siglos un hecho sobrenatural, absolutamente impropio de la naturaleza humana, pero, ¡atención!, no niega que alguien haya volado.



Puente de lanzamiento de un portaaviones. Las instalaciones de este tipo de navíos permiten el despegue, aterrizaje, abastecimiento y transporte de aviones.

Al contrario, con relativa frecuencia en sus fantásticas narraciones cuenta cómo brujos y magos (vendiendo naturalmente el alma al diablo) han volado y despertado el terror de los presentes y la ira de los ángeles. Pero han volado.

No es extraña, pues, a la mente del hombre medieval, aunque ofuscada por la superstición y el terror sagrado de ofender a la divinidad, la idea del vuelo humano. Está latente, y para darle vida haría falta demostrar que se «puede volar» sin ofender a Dios y a los ángeles y, sobre todo, sin la soberbia de Lucifer.

En resumen, hace falta un «quid» producido por el hombre -con medios humanos y sin rastro alguno de brujería-- que le dé la facultad de volar como los pájaros. Empresa nada fácil. No es que faltaran, en el lento paso (le los siglos, hombres que estudiasen el problema y centraran en él su atención; la cuestión estribaba en que entre la idea del vuelo y su realización práctica se interponía... el aire.



La leyenda de Ícaro y de sus alas de cera es uno de los primeros y más felices testimonios de la aspiración y al mismo tiempo del terror de los hombres por el vuelo.

Es decir, se interponía la necesidad de construir una máquina que permitiera al hombre sostenerse en el aire.

Y en este punto los estudiosos se debatían en el vacío. Los teóricos no dejaron de desentrañar el problema partiendo del vuelo de los pájaros, puesto que era demasiado sencillo deducir que si el pájaro, que era más pesado que el aire, conseguía sostenerse en él y volar, nada impedía en teoría que el hombre también levantara el vuelo, siempre que estuviese provisto de las alas que la naturaleza había proporcionado al pájaro y negado a él.

Pero el problema estribaba no tanto en las alas en sí como en el movimiento que había de dar a éstas y en la técnica del vuelo. Incluso los observadores superficiales

advirtieron muy pronto que los pájaros «volaban de una manera determinada», es decir, orientaban el cuerpo, batían las alas o planeaban según una complicada técnica que no era nada fácil de analizar y explicar.

Y no sólo era eso, sino que bien pronto esta técnica especial se relacionó con la diversidad de la morfología alar, distinta en cada especie, ya que la golondrina vuela de modo diferente del jilguero, y ambos (de manera distinta al gavián, a la gaviota o al gorrión. Sobre este punto fundamental esto es, el estudio del vuelo de los pájaros y a cuál sería más oportuno imitar, concentraron su atención los estudiosos del Renacimiento y de las épocas posteriores, llegando a veces a conclusiones dignas de la mayor consideración.



El rey persa Ahura Mazda fue inmortalizado en la puerta oriental del Triphon, en Persépolis, en el acto de vigilar, volando, a los pueblos sometidos

Pero si bien sus hallazgos eran importantes, nunca consiguieron llevar sus teorías al terreno de la práctica.



Una espléndida cometa medieval japonesa. Esferas, cometas y toda clase de objetos volantes eran tenidos en gran estima por los pueblos orientales

De este modo hacia fines del siglo XVIII, más exactamente sólo un año antes de que tuviera lugar el feliz experimento de los hermanos Montgolfier, el matemático Joseph Lalande declaraba con toda convicción en el *Journal des Savants* que el vuelo humano era imposible, repitiendo con ello una opinión extensamente difundida entre los hombres de ciencia de todas las épocas.



Tomado de un cuento, el héroe Barzú doma al dragón volador.

Era cierto que, 400 años antes de Jesucristo, Arquímedes había expuesto el celebre principio según el cual un cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje hacia arriba igual en valor al peso del líquido desalojado y que Brunetto Latini, el maestro de Dante, había intuido en el siglo XIII que «el aire sostiene a los pájaros cuando vuelan, que si el aire no fuese espeso no podrían volar y las alas servirían de bien poco»; pero las conclusiones a que habían llegado los físicos y matemáticos de los siglos XVII y XVIII (D'Alembert principalmente) sobre los fluidos habían sido negativas por completo en lo concerniente a las propiedades de sustentación. En resumen, el criterio de la ciencia oficial era totalmente pesimista en lo que respecta al vuelo humano, mientras que la rudimentaria técnica de la época no podía aportar la experiencia.

La máquina para volar, pues, quedaba a merced de unos pocos maníacos aislados y exaltados, víctimas del escepticismo (en el mejor de los casos) e incluso de la burla de los pueblerinos y de los científicos; su ingenuo fervor y el empirismo de sus investigaciones no prometía esperanza alguna de éxito. Además, la falta de cualquier base teórica acabó por desaconsejar los intentos prácticos, y las intuiciones de los

inventores permanecieron en una fase de estudio al que la ciencia, como hemos visto anteriormente, negaba toda validez.

De este modo el vuelo humano por medio de alas (es decir, por medio de una máquina «más pesada que el aire»), si bien encontraba su fundamento en un argumento irrefutable, como era el vuelo de los pájaros, tuvo que ceder el campo a una teoría nacida mucho más tarde, pero que la experiencia había respaldado en seguida y la ciencia aprobado: el vuelo humano mediante un dispositivo «más ligero que el aire». Por ello en el transcurso de los últimos veinte años del siglo XVIII el hombre aprendió a volar sostenido por un medio «más ligero que el aire».



Miniatura persa del siglo XVIII, con el rey volador Kai Kawus.

En efecto, Josep-Michel y Jacques-Étienne Montgolfier, inspirándose en la obra de Priestley *Observations of diferent Winds of Air*, lograron elevarse en unos ligeros sacos de papel llenos de humo, lo que les animó para construir un balón de aire caliente, de tela forrada de papel y recubierto exteriormente con una red de cáñamo (una montgolfière), con el cual se elevaron a gran altura el 5 de junio de 1783, unos meses antes que Pilâtre de Rosier efectuara el primer vuelo de la historia en un globo para pasajeros.

Pero, sin embargo, el hombre no se resignó a la idea de no poder volar utilizando alas, sino que se hizo todavía más firme su propósito, y los estudios de los investigadores antiguos y modernos propagaron por todas partes el germen del vuelo. Pero ni siquiera entonces fue una empresa fácil.

Capítulo 2

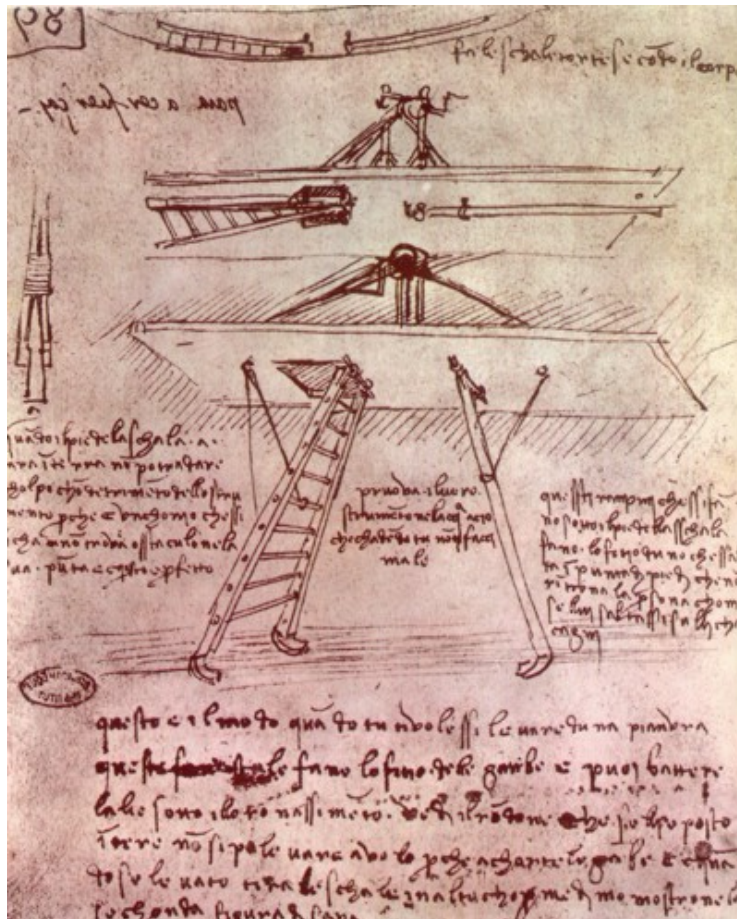
LOS ESTUDIOS DE LEONARDO



De 1486 a 1515 Leonardo escribió sus dos célebres tratados sobre el vuelo de los pájaros, de cuyas geniales intuiciones y agudeza de análisis no se puede prescindir en una historia, aunque breve y sucinta, del vuelo humano.

Los dos tratados se complementan, y aunque la obra sobre el vuelo (le los pájaros haya sido escrita después de la que versa sobre el vuelo humano, no hay duda de que el estudio y la observación del comportamiento de los volátiles tiene que haber precedido (o al menos ser contemporáneo) a la obra sobre el «instrumento» para el vuelo humano. En efecto, Leonardo escribe «Define primero el movimiento del viento

y luego describe de qué manera los pájaros se gobiernan en él, sólo con el simple equilibrio de sus alas y de su cola»: y en otra parte, estableciendo el principio fundamental del «alcance», escribe: «Tanta fuerza se hace con la cosa contra el aire, como el aire contra la cosa. Ves las alas golpeando contra el aire hacer que se sostenga la pesada águila en el supremo sutil aire. Ves también el movido aire sobre el mar, repercutiendo en las hinchadas velas, hacer correr la cargada y pesada nave; de manera que por estas demostrativas y sabias razones podrás conocer que el hombre arenado con grandes y ligeras alas, haciendo fuerza contra el resistente aire, vencíendolo, podrá sojuzgarlo y elevarse por encima de él».

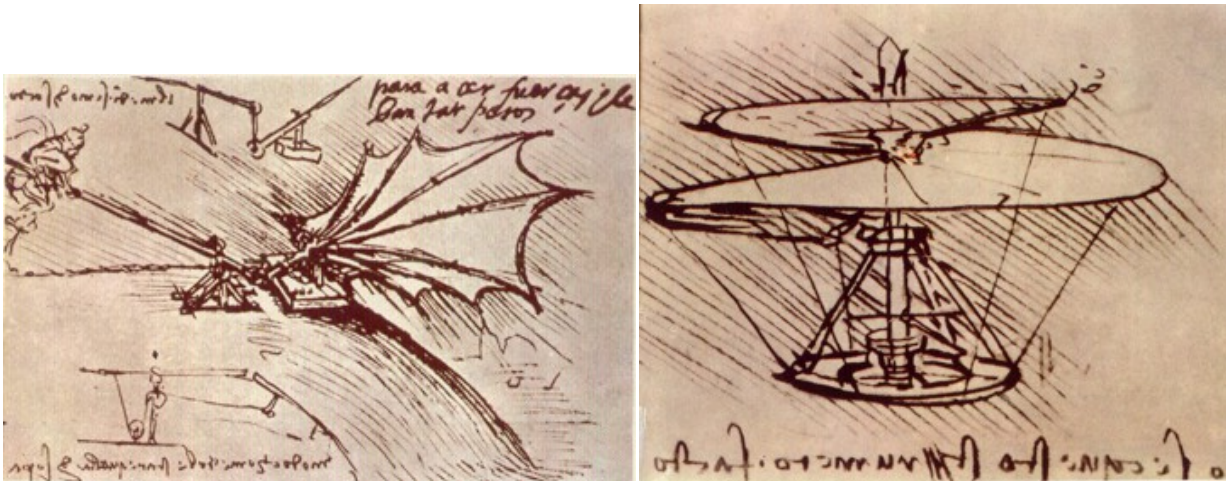


La importante obra de Leonardo de Vinci sobre el vuelo humano y sobre el estudio de res pájaros está ilustrada con muchos bocetos futuristas como el que aquí se reproduce.

Las sorprendentes y admirables páginas de Leonardo fijan con claridad y precisión principios, métodos, límites del vuelo, y casi no parece posible que un hombre,

aunque fuese genial, pudiera, cuatrocientos años antes de que fuera factible hallar confirmación práctica, establecer con tanta precisión y perspicacia elementos tan rigurosos y profundos. Estudios sobre los vientos, efectos de la resistencia del aire, movimiento vertiginoso de los fluidos, principio del alcance de las alas, equilibrio, estabilidad y dirección, todo esto se encuentra establecido y expuesto en las páginas de Leonardo, y confirmado, explicado y subrayado en sus apuntes. Nadie antes y después de él, hasta el siglo XX, realizó un análisis tan exhaustivo y profundo de los fenómenos que provocan y acompañan al vuelo; fue la suya una verdadera «*vox clamantis in deserto*», un desierto de casi cuatrocientos años de duración.

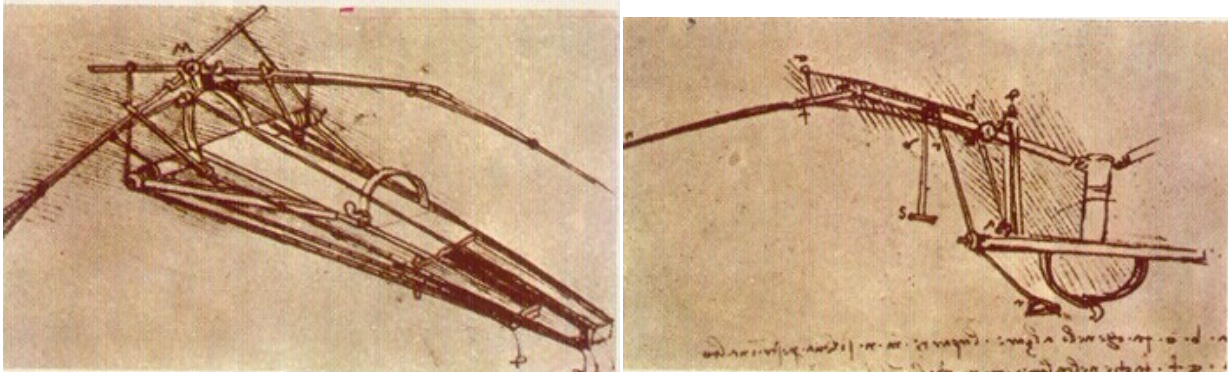
Pero he aquí algunos de los principios y de las observaciones de Leonardo valederos siempre: «El aire que por sí viste los cuerpos, se moverá junto con estos cuerpos; nos lo demuestra la experiencia cuando el caballo corre por caminos polvorientos. Tanto se mueve el objeto contra el aire, como el aire contra el objeto sin movimiento.»



A la izquierda, experimento de alcance alar; a la derecha, helicóptero.

Y de la observación de los pájaros deduce que: «El pájaro batiendo las alas graves sobre el aire raro, viene a condensarlo y hacerlo resistente a su descenso. Pero si el aire se mueve contra las alas inmóviles, esas alas sostienen el peso del pájaro en el aire. Cuando la fuerza del movimiento del aire iguale la tuerza del descenso de un pájaro, este pájaro estará en el aire sin movimiento. Y si el movimiento del aire es más fuerte; vencerá y levantará el pájaro entre las altas nubes.»

El actual «vuelo a vela» se basa exactamente en estos principios.



Fuselaje y mecanismos para el movimiento

Sin embargo, es cierto que Leonardo pensaba en su «máquina» o «instrumento» como constituido esencialmente por dos alas batientes: un sueño aún hoy no realizado. Pero si la experiencia podía demostrar que la sola fuerza muscular del hombre no consigue levantarlo, queda sin embargo el hecho de que el principio fundamental de la aerodinámica sigue siendo el de la «resistencia del aire» descubierto por él.



Mecanismo de propulsión alar accionado con los pies

También es singularmente precisa la formulación de otro importante principio, el de la reacción: «Tanta fuerza se hace desde la cosa contra el aire, como el aire contra la cosa» y «el aire que con más velocidad es sacudido, con mayor cantidad de sí mismo se condensa». En otro lugar subraya «Cuando la fuerza genera un movimiento más veloz que la fuga del aire no resistente, viene este aire a condensarse en aquella cosa que echaba el aire, y, encontrando resistencia en él, vuelve a saltar de manera parecida a la pelota echada contra la pared.»

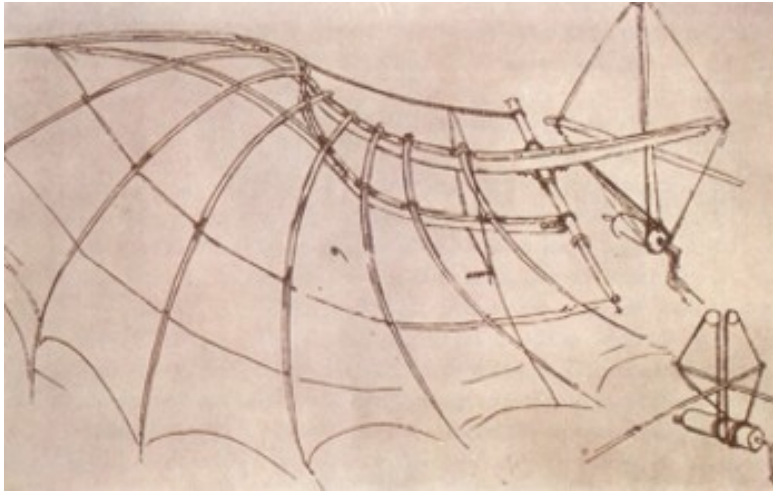
Es exactamente el concepto aplicado para la propulsión de los aviones la hélice primero, la propulsión a chorro y el cohete después. De carácter fundamental son también sus estudios sobre la estabilidad y sobre el equilibrio en el vuelo, estudios que se inician una vez más en la atentísima observación del vuelo de los pájaros. En efecto, observa que el pájaro puede mantenerse en posición horizontal en el aire sólo cuando su centro de gravedad está situado entre dos resistencias laterales iguales.

Ciertamente, precisa, si el brazo de palanca de una resistencia lateral se reduce, el pájaro se inclina y desciende por aquel lado. Después el concepto del descenso del centro de gravedad respecto al de presión sobre las alas y el replegamiento en lo alto de las mismas alas lleva como consecuencia la aplicación de la V transversal de los aeroplanos, aplicada en los primeros tiempos como elemento constitutivo de extraordinaria importancia para la estabilidad.



Dibujos referentes al estudio del vuelo de los pájaros

No menos notables son las observaciones sobre los vientos y sobre los movimientos vortiginosos provocados por éstos. Incluso llega a referirse a los «movimientos undosos», que dan características particulares al vuelo sobre relieves montañosos.



Leonardo estudió varios sistemas para que el hombre pudiera permanecer cómodamente y durante tiempo en el aire. Aquí se representa un dispositivo para el movimiento de las alas.

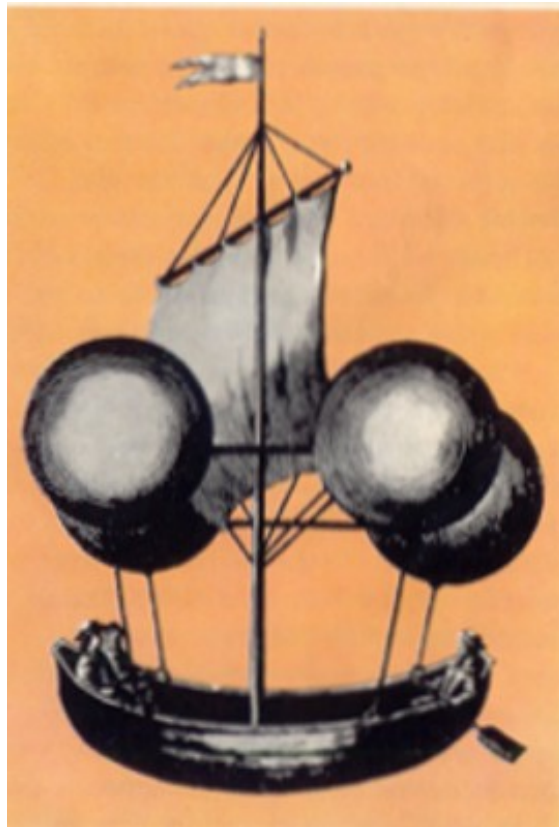
También son interesantes las anotaciones sobre las situaciones peligrosas en el vuelo, que llegan a la conclusión de que la posición baja del centro de gravedad lleva al vehículo aéreo a salir de él en seguida por los siguientes puntos, resultantes de la observación del vuelo de los pájaros:

- 1) Si de la posición normal el pájaro pasa accidentalmente a la vertical, no puede ponerse cabeza abajo porque, por un elemental principio de mecánica, la parte más pesada precede siempre en la caída a la parte más ligera.
- 2) No es posible la «caída de cola» porque el centro de gravedad es anterior.
- 3) No es posible además que el pájaro caiga a plomo porque, una vez más, se opondría al principio de mecánica expuesto en el n° 1.

Pero veamos ahora las famosas máquinas para volar de las que Leonardo nos ha dejado tantos bosquejos y descripciones. Los proyectos, conviene decirlo en seguida, son numerosos, pero se pueden clasificar en dos tipos, para cada uno de los cuales son diferentes las distintas aplicaciones de los mecanismos. Un proyecto prevé que el hombre vuele en posición horizontal: el cuerpo está asegurado al fuselaje, una plancha de madera corriente, mediante dos anillos puestos a la altura del cuello y de

la cintura. El accionamiento de las alas se realiza por medio del movimiento alternado de las manos y de los pies: el primero levanta las alas; el segundo, las baja. Existe una notable diferencia entre los distintos proyectos de este tipo y, en los últimos, casi todas las juntas entre las distintas partes de la madera se han eliminado y las cuerdas se han sustituido por cañas, de modo que el conjunto resulta más rígido, menos frágil y más ligero.

En cambio, el que está hecho para un hombre en posición vertical es bastante más complicado; la máquina se Vaina también «navío». Aquí las alas son cuatro, dado el tamaño del aparato, y el movimiento se transmite a las alas mediante ingeniosos sistemas de tornillos, poleas y cilindros, y se maniobran con manivelas, con pedales o con ejes, pero por lo general con sistemas mixtos. En la fórmula más sencilla el hombre mueve las alas empujando con la cabeza un eje y accionando con ambas manos dos manivelas mientras mueve dos pedales con los pies.



Entre los precursores del estudio del vuelo humano hay que citar al padre jesuita Francisco Hama, quien ideó un aerostato con globos de láminas de cobre.

Leonardo anota escrupulosamente los criterios constructivos, el peso de las distintas partes y el tipo de material (madera, caña, tela). El «navío» estaba provisto además de una escalerilla para «subir y bajar»; tenía ganchos en la base para fijarse al terreno y, con la máquina levantada del suelo, era posible iniciar el vuelo incluso sobre un terreno llano. Es interesante el hecho de que la escalerilla, una vez empezado el vuelo, podía ser encajada en lugar a propósito en el interior del navío, exactamente igual que el tren de aterrizaje retráctil de un avión moderno.

Para ilustrar, aunque fuera esquemáticamente, los descubrimientos a veces ingeniosísimos aplicados por Leonardo a sus proyectos, haría falta un largo y complejo tratado.

Nos limitaremos a referir que, según Girolamo Cardano, Leonardo intentó el gran vuelo (*Vincius tentavit*), según, por otra parte, lo que él mismo había escrito: «del monte Ceceare remontará el vuelo el gran pájaro que llenará el mundo con su gran fama». Pero estamos en el campo de las suposiciones y ninguna otra fuente contemporánea lo confirma.

Sin embargo, queda el hecho de que alrededor de 1505 (época de la eventual empresa) Leonardo se convenció de que la sola fuerza muscular no podía aguantar al hombre y que el batir de las alas no bastaba. Abandonó por eso toda investigación sobre el vuelo, pero lo que nos ha dejado constituye, en su genial síntesis, el fundamento técnico-científico de lo que hoy nosotros consideramos adquirido.

Capítulo 3

EL MÁS LIGERO QUE EL AIRE



La primera ascensión histórica, en 1783 y sobre París, de Pilâtre de Rozier y del marqués d'Arlandes con una montgolfiera de aire caliente.

El memorable año en que el hombre consiguió levantarse del suelo y navegar por el aire fue el 1783.

Precedidos en algunos meses por los positivos resultados prácticos logrados por los hermanos Montgolfier, los primeros hombres que consiguieron volar fueron los franceses François Pilâtre de Rozier y François Laurent d'Arlandes, el 21 de noviembre. Volaron poco más de veinte minutos, llegando a la altura de mil metros y cubriendo una distancia de 12 kilómetros, esto es, sobrevolando París de una punta a otra.

El medio de sustentación de la montgolfiera era el aire caliente.

El aire del interior de la montgolfiera se calentaba por medio de un gran fuego de paja que los dos temerarios tripulantes alimentaron durante todo el curso del viaje, con tanto celo, que no consiguieron siquiera gozar de la visión de París desde lo alto, visión que aparecía a los ojos humanos por primera vez en la historia. De todos modos la impresión fue enorme en la ciudad y en todo el inundo, y el municipio parisiense donó una medalla de oro a los primeros navegantes del espacio, dedicándola a su Audacia felix. Naturalmente, el primer vuelo humano fue precedido de cierto número de ensayos con globos sin pasajeros, iniciados, como se ha dicho,

por los hermanos Montgolfier en junio del mismo año, cuando elevaron una enorme montgolfiera en una plaza de París.



El principio por el cual un globo tiende a elevarse tuvo en seguida gran difusión. He aquí un globo de aire caliente en una fiesta religiosa de 1800 en Italia.

Dos meses después del apasionante experimento de los Montgolfier, los parisienses acudieron en masa a presenciar la partida del primer globo de hidrógeno construido por el físico francés Charles; y hay que decir que su curiosidad no resultó defraudada.

Soltadas las amarras, el aeróstato se remontó airosamente en el cielo esplendoroso de aquel agosto de hace más de ciento ochenta años. Pero si el globo de hidrógeno seguía con una diferencia de dos meses a la montgolfiera de aire, sólo un mes separó la ascensión del mismo globo, llevando a bordo hombres, del primer vuelo humano de Rozier y Laurent. En efecto, en diciembre el mismo Charles, acompañado del físico Robert (que había conseguido impermeabilizar la envoltura mediante goma), se elevó en vuelo, llegando a una altura de 3.000 metros y permaneciendo en lo alto durante dos largas horas.



Los primeros experimentos de los hermanos Montgolfier en las plazas de París atraían a grandes multitudes de entusiastas a los que no escapaba la importancia histórica del suceso.



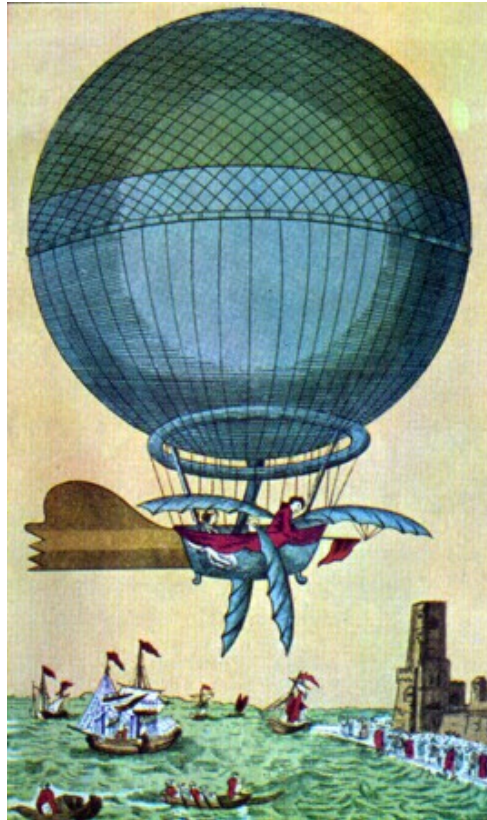
El primer vuelo de un globo de hidrógeno fue efectuado en 1783 por el físico francés Jacques Charles, pocos meses después de la ascensión de la primera Montgolfier.



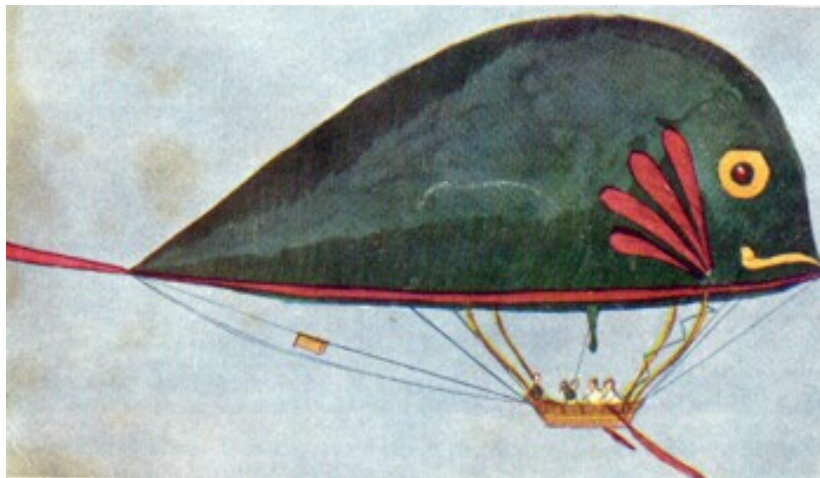
Andreani perfeccionó notablemente el sistema de alimentación de aire caliente. He aquí su primer experimento.



Benjamín Franklin asiste a un vuelo de pilotos franceses.



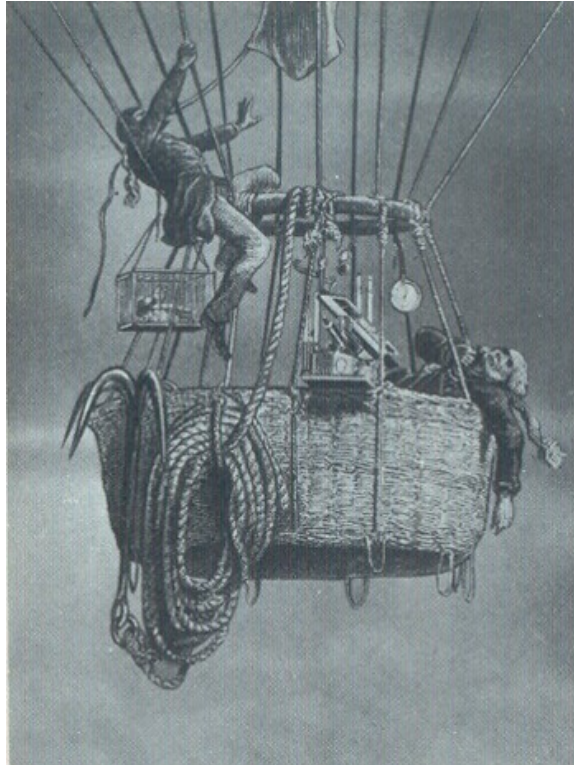
El primer vuelo sobre el canal de la Mancha causó profunda sensación; fue realizado felizmente en 1785 por un audaz precursor francés, Jean-Pierre Blanchard.



El problema de la dirección del globo se hizo sentir en seguida y fue minuciosamente estudiado por los apasionados del vuelo. He aquí un fantástico dirigible proyectado en el año 1816: el «Delfín».

El feliz éxito de los vuelos con la montgolfiera y con el globo de hidrógeno multiplicaron el número de las ascensiones y de los tripulantes en Francia y en otras

naciones. Sin embargo, muy pronto hubo que lamentar las primeras víctimas de la aerostación. La primera de ellas fue Pilâtre de Rozier, quien pereció en 1785 junto con su compañero Romain en el rápido incendio del globo que tripulaban en su intento de cruzar por primera vez por el aire el canal de la Mancha.



El primer récord de altitud (29.000 pies) fue establecido en septiembre de 1862 por dos meteorólogos británicos, Coxwell y Glaisher, con un globo de hidrógeno normal.

Sin embargo, poco después otros dos franceses, Blanchard y Jeffries, intentaron el mismo viaje y su vuelo se vio coronado por el más completo éxito. El canal de la Mancha fue, pues, sobrevolado muy pronto, apenas dos años después de que en el cielo de París se elevara, en medio de la mayor expectación, el primer globo.

Pero el vuelo aerostático del «más ligero que el aire» presentaba algunas deficiencias fundamentales.

Entre ellas la imposibilidad o extrema dificultad de guiarlo, lo que le hacía permanecer a merced de las corrientes de aire y de los imprevistos golpes de viento. Este inconveniente limitó en seguida y en alto grado las posibilidades de aprovechamiento comercial del globo, aunque a él van adscritas muchas ascensiones

de finalidad científica o incluso política, como sucedió en 1870, cuando parte del Gobierno francés, sitiado en París por las tropas de Guillermo I de Prusia, pudo, tripulando un globo, burlar el asedio y llegar a territorio libre. De todos modos, la audacia humana no conoce obstáculos, y entre los vuelos más temerarios se recuerda aquí el del noruego Andrée, quien en 1897 intentó con dos compañeros la travesía del polo Norte.



Una de las primeras tragedias del vuelo: la muerte de Thomas Harris en 1824 en el parque de Beddington. Su compañera de vuelo, miss Stocks, consiguió salvarse.

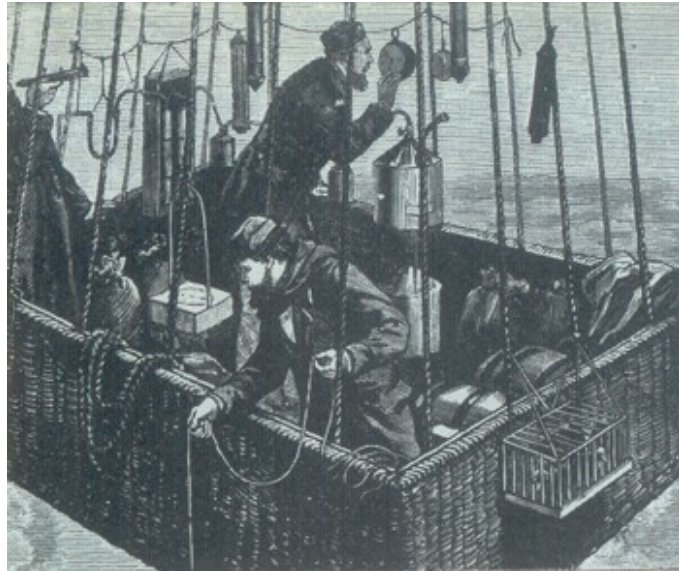
Pero la frágil navecilla que sostenía el globo fue arrastrada por los vientos árticos y desapareció. Hasta el año 1930 no se encontraron algunos restos de los desafortunados tripulantes y, entre otros objetos, algunas placas fotográficas que proporcionaron impresionantes testimonios del vuelo y de la caída sobre la superficie helada.



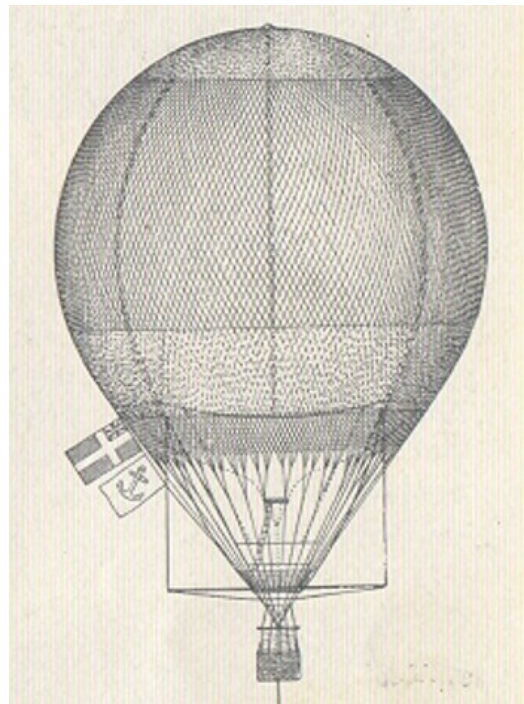
Dibujo conmemorativo del establecimiento de la primera línea de aeróstatos entre Inglaterra y Alemania. El globo salió de Wauxhall y llegó a Nassau en 1836.



En 1870 los representantes republicanos abandonaron la ciudad de París, sitiada por las tropas prusianas, tripulando un globo. Este excepcional episodio causó sensación en Europa, pero no logró salvar a Francia.



La trágica ascensión meteorológica del «Zenith», dirigida por Croce-Spinelli. De los tres componentes de la tripulación solamente uno, Gastón Tissandier, descendió vivo



Izquierda. La trágica expedición polar de Andrée en 1897 con el aerostato «Águila». Hasta 1930 no se hallaron en el hielo los restos de los exploradores; se ve el aerostato durante el vuelo. Derecha. El globo

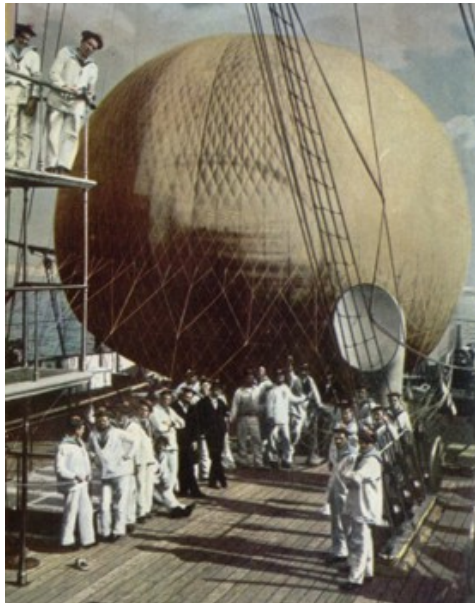
Tampoco hay que olvidar el auténtico récord de altura alcanzado en el año 1875 por Tissandier, quien, junto con dos compañeros, alcanzó los 8.600 metros, altitud

verdaderamente increíble para la época con sólo considerar las serias deficiencias del equipo para ascensiones a gran altura. Los dos compañeros de Tissandier, Sivel y Croce-Spinelli, perecieron asfixiados durante la ascensión por falta de oxígeno.



El aeróstato se convirtió muy pronto en un medio militar por su posibilidad de transformarse en observatorio. Arriba, el aerostato de Contelle en el asedio de Maguncia (1795). Arriba a la derecha, estampa satírica inglesa de un aerostato de combate de la República Francesa. Abajo, fantástica invasión aérea y subterránea de Gran Bretaña

Pero el globo, si bien presentaba grandes lagunas en su utilidad y su empleo era en extremo arriesgado (piénsese en la facilidad de incendio), ofrecía sin embargo grandes posibilidades prácticas, y ya en 1793 el ejército revolucionario francés lo utilizó como observatorio en el asedio de Maubeuge.



Los primeros años del siglo actual vieron un vigoroso desarrollo de los aeróstatos militares. El grabado representa uno de los primeros experimentos de su aplicación.

Bien pronto todos los ejércitos lo emplearon y en el curso del siglo XIX se crearon cuerpos especiales para la utilización de los globos (sobre todo «cautivos», esto es, anclados en tierra) con fines bélicos.



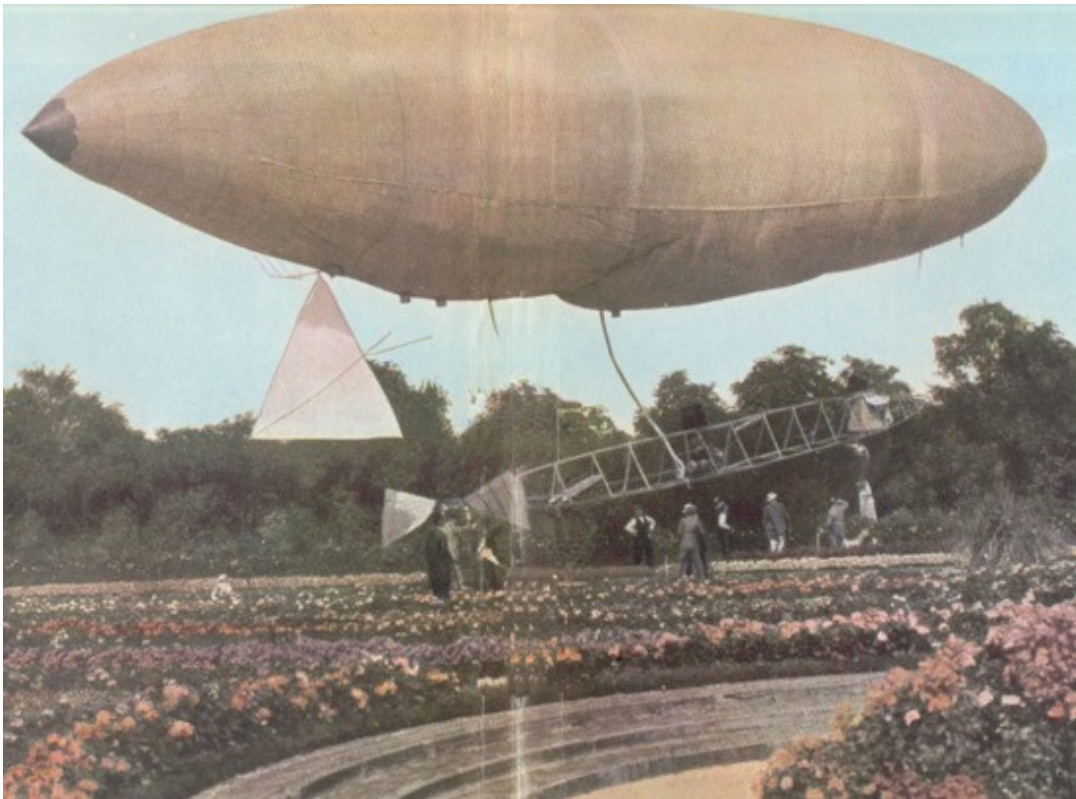
Cuerpos especializados de observadores y de pilotos de aeróstatos fueron incorporados rápidamente a los ejércitos.

Así, durante la primera Guerra Mundial fueron utilizados como observatorios con excelentes resultados, si bien el perfeccionamiento de la aviación de caza los hizo excesivamente vulnerables.



El globo dirigible es ya de uso común. Esta fotografía (1884) fue tomada durante la experimentación del prototipo de los oficiales Renard y Krebs.

Hemos visto que los mayores defectos del globo lo constituían su escasa maniobrabilidad y sobre todo la casi imposibilidad de guiarlo en una dirección determinada. Es obvio que, apenas recién nacido «el más ligero que el aire», los técnicos y estudiosos de todas las partes del mundo pusieron el problema de la «dirigibilidad» en el primer plano de sus estudios e investigaciones. El padre del «dirigible» fue el teniente francés Meusnier, quien en 1785 ideó una armazón en forma de huso que contenía varios globos (*ballonets*) mantenidos unidos por una envoltura en forma de cigarro. Atada a la armazón por medio de cuerdas estaba la navecilla, una simple cesta de mimbre a la que se habían aplicado las hélices o palas giratorias movidas con una manivela. Pero el proyecto de Meusnier no pudo ser llevado a la práctica porque su autor no consiguió persuadir a nadie de la importancia de su invento y le faltaron, por lo tanto, los medios financieros.

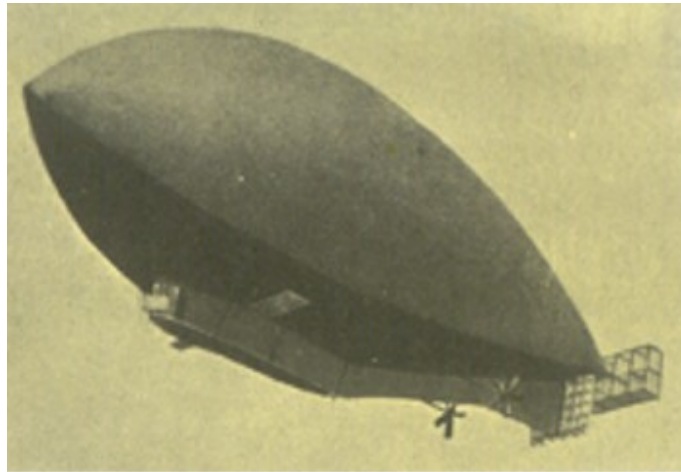


El Santos Dumond nº 6 caído en los jardines de una villa. Esta es una de las muchas peripecias a que se exponían los pilotos de los dirigibles en los primeros años del siglo actual.

Sin embargo, poco después, otro francés, Giffard, consiguió experimentar un proyecto de «globo dirigible» parecido al ideado por Meusnier. Este tenía sobre el proyecto precedente la gran ventaja de servirse (le un motor de vapor, muy ligero y de sólo 3 CV, para accionar las hélices de tres palas. El globo medía 44 metros de longitud, tenía un diámetro de 12 metros y su volumen era de 2.500 m³.

El globo dirigible de Giffard hizo algunas evoluciones, pero dejó perplejos a todos por la dificultad de la maniobra y la gran imperfección de la dirigibilidad.

El primer «dirigible» digno de este nombre fue también obra de dos franceses, Renard y Krebs, los cuales en 1884 consiguieron construir una «aeronave» de tipo intermedio entre el dirigible deformable y el semirígido (veremos en seguida la diferencia entre uno y otro), provisto de timón y de un motor eléctrico de 11 CV que accionaba una hélice de 7 metros de diámetro. Su manejabilidad, su relativa velocidad y seguridad entusiasmaron a los expertos, de manera que, en años sucesivos, se multiplicaron en Francia los imitadores, quienes fueron adoptando descubrimientos técnicos e innovaciones según los aconsejaba el progreso y la experiencia, y consiguieron, a caballo del siglo XX, crear una máquina que podía considerarse bastante cercana a la perfección.



El dirigible «Leonardo da Vinci», ideado por el precursor Forlanini.

Pero no hay duda que corresponde sobre todo al general y aeronauta alemán conde Ferdinand von Zeppelin el mérito de haber impuesto a la atención del mundo entero el dirigible, y por lo tanto de haber creado un auténtico e importante medio de transporte.

Como conclusión a sus estudios, Zeppelin proyectó el primer dirigible en 1896 y lo concluyó cuatro años después, en 1900.



Hangar de los primeros años del siglo actual construido para preservar a los dirigibles de los riesgos de la intemperie y de posibles ataques.

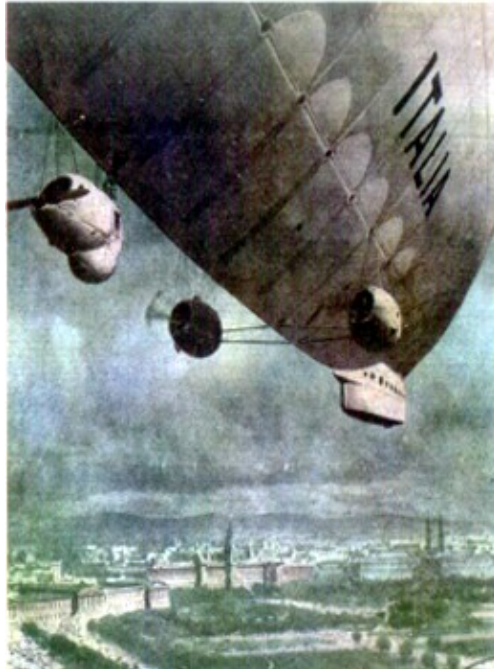
Se trataba de un aeromóvil de tipo rígido, de 128 metros de largo, con un volumen de 11.320 metros cúbicos y provisto de un motor de 32 CV, con el cual realizó algunos vuelos circulares alrededor del lago Constanza, a una velocidad de 30 kilómetros por hora, y aterrizando después sin novedad. Llegados a este punto, abramos un breve paréntesis para examinar las características del dirigible y sobre todo sus distintas clasificaciones.



Un dirigible derribado durante la primera Guerra Mundial. La lentitud, el tamaño y la escasez de armamento desaconsejaron muy pronto su empleo para fines bélicos.

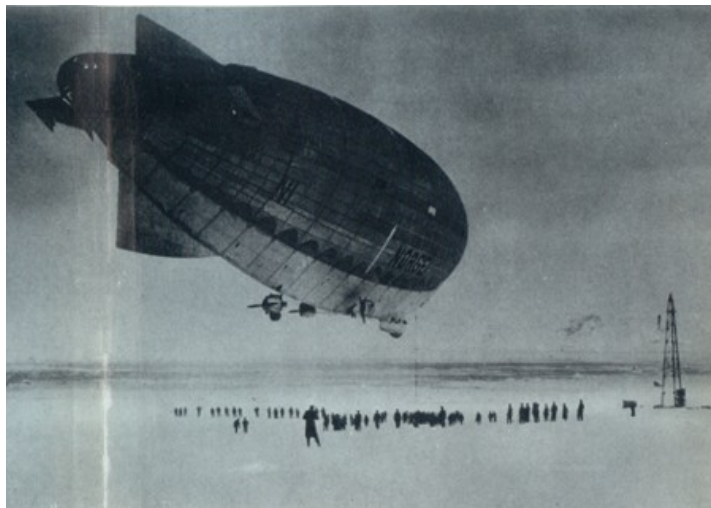
Hemos visto que lo que le distingue del globo es la posibilidad de ser dirigido en el aire, de navegar en determinada dirección, de cambiarla o invertirla a placer y de poseer una velocidad autónoma (independiente de la del viento o de las corrientes aéreas). Resulta evidente por lo tanto que está provisto de un timón, y en consecuencia de uno o más motores que accionan hélices tractoras o propulsoras. Pero el hecho de que el dirigible se desplace en el aire gracias al impulso de sus hélices lleva consigo algunas consecuencias que constituyen precisamente la base de las tres principales clasificaciones.

Tenemos, pues, el «dirigible de tipo deformable», constituido por una envoltura más bien pesada llena de hidrógeno o helio a una presión superior a la del aire a fin de que no se deforme. Para equilibrar las diferencias de presión (que varía con la altura), entre el exterior y el interior, en el corazón de la envoltura hay un globo más pequeño (ballonet), puesto en comunicación con un ventilador, que lo hincha, y el cual depende de una válvula situada en la navecilla.



El dirigible «Italia» vuela sobre la ciudad de Viena en su viaje al polo

Este tipo presenta la ventaja de poder ser montado y desmontado con facilidad y de costar relativamente poco.



El «Norge» llega al campo base de la expedición polar, en la bahía del Rey.

La rigidez del conjunto ofrece la ventaja de una perfecta penetrabilidad en el aire y de adoptar la forma más aerodinámica, además de consentir grandes dimensiones. A pesar de todo, resulta extremadamente pesado.

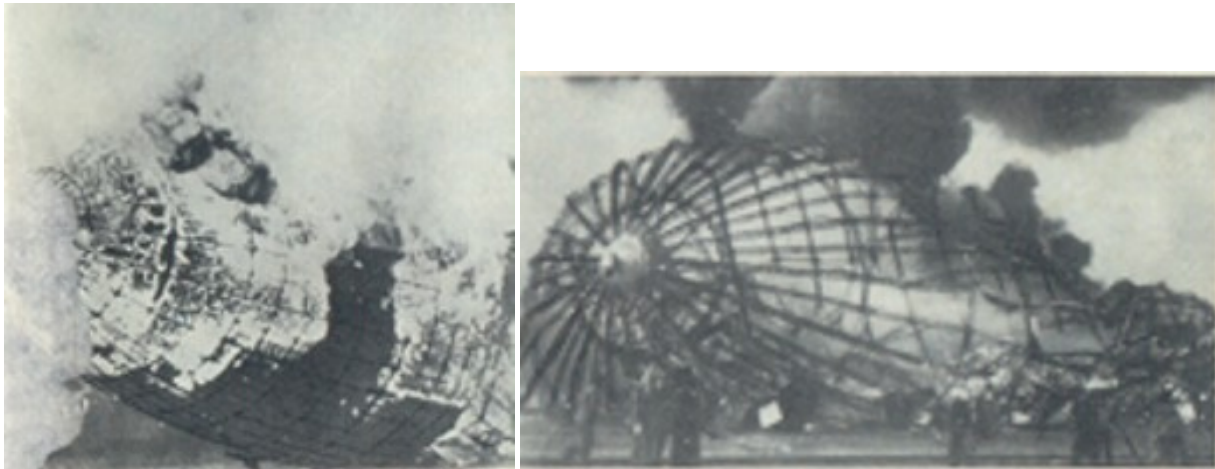
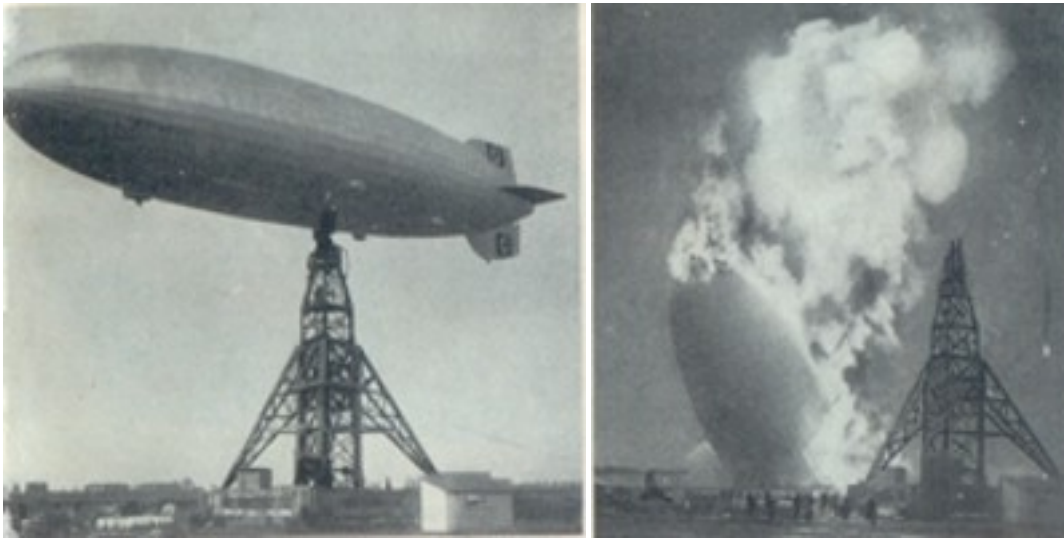
Pero la tela de la envoltura, bastante pesada, y sobre todo la fuerte resistencia ofrecida al aire, y por lo tanto su extrema lentitud, desaconsejaron muy pronto su fabricación en favor de los otros dos tipos: el rígido y el semi rígido.



La imponente mole del dirigible «Hindenburg», orgullo de la aeronáutica nazi, sobrevuela el estadio de Berlín en la apertura de las Olimpiadas de 1936.

El tipo rígido (es característico precisamente el Zeppelin) está constituido por una estructura metálica que constituye toda la armazón. En su interior se hallan alojados cierto número de pequeños globos, mientras que en la parte externa inferior están colocados la cabina de mando, los motores, etc.

Parecido al tipo rígido es el semirígido, que se mantiene rígido, y por lo tanto indeformable, en la parte inferior, mientras que la parte superior está regulada por la variación de la presión como en el tipo deformable. El semirígido fue construido por primera vez por los italianos Grocco y Ricaldoni en 1905 y fue el famoso N°1, provisto de un motor de 120 CV.



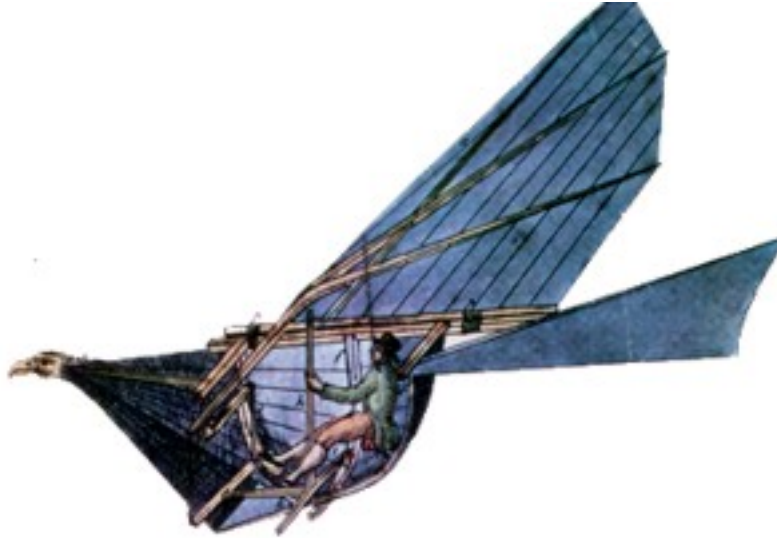
La tragedia del «Hindenburg» se consumó en el tiempo preciso de 5 minutos, la tarde del 6 de mayo de 1937, al atracar en el aeropuerto de Lakehurst, cerca de Nueva York.

Sin embargo, fue el Zeppelin, como hemos visto, el que con sus espectaculares vuelos atrajo sobre el dirigible la curiosidad, el interés y la atención de todo el mundo. Pero fue un breve instante, aunque grande y heroico. El dirigible había

nacido demasiado tarde respecto a su más temible competidor: «el más pesado que el aire», el aeroplano.

Capítulo 4

LAS MÁQUINAS VOLADORAS



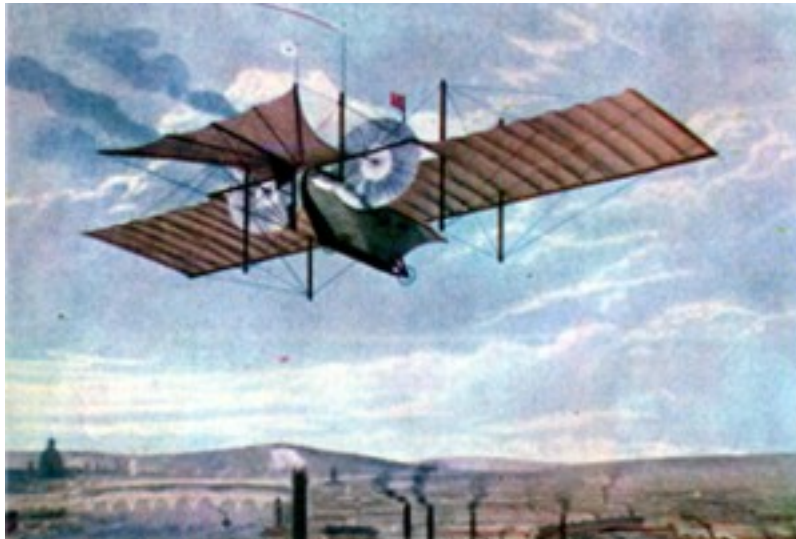
El «Ornitóptero Volante» proyectado por Thomas Walker en 1810. Según el inventor, la máquina debía volar con la seguridad de un pájaro.

Del mismo modo que no habían tenido precursores, las geniales intuiciones de Leonardo no tuvieron seguidores. Su voz permanece solitaria en la historia de la ciencia aeronáutica y durante largos siglos fue considerada poco menos que el delirio de un exaltado.



El inglés George Cayley se ocupó de problemas aeronáuticos desde el año 1796.

En efecto, debernos remontarnos hasta el siglo XIX para encontrar a alguien que, siguiendo las huellas del gran Leonardo, se dedique con pasión al estudio del vuelo de los pájaros, deduciendo la conclusión de que «se puede volar». Antes que los primeros globos se remontasen en el aire, atravesaran el canal de la Mancha y alcanzaran alturas vertiginosas, los científicos y los técnicos negaban cualquier posibilidad teórica y práctica de volar con un medio más pesado que el aire. Los estudios sobre las propiedades de los fluidos habían llegado, como hemos visto, a un punto muerto, y si bien los físicos y los matemáticos, a fines del siglo XIX, admitían que la rotación de un cilindro o de una esfera en una corriente de aire provoca una fuerza en dirección transversal a la del movimiento (Magnus y Rayleigh), el fenómeno no se asoció en absoluto al ala, que no tenía movimiento rotatorio.



El imaginario vuelo del «Ariel», de Henson. Grabado de Walton de 1843.

Por esto, cuando en 1884 un experto constructor de automóviles, el inglés Lanchester, asoció por primera vez un perfil alar con la circulación, su valiosísimo estudio fue desdeñosamente rechazado por la Real Sociedad de Física de Londres «porque el fenómeno carecía de base científica».

Otro inglés, George Cayley, algunos decenios antes, había profundizado los estudios de Leonardo sobre el vuelo de los pájaros, de los cuales había desarrollado un proyecto de aeroplano que, teniendo en cuenta los límites constructivos de la época, presentaba soluciones que anticipaban los aviones de cien años después.

Adelantándose a la invención del motor de explosión, escribía en torno a 1810: «La ligereza es tan importante en tal caso (eso es, para un avión), que no es inoportuno notar que se podría, quizá con mucha ventaja, hacer uso de la imprevista expansión del aire provocada por la combustión de ciertos polvos, o de ciertos fluidos elásticos, susceptibles de inflamación repentina.»



En una colina levantada a propósito en las cercanías de Berlín, Lilienthal realizó desde 1890 hasta 1896 numerosos y espectaculares vuelos.

Estos estudios fueron continuados unos cuarenta años después por dos ingenieros ingleses, Henson y Stringfellow, que construyeron un modelo de avión que tenía que ser lanzado mediante una catapulta y sostenerse en vuelo por medio de un motorcito de vapor. Pero la imperfección de los materiales y los defectos de construcción le impidieron volar: el minúsculo avión cayó nada más despegar, deshaciéndose. En cambio, más afortunado fue el francés Alphonse Pénaud, que en 1871 consiguió hacer volar un modelo provisto de hélice accionada por medio de una goma elástica retorcida. Ésta fue la primera tentativa con éxito de hacer volar un instrumento más pesado que el aire. Naturalmente, el experimento de Pénaud daba «un latigazo en

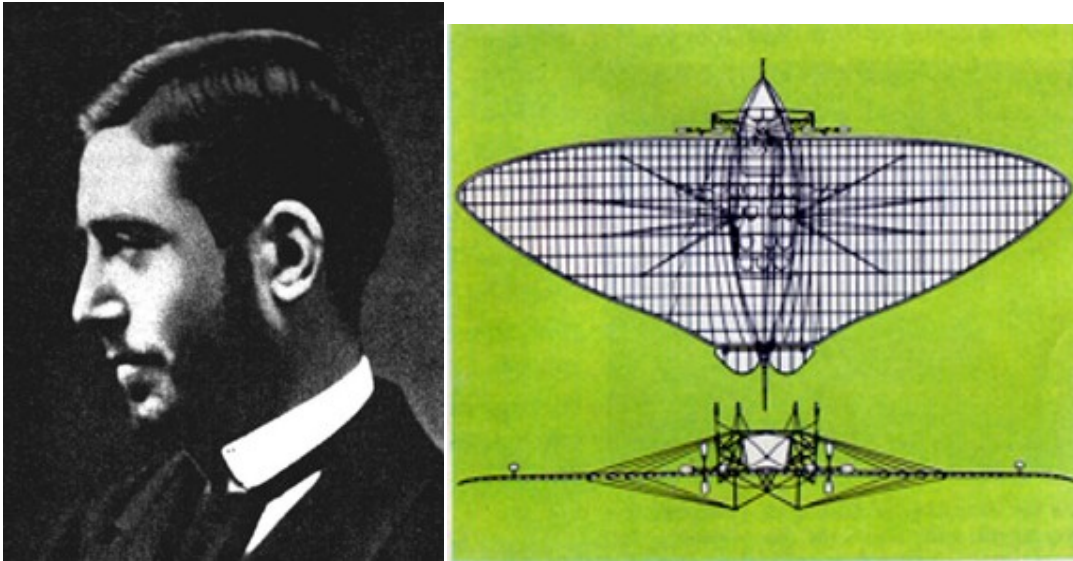
pleno rostro a los físicos y a los científicos» (como hacía notar un cronista), que obstinadamente seguían negando las bases teóricas de lo que la experiencia práctica iba afirmando de modo decisivo.

La confirmación definitiva de la posibilidad del vuelo mediante una máquina se tuvo algunos años más tarde, esto es, cuando el americano Samuel Pierpont Langley, en 1896, experimentó en el río Potomac un modelo suyo de «aeródromo» provisto de motor de vapor y con una abertura alar de 14 pies.

Lanzado desde la cubierta de una barcaza, el «aeródromo» voló unos 3.000 pies, posándose luego en el agua.

Estaba ya próxima la era del vuelo mecánico y Langley obtuvo del gobierno de los Estados Unidos una subvención para construir un aeroplano tripulado por un piloto. El experimento falló por incapacidad del piloto, pero el aparato, recuperado en 1915 y provisto de flotadores, sirvió luego perfectamente para los experimentos de Glenn H. Curtiss.

Los estudios y las experiencias de Langley fueron preciosísimos a los hermanos Wright, como veremos seguidamente. Sin embargo, el título de «primer piloto del mundo» corresponde al alemán Otto Lilienthal. Entre 1890 y 1896 Lilienthal realizó más de dos mil vuelos utilizando aparatos contruidos por él mismo con cañas de bambú recubiertas de tela. Se trataba en general de monoplanos de cola fija, con los que se lanzaba desde una colina de arena que había mandado levantar expresamente en las afueras de Berlín. Lilienthal sostenía que antes, e independientemente de la aplicación del motor, era indispensable un largo y cuidadoso entrenamiento de vuelo. Sólo la experiencia podía formar al piloto, y para volar no se podía prescindir de él. Las fotografías tomadas por sus colaboradores durante sus vuelos constituyen un testimonio interesante en alto grado de la pericia alcanzada por el metódico Lilienthal, quien no se contentaba con planear, sino que daba vueltas, viraba y aprovechaba las corrientes de aire para ascender y descender. Lilienthal murió en 1896, precisamente en un accidente aéreo, cuando se disponía a aplicar el motor a sus aparatos.



Alphonse Pénaud, una de las más brillantes y trágicas figuras entre los precursores del vuelo. Su avión anfíbio, sin cola, proyectado en el año 1876.

Lo curioso es que entre Lilienthal y los hermanos Wright figure un anciano personaje, Octave Chanute, ingeniero civil americano, que constituyó casi un puente entre los tres, confidente de todos y consejero apreciadísimo.

Pero si Chanute fue el «peldaño» teórico, en el plano práctico entre Lilienthal y los Wright se encuentran las proezas del escocés Percy Pilcher. Éste había construido en 1865 un aparato que bautizó *Bat*. Pero antes de probarlo quiso conocer a Lilienthal y fue expresamente a Alemania. El alemán se mostró pródigo en consejos y sugirió en la práctica algunas modificaciones al aparato de Percy, especialmente en lo concerniente al timón de la cola.



Octave Chanute, ingeniero de Chicago, a cuya pasión por el vuelo y a cuyos estudios debieron mucho los hermanos Wright. A la derecha, aeroplano de Chanute.

Poco después de su vuelta a Inglaterra, Percy se enteró de la muerte de Lilienthal; se afectó hondamente, pero no por eso abandonó sus experimentos.

Construyó otros aparatos (el *Escarabajo*, el *Gavilán*, el *Halcón*), aplicándoles también unas ruedas para el aterrizaje. El *Halcón* le salió particularmente bien y decidió aplicarle un motor que accionara una hélice propulsiva. Pero no encontrando en el comercio motores suficientemente ligeros y potentes, se decidió a construirlo él mismo. Trabajó en él durante todo el 1898. Pero el destino había decidido que tampoco Pilcher usara el motor. En 1899, volando con su ya célebre *Halcón*, cayó desde una altura de 10 metros y se mató.



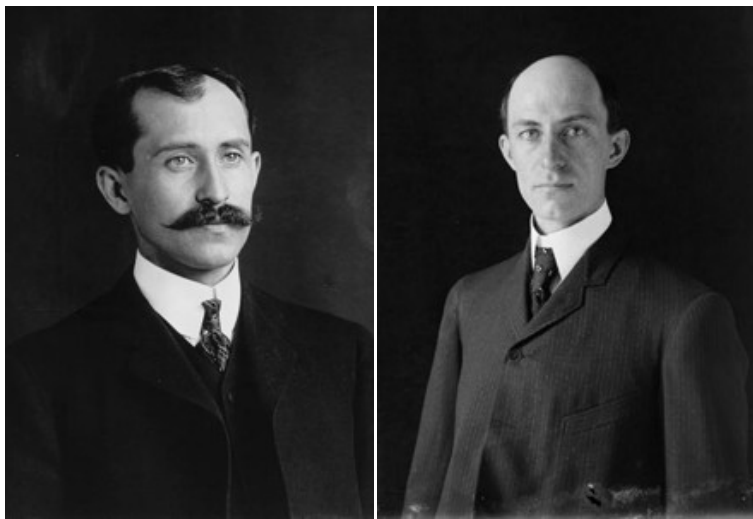
El perfil futurista del monoplano de Langley de 1896, denominado «Aeródromo n.º Su, tiene bien poco que envidiar a los aviones contemporáneos.

La muerte de este joven y entusiasta precursor constituyó una gran pérdida para la aviación.

Capítulo 5

LOS HERMANOS WRIGHT

El primer vuelo humano con un aparato provisto de motor fue un hecho extremadamente emocionante. No sólo coronaba un largo período de estudios, de investigaciones y de experimentos, sino que servía para demostrar que el hombre había «aprendido el secreto» del vuelo. Las intuiciones y las teorías de tantos hombres, a partir de Leonardo, se habían traducido en una realidad concreta.



Los hermanos Orville y Wilbur Wright

En 1894 escribía Octave Chanute: *«... las dificultades mecánicas por resolver son grandes, pero no hay ninguna realmente insuperable;... la resistencia del aire y su capacidad de sostener a los cuerpos son conocidas en mayor o menor grado; el motor y el instrumento de propulsión están lo bastante desarrollados como para permitirnos al menos que los usemos;... sabemos en líneas generales qué tipo de aparato adoptar, qué dimensión darle, qué estructura deben tener las superficies de sostén. Pero, concluía Chanute, nos quedan por resolver los problemas del mantenimiento del equilibrio, de la conducción, del despegue, del aterrizaje, además del de la combinación final de todas estas soluciones en un proyecto homogéneo.»*

Wilbur Wright escribía por otra parte en 1900: *«Estoy convencido de que para volar son mucho menos necesarios los motores que la habilidad del hombre. Es posible volar sin motores, pero no sin poseer cierto saber y cierta habilidad.»*



El aparato con el que Orville Wright realizó su primer vuelo histórico. Los experimentos en Carolina del Norte duraron tres años. En 1903 este aeroplano consiguió permanecer en el aire durante un periodo de 59 segundos.

Al año siguiente, en un discurso en la Western Society of Engineers de Chicago, el mismo Wilbur Wright decía: «Hay dos maneras de aprender a montar un caballo salvaje: una consiste en subírsele a la grupa y aprender directamente cómo resistir a sus movimientos y cómo hacer frente a sus trucos; el otro en sentarse en una empalizada para observarlo bien y retirarse luego a casa a meditar el modo mejor para permanecer en la silla. El segundo sistema es ciertamente menos arriesgado, pero es el primero, en definitiva, el que da buenos jinetes. La cuestión se plantea más o menos en los mismos términos cuando se trata de «montar» una máquina volante. Si queréis aprender de verdad, debéis montar en ellas y trabar conocimiento directo con sus trucos.»

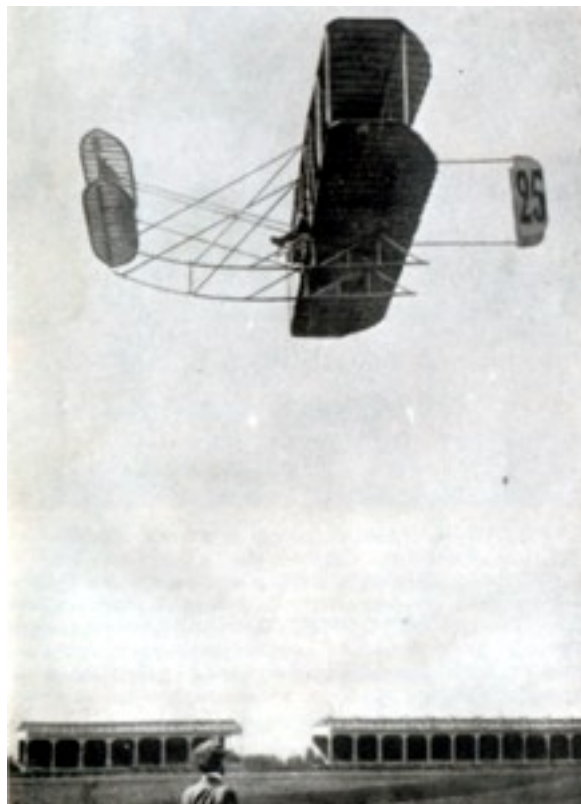
Las enseñanzas de Lilienthal, como se ve, habían tenido seguidores.

En 1902 Wilbur anotaba: «El año que viene construiremos un aparato más grande y pesado que el actual. Si conseguimos controlarlo bien, le aplicaremos un motor.»

Pero seis meses antes de «volar», Wright insistía nuevamente en la importancia del entrenamiento para el vuelo. Decía: «Con una larga práctica, maniobrar una máquina volante tendría que convertirse en una operación tan instintiva como mantenerse en equilibrio cuando se anda. Pero las primeras veces es fácil caer... El progreso es lento al principio...». El 17 de diciembre de 1903, en la playa ventosa de

Kitty Hawks, en Carolina del Norte, Orville Wright «voló» el primero. Fue un vuelo de 36 metros. Eran las 10.35 horas. Aquella misma mañana Orville y Wilbur hicieron otros tres vuelos, en el último de los cuales se recorrieron 260 metros, cubiertos en 59 segundos.

La historia de los hermanos Wright es extremadamente sencilla. Hijos de Milton, obispo protestante, vivieron su juventud en Dayton, en Ohio. Wilbur había nacido en 1867, Orville en 1871, y los dos demostraron pronto cierta preferencia por la mecánica.

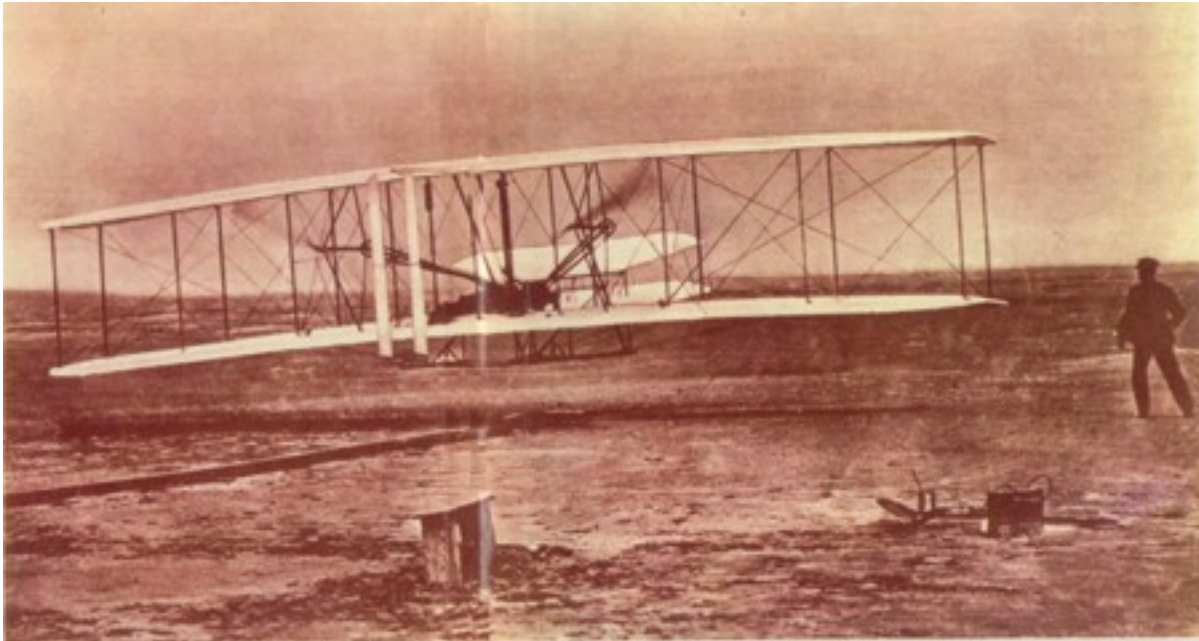


En 1905 los hermanos Orville y Wilbur Wright participaron en Francia en numerosas manifestaciones aeronáuticas. En ellas introdujeron modificaciones en su avión

Empezaron a trabajar muy jóvenes para ayudar a la familia; hicieron de tipógrafos y otros trabajos hasta que consiguieron abrir un taller para fabricar y reparar bicicletas. Esto les permitió dedicarse (eran los años de los fascinantes ensayos de Lilienthal) con entusiasmo a las máquinas voladoras.

Leyeron todo lo que se había publicado sobre el vuelo, encontrando su evangelio en el «Progreso en las máquinas voladoras» de Chanute. En 1900 Wilbur escribía a

Chanute: «Desde hace algunos años padezco del convencimiento de que el hombre puede volar; la enfermedad se ha ido agravando y siento que bien pronto me costará grandes sumas de dinero...»



El primer vuelo humano con un medio más pesado que el aire. Son las 10.35 del 17 de diciembre de 1903; el despegue tiene lugar en Kitty Hawks, en Carolina del Norte, y el aparato recorre 36 metros en vuelo; el piloto del avión es Orville Wright.

Los hermanos Wright consideraron desde el principio que los puntos fundamentales para conseguir volar eran tres: la forma de las alas, la fuerza que había que aplicar y sobre todo el equilibrio.



El primer avión militar proyectado por los hermanos Wright en 1908 es transportado a la pista de despegue de Fort Myer (Virginia) para las pruebas oficiales.

Para resolver este último estaban de acuerdo, como hemos visto, con Lilienthal. Sobre estas premisas construyeron su primer aparato, un biplano con timón de profundidad hacia delante, ningún engranaje de cola y las puntas de las alas curvables por obra del piloto o desde tierra.

Sin embargo, los Wright se dieron cuenta bien pronto de que para mover su gran aguilucho hacía falta un buen viento, por lo que eligieron una localidad ventosa, como era precisamente la playa arenosa de Kitty Hawks.

Pero el viento de aquel año fue escaso (1900) y no sostenía el peso de un hombre; en consecuencia los experimentos se redujeron a bien poco. Al año siguiente lo volvieron a intentar con un nuevo aparato en el que habían aumentado la superficie y la curvatura alar. Pero fue una nueva desilusión, en la práctica su máquina parecía estar llena de defectos.

Vueltos a Dayton, los Wright dirigieron toda su atención a las alas. Construyeron un pequeño túnel aerodinámico y probaron allí decenas de alas. Aplicaron las mejores a su aparato número 3. La máquina se reveló óptima. En el verano de 1902 los Wright efectuaron centenares de vuelos, casi todos coronados por el mayor de los éxitos.

Ya podían controlar perfectamente su medio: sabían volar.

El invierno de aquel año Wilbur y Orville lo dedicaron a poner a punto su pequeño motor de 12 CV y a los experimentos sobre las hélices. Éste era un campo casi

inexplorado, incluso en las hélices marinas los estudios estaban bastante atrasados. Finalmente resolvieron adoptar un doble sistema de hélices que daban vueltas en sentido inverso.

El sistema de despegue adoptado por los Wright era bastante sencillo. Consistía en unas vías de madera de unos 20 metros, sobre las cuales se deslizaba un carrito. Sobre éste se hallaba una viga a la que iban adheridos los patines. Una robusta cuerda sujetaba la máquina hasta que el motor llegaba a la máxima potencia.

Comentando más tarde el primer vuelo, Orville escribió : «El lance duró sólo doce segundos, pero fue la primera vez en la historia del mundo que una máquina con un hombre a bordo pudo, con su propia fuerza, levantarse en el aire y volar sin reducción de velocidad, aterrizando a la misma altura que el punto de partida.»

Capítulo 6

LA TRAVESÍA DEL CANAL DE LA MANCHA

Contrariamente a lo que se supone, el primer vuelo humano no suscitó ningún clamor.

Lo rodeó una extraña indiferencia; los periódicos se desinteresaron casi por completo de él, de manera que durante algunos años muy pocos tuvieron noticia de la empresa de Wilbur y Orville Wright.



La triunfal llegada de Blériot a Dover después del histórico vuelo que señaló la primera etapa fundamental de la aeronáutica mundial: la travesía del canal de la Mancha.

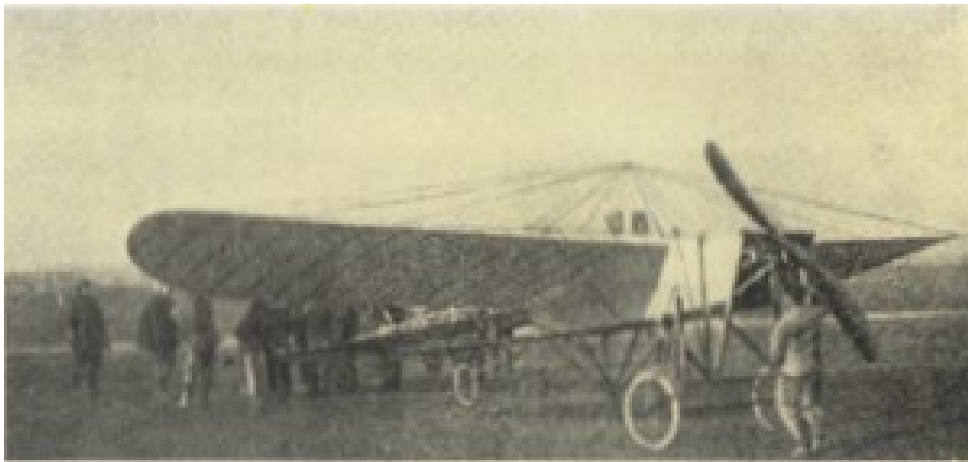
No es que los dos hermanos evitasen la publicidad, pero una serie de circunstancias adversas (condiciones meteorológicas, averías del motor, etc.) determinaron la desconfianza de los órganos de información. Y sin embargo en septiembre de 1904 los Wright consiguieron volar en circuito cerrado y en noviembre superaron, con su aparato, una distancia de 5 kilómetros ; al año siguiente pudieron demostrar que virar era extremadamente fácil y el 5 de octubre Wilbur permaneció en vuelo, realizando las más arriesgadas evoluciones, durante 38 minutos y cubrió una distancia de 38 kilómetros.

Pero si todo esto encontró eco en Dayton (donde los Wright realizaron estos vuelos),

el resto de América y Europa no supieron nada de ello.

Se explica así que cuando en 1906 el «brasileño volante» Santos-Dumont consiguió, con su curioso aparato en forma de oca sin cola, elevarse algunos metros de tierra, todos gritaron que era un milagro y lo considerasen el primer piloto del mundo.

Santos-Dumont, riquísimo plantador brasileño, pero parisiense de adopción, dedicaba desde hacia años su mucho tiempo libre (y sus muchos francos) al vuelo. Se había hecho construir globos y dirigibles grandes y pequeños, con los que volaba por París, usando las plazas como campos de despegue y de aterrizaje.

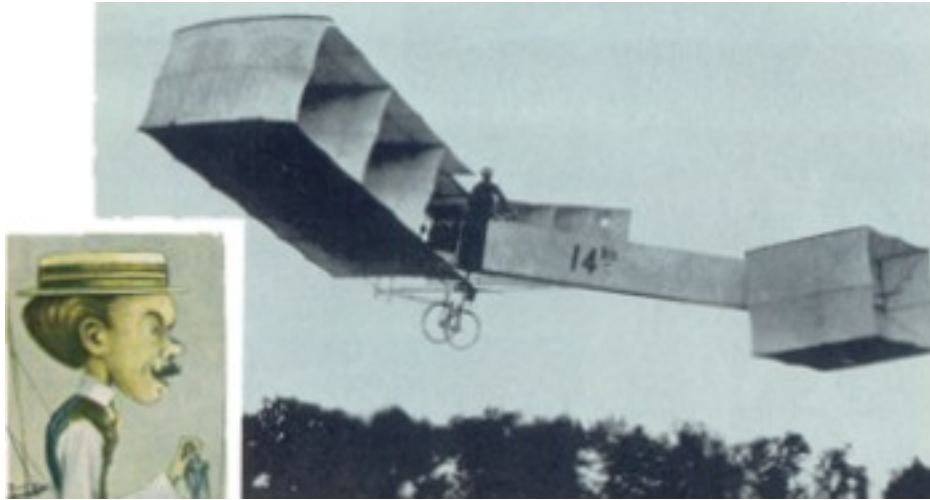


Un Blériot del año 1910. Sólido, manejable y seguro, este aparato se usó hasta las vísperas de la primera Guerra Mundial en varias escuelas de aviación.

El 23 de octubre de 1906, con un curioso aparato que parecía volar con la cola delante, consiguió ganar el premio de 3.000 francos de oro prometido a quien consiguiese volar más de 25 metros: voló, en realidad, 60 metros. Algunos días después ganó otro premio, destinado a quien consiguiese superar los 100 metros; esta vez recorrió en vuelo 220 metros.

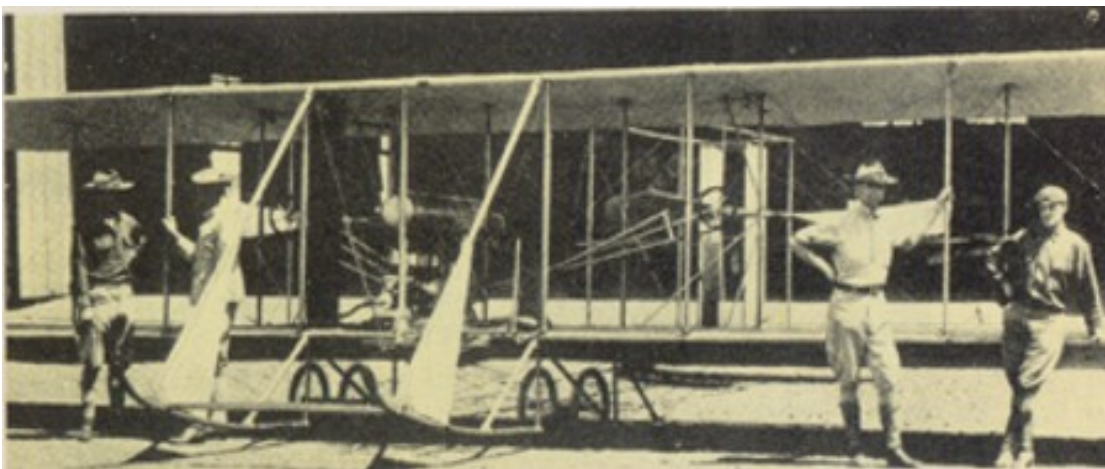
Estos sucesos electrizaron a la opinión pública y decidieron a decenas de técnicos y entusiastas a dedicarse al vuelo y a sus problemas.

Mientras en Francia empezaban a ser populares los nombres de los primeros pioneros del vuelo: Robert Esnault-Pelterie, Ernest Archdeacon, Léon Levavasseur, Louis Blériot, Gabriel y Charles Voisin, Henri Farman y Léon Delagrange; en Inglaterra el Ministerio de la Guerra encargó a S. F. Cody el primer avión militar, el *British Army Aeroplane N° 1*, que, entró en servicio el 16 de octubre de 1908.



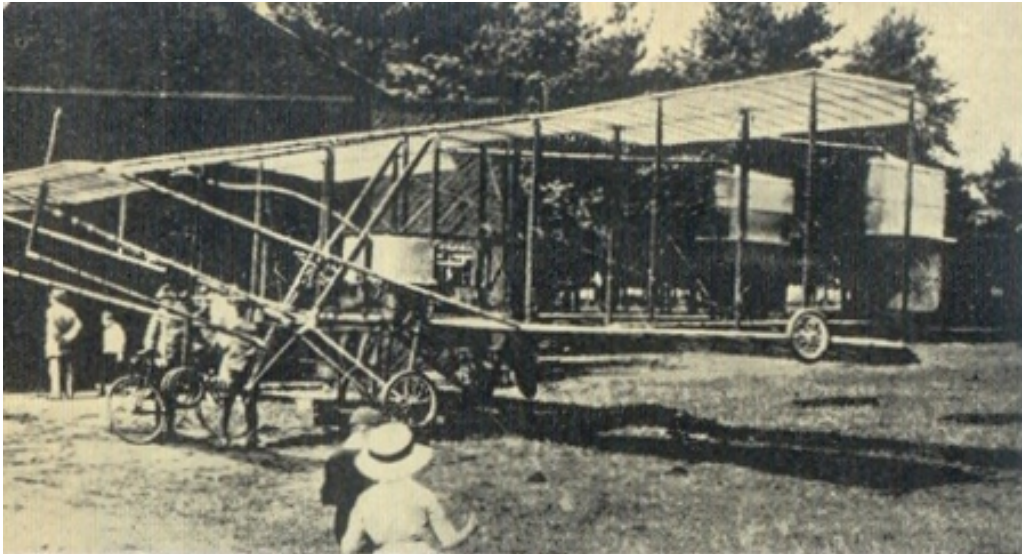
El aparato con el que el «brasileño volante», Santos Dumont voló en 1906, siendo el primero de Europa, ignorando haber sido precedido en los Estados Unidos de América.

A. V. Roe, otro entusiasta, ex oficial de marina (que al principio tuvo tantos percances que fue considerado como un peligro para la salud pública), consiguió, algunos años después, fundar la *Avro Company*, cuyos aparatos se hicieron luego famosos durante la primera Guerra Mundial. Se debe recordar finalmente a J. W. Dunne, curiosa figura de escritor e inventor, que probó un biplano con las alas en forma de flecha, vueltas hacia atrás.



El primer avión militar construido para la US Army por los hermanos Wright en 1907. El aparato cayó durante un vuelo de prueba al finalizar aquel mismo año.

En América, en 1907, nació la *Aerial Experiment Association*, una sociedad entre el ex mecánico ciclista Glenn Curtiss y el inventor del teléfono (y financiados) Alexander Graham Bell.



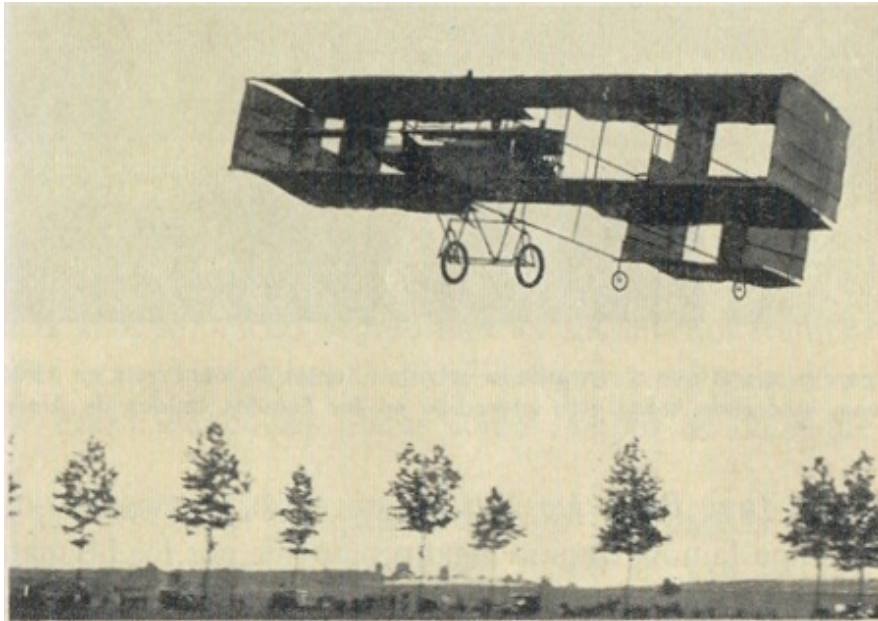
El primer avión militar inglés realizado por Cody en 1907. El Ministerio de la Guerra británico pagó por él 50 libras.

Esta sociedad preparó el celebre vehículo June Bug, que alcanzó un éxito extraordinario, pero que fue objeto de una famosa disputa legal promovida por los hermanos Wright, a causa de los apéndices aplicados a sus alas, que ellos sostenían derivados de un modelo suyo.

El año 1908 vio finalmente la completa rehabilitación y el triunfo de los Wright, los cuales fueron reconocidos universalmente como «padres del aeroplano». En febrero, el ejército les encargó un avión de dos plazas «que volase al menos 16 kilómetros y a la velocidad de 64 kilómetros por hora».

En marzo vendieron en Francia su patente por 100.000 dólares, y cuando Wilbur realizó en París el 8 de agosto su primer vuelo, dejó completamente atónitos a los críticos y al público. Todos comprendieron la enorme diferencia que existía entre el avión de los Wright y sus modestas máquinas. Por otra parte también en América entusiasmaban los vuelos de Orville, y cuando presentó a los oficiales de las fuerzas armadas y al público su aparato de dos plazas e hizo con él una demostración pública, los presentes «enloquecieron» literalmente. Sin embargo, el 3 de septiembre

el primer accidente aéreo (se estropeó una hélice) ocasionó el primer desastre grave. El teniente Thomas Selfridge, que volaba como pasajero junto a Orville Wright, murió. El propio Orville resultó gravemente herido.



El famoso biplano francés Farman.

El 1909 fue, por otra parte, un año extraordinario para la aviación en todos los países. Los Wright fueron de éxito en éxito, especialmente en Europa. Wilbur voló a 300 metros de altura en presencia del príncipe heredero de Alemania, que le regaló un preciosísimo alfiler de diamantes y rubíes con la letra W; Orville entusiasmó a los neoyorquinos volando sobre el Hudson desde Governors Island hasta la tumba de Grant. Pero el reconocimiento universal de la importancia del avión como medio de comunicación fue sin duda debido a la memorable travesía del canal de La Mancha. El Daily Mail había convocado un premio de 1.000 libras esterlinas para el primero que atravesara el citado canal.

El primero en intentarlo fue un joven franco-inglés, Hubert Latham, un «loco» por el vuelo. El 19 de julio partió de Sangatte, en las cercanías de Calais, con un monoplano, el Antoinette, construido por el ya célebre Levavasseur. Pero a un tercio del recorrido el motor dejó de funcionar y Latham planeó sobre el mar, donde fue recogido por un cazatorpedero de escolta. Sin desmoralizarse, Latham continuó los intentos y encargó un nuevo aparato.



En los primeros años del siglo XX, los festivales aéreos eran muy corrientes en las cercanías de las grandes ciudades y constituían verdaderos acontecimientos mundanos.

Fue entonces cuando participó en el concurso Blériot, que había preparado su monoplano desde hacía algún tiempo. Se instaló en Les Baraques, junto a Calais, pero el mal tiempo le impidió efectuar el vuelo. Empezó de esta manera la larga espera durante la cual Latham consiguió tener a su disposición su nuevo Antoinette.



El aparato «June Bug» de Glenn Curtiss, construido por la Sociedad Aeronáutica de Nueva York, con el que el piloto americano ganó el premio Gordon Bennett.

Hacia mediados de agosto, a algunos kilómetros de distancia, Latham y Blériot se vigilaban recíprocamente, esperando cada uno el momento más propicio para partir. El 24 de agosto sopló un fuerte viento y por la tarde, los pilotos se retiraron a sus respectivos alojamientos para descansar.



En 1909 Hubert Latham y su elegante «Antoinette» alcanzaron cierta notoriedad cuando intentó inútilmente atravesar el canal de la Mancha.

Latham ordenó que le despertaran apenas el viento amainase y acto seguido se durmió. No pasó lo mismo con Blériot, a quien le dolían unas quemaduras del pie y no conseguía pegar un ojo. Por eso, cuando alrededor de las 3 de la madrugada

disminuyó de improviso la fuerza del viento, se levantó, mientras que en el campo contrario los asistentes de Latham decidían dejar descansar a su piloto unas horas más, hasta la mañana.

Sin perder tiempo, Blériot puso en movimiento su avión, lo elevó y lo probó a fondo. Cuando aterrizó ordenó a sus mecánicos que llenaran el depósito hasta el máximo, pues partiría dentro de diez minutos.

Cuando el avión de Blériot despegó, Latham fue despertado precipitadamente. Eran las 4.35. El Antoinette fue sacado del hangar y se puso en marcha el motor, pero, desgraciadamente, el viento volvió a soplar con fuerza. Desde Sangatte no se podía despegar.

Entre tanto, Blériot volaba sobre el mar guiado por su intuición, sin brújula ni instrumentos, en dirección a Dover. Fueron largos minutos de ansiedad hasta que a la incierta luz del alba se le aparecieron las blancas escolleras inglesas. Aterrizó en las cercanías de la ciudad, en un campo accidentado. Había cubierto los 32 kilómetros del recorrido en 37 minutos.

Dos días después, Latham intentó a su vez la travesía, pero evidentemente le perseguía la desgracia. Cayó al mar a unos 1.000 metros de la costa inglesa. Sufrió quemaduras en la cara, pero también esta vez se salvó.

Capítulo 7

LOS PRIMEROS RECORDS

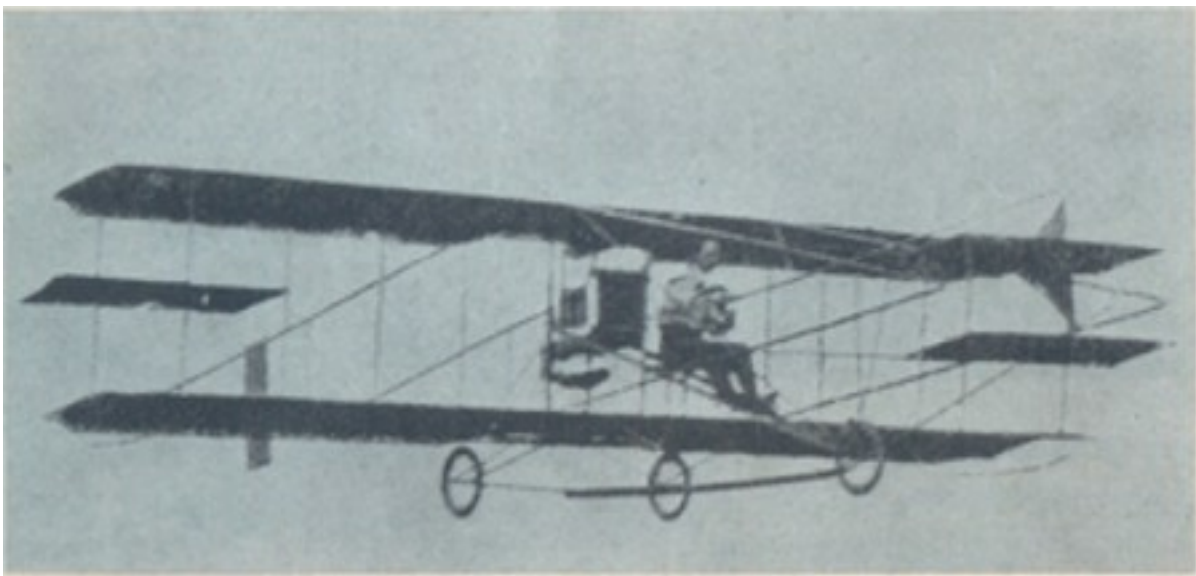


El raid Londres Manchester concluyó con la victoria del piloto americano Paulhan, después de un feliz viaje, el 28 de abril de 1910.

En los últimos días de agosto de 1909 tuvo lugar en Reims el primer festival aéreo internacional. Participaron en él más de treinta aviones de varias nacionalidades. No solamente fue un gran acontecimiento mundano, sino también una prueba de los increíbles progresos realizados por la aviación en poquísimos años. Tomaron parte en él pilotos ya célebres y otros desconocidos. Faltaron los Wright, ocupados en otra parte, pero había algunos de sus aparatos tripulados por europeos. El festival preveía carreras de velocidad, de distancia, de altura, etc. No hubo accidentes mortales, aunque no faltaron caídas espectaculares y serias averías mecánicas. A este respecto los periódicos no vacilaron en declarar, comentando el festival, que evidentemente había un santo para los aviadores desde el momento en que sus vidas estaban protegidas casi por milagro.

En efecto, se revelaba que de 1891 a 1909 sólo cuatro personas habían muerto en vuelo, de las cuales tres iban en aviones sin motor. El premio de velocidad, donado por John Gordon Bennett (deportista y rico propietario del Herald de Nueva York), fue ganado por el americano Glenn Curtiss, con un excelente biplano del tipo June Bug.

La supremacía en altura la ganó Latham con su Antoinette; sostuvo que había alcanzado los 360 metros (una altura considerada de locura), pero los jueces declararon que «había superado los 150 metros».



El primer avión de Glenn Curtiss, de 1909. Con él Curtiss consiguió batir varios récords y alcanzó notable éxito, pero fue demandado por los Wright.

Naturalmente, Latham protestó contra el excesivamente prudente veredicto, pero sus apasionados argumentos no tuvieron ningún efecto sobre los jueces.

Pocos meses después del festival de Reims se organizó una manifestación aérea en los Estados Unidos. Se celebró en enero de 1910 en Dominguez Field, junto a Los Ángeles; aquí Curtiss mejoró aún su récord de velocidad, rozando los 90 kilómetros por hora. Pero la empresa que emocionó al mundo más que ninguna aquel año fue la carrera entre el inglés Graham-White y el americano Paulhan.

Ya en 1906 el Daily Mail había anunciado un premio de 10.000 libras esterlinas (una auténtica fortuna) que ganaría quien consiguiera vencer en el recorrido Londres-Manchester. El 23 de abril de 1910 Graham-White salió de Park Royal (Londres)

hacia Manchester, declarando que aspiraba a ganar el importante premio. Volaba en un Farman con motor Gnome de 50 CV. Los primeros 136 kilómetros fueron cubiertos con relativa facilidad, salvo las molestias causadas por el frío reinante, que estuvo a punto de congelar las manos del piloto, y después de dos horas y media Graham aterrizaba en Rugby para abastecerse y calentarse.



Cartel del Meeting International d'Aviation» de Niza celebrado en abril de 1910. Fue una de las muchas manifestaciones aéreas de aquellos años.

Volvió a partir pocas horas después, pero se encontraron con un fuerte viento que puso en aprietos al motor, obligándole a aterrizar en Lichfield, a más de la mitad del recorrido. Hubo además otra contrariedad: el viento, soplando fortísimo, causó averías muy considerables a su avión, tanto, que el piloto se vio obligado a renunciar a su tentativa y a volver a Londres para proceder a la reparación del aparato.



Biplano «Farman» usado en 1910 en una escuela militar para el adiestramiento de los nuevos pilotos.

Pocos días después, el 27, Graham estaba dispuesto a reemprender la tentativa y esperar a que aclarase. Sin embargo, el mismo día había llegado Paulhan a Londres, y sin más dilación se puso a montar su avión, también un excelente Farman, con la ayuda del mismo constructor, y declaró asimismo que quería concurrir al premio.



El piloto Calbraith P. Rodgers junto al aparato «Wright» con el que, en 1911, realizó la «loca» empresa de sobrevolar el continente americano en 49 días.

A las 17 horas el avión estaba dispuesto y Paulhan, sin hacer siquiera un vuelo de prueba, decidió partir para Manchester. Un tren contratado expresamente tenía la

misión de guiarlo, y de esta manera el americano pudo llegar a Lichfield antes de la noche a pesar del mal tiempo. La noticia de la salida de Paulhan llegó a conocimiento de Graham alrededor de una hora después. El joven inglés hizo preparar en seguida el avión y partió hacia las 18.30. Forzó los motores al máximo, pero después de recorrer unos 100 kilómetros, en la incipiente oscuridad, tuvo que aterrizar. Imposible pensar en recuperar a la mañana siguiente una desventaja de este calibre, sólo quedaba jugarse el todo por el todo. Ciertamente era una temeraria empresa que nadie había intentado jamás.

Pero Graham lo intentó. A las dos de la noche su avión emprendió el vuelo. «Imposible, escribió después, describir lo que sentía. Estaba literalmente inmerso en la más densa oscuridad. ¿Adónde iba? ¿Descendía o bien ascendía?» Habían convenido en que uno de sus asistentes se desplazaría hacia la mitad del camino e iluminaría con los faros de su automóvil la pared blanca de una casa. Pero ¿vería Graham la señal? La vio, el primer faro aéreo del mundo funcionó admirablemente. Ahora él sabía que su ruta era buena.



El peruano Jorge Chávez, que en 1910 fue el primero en sobrevolar los Alpes desde Briga (Suiza) a Domodossola (Italia), cayó poco antes de la llegada, a los pies del Simplón.

Hacia las cuatro de la madrugada llegó a Rugby, donde aterrizó. Se había decidido que allí se proveería de gasolina para volver a partir en seguida. Su desventaja sobre Paulhan era apenas de 20 kilómetros. Pero la desgracia quiso que no encontrara a nadie para atenderlo. Intentó hacerlo todo solo, pero una ráfaga de viento le volvió a estropear el aparato.

Cuando finalmente llegaron sus asistentes era demasiado tarde; los daños no se podían reparar con dinero. Fue así que Paulhan ganó el premio del Daily Mail, llegando sin incidentes a Manchester, donde fue acogido triunfalmente.

Pero el duelo angloamericano tuvo una segunda parte. En efecto, en septiembre se organizó en Boston una competición entre aviadores ingleses y americanos. Esta vez fue Graham White quien se tomó el desquite (y los 10.000 dólares del premio), batiendo a sus adversarios en la carrera de velocidad.

El año 1910 fue memorable asimismo por otros dos acontecimientos: el vuelo sobre los Alpes, desde Briga a Domodossola, realizado por el peruano Chávez (que murió al tomar tierra), y el despegue y el aterrizaje sobre la cubierta de un barco realizados por el americano Eugéne Ely. Inútil decir la extraordinaria importancia que tuvo la primera de las dos empresas; demostraba que los límites ascensionales del avión eran vastísimos, tanto, que las más altas cadenas montañosas del mundo no constituían un obstáculo a su vuelo. En cuanto al segundo, no pasaron muchos años sin que las marinas militares de todas las grandes potencias lo tomaran en consideración y crearan así un nuevo tipo de buque: el portaaviones. Buque que, como demostró la segunda Guerra Mundial, se ha convertido en protagonista de las modernas batallas navales, desplazando a los acorazados.

Pero antes de cerrar el capítulo de estos primeros récords, hay que hablar de otra hazaña memorable, la del ex corredor motociclista Calbraith P. Rodgers (Cal Rodgers como lo llamaban los americanos), el cual consiguió por primera vez sobrevolar los Estados Unidos desde la costa del océano Atlántico a la del Pacífico. El editor millonario William Roudolph Hearst había anunciado un premio de 50.000 dólares para el primer aviador que consiguiese atravesar el continente en un tiempo máximo de 30 días. El itinerario de Rodgers fue el siguiente: Nueva York, Elmira, Kent, Chicago, Kansas City, Fort Worth, El Paso, Tucson y Pasadena. El piloto y su avión

(un biplano Wright, bautizado Vin Fiz en honor de los financistas de la empresa) se vieron literalmente perseguidos por la desgracia. Fueron tantos y tales los incidentes, que a la llegada a Pasadena sólo el timón de cola y un montante eran los originarios. Sesenta y nueve fueron las etapas (muchas de ellas totalmente imprevistas) del largo raid (más de 5.000 kilómetros) que Rodgers realizó en cuarenta y nueve días, con un retraso por consiguiente de 19 días sobre el período de tiempo establecido. Pero el suyo fue un gran éxito y a su llegada a Pasadena una multitud delirante lo acogió como a un gran héroe. Por otra parte, toda la población de los Estados Unidos había seguido su vuelo con emoción y entusiasmo.

Capítulo 8

LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL



Duelo aéreo. Aunque había sido usada ya en acciones esporádicas, la aviación encontró un empleo sistemático en la primera Guerra Mundial.

Orville Wright dejó escrito que cuando él y su hermano construyeron el primer avión capaz de llevar a un hombre pensaron que este nuevo medio evitaría las guerras en el futuro. La posibilidad de elevarse en vuelo sobre el territorio enemigo, y por lo tanto de observar, de fotografiar y de dirigirse a cualquier parte, les parecía a muchos tan determinante como para hacer imposible las acciones bélicas.



Aeródromo de las fuerzas aéreas británicas en Francia durante la primera Guerra Mundial.

En cambio, de opinión completamente contraria era, aun en 1910, el ministro inglés de la Guerra, para quien el avión no podía tener ninguna influencia bélica.



Escuadrilla de «De Havilland» franceses.

Pero cuando el 1 de noviembre de 1911, durante la conquista de Libia por los italianos, el teniente Gavotti lanzó sobre Ais Zara la primera bomba de mano, el eco de aquella explosión alcanzó los países más lejanos y ya no fue posible dudar de la importancia del avión en un conflicto bélico.



El «Blériot» del capitán Moizo en Trípoli. En el curso de la guerra ítalo-turca los italianos fueron los primeros en emplear el avión para acciones de bombardeo y de reconocimiento.

Efectivamente, el año siguiente los ingleses organizaron el Royal Flying Corps, parecido a análogas formaciones francesas, alemanas e italianas.



Patrulla francesa en vuelo de reconocimiento sobre territorio enemigo en 1918. En esta época los aliados se habían asegurado ya una indudable superioridad aérea.

Por otra parte, el avión fue empleado también en la guerra balcánica de 1912-1913 y causó sensación (bastante más que daños) el bombardeo búlgaro de Adrianópolis. Naturalmente, las bombas eran lanzadas a mano desde la carlinga por el mismo piloto, que arrancaba el seguro con los dientes. No había, como veremos, ninguna posibilidad de instalar en el avión cualquier arma fija. Se combatía sólo con la pistola y con el fusil.

Al iniciarse la primera Guerra Mundial las partes beligerantes poseían alrededor de 250 aviones cada una, en gran parte aptos sobre todo para el reconocimiento y que llevaban además del piloto un observador provisto de una cámara fotográfica.

La velocidad de estos aviones era todo lo contrario de notable (alrededor de 100 kilómetros por hora), y además tenían que ser extremadamente estables para permitir un reconocimiento eficaz.

Los ingleses usaban para este fin los BE-2, proyectados y construidos por Geoffrey de Havilland, mientras que los Avro 504 se destinaban más bien a los bombardeos. En cambio, los Bristol Scout y los Sopwith Tabloid, monoplazas que alcanzaban con facilidad los 150 kilómetros por hora, eran auténticos cazas.



A la izquierda, colisión entre un «Baby Nieuport francés y un «Rumpler» alemán durante un combate aéreo. Derecha, triplano Fokker alemán DR 1.

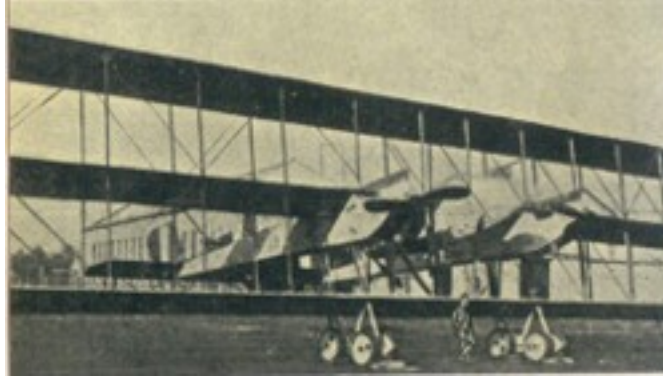
No muy distinto era el cuerpo aéreo francés (monoplano Morane-Saulnier y biplanos Nieuport y Farman), mientras que los alemanes se apoyaban en 1914 en el biplano Albatros y en el famosísimo monoplano Taube, cuyas alas hacia atrás le ganaron el apelativo de «paloma».



Avión de reconocimiento biplaza empleado por los ingleses durante la primera Guerra Mundial. El reconocimiento aéreo desempeñó un importante papel en el transcurso de la contienda.

El punctum dolens de la aviación militar era el armamento. En 1914 y 1915 sucedía bastante a menudo que los pilotos en vuelo de reconocimiento, al encontrarse con otros aviadores enemigos, los saludaban con la mano y proseguían luego su camino, ya que estaban absolutamente desarmados. No resultó nada fácil resolver el problema de emplear un arma de fuego cuya rapidez de tiro permitiese disparar a través de la hélice.





Bombarderos aliados. Arriba, el Handley-Page británico; en el centro, el triplano Caproni italiano; abajo, el curioso diseño del Brequet francés.

En los primeros días de la guerra se hizo una tentativa por parte del teniente L. A. Strange, quien montó una ametralladora en su avión. Pero en el primer encuentro no pudo usarla y su adversario huyó. Se echó la culpa al arma (que hacía más pesado el avión) y fue dejada en tierra. En julio de 1915 otro inglés del Royal Flying Corps, el capitán Lanae Hawker, montó en su avión una carabina de caballería que disparaba a su derecha. Increíblemente consiguió abatir dos aviones enemigos y fue condecorado con la Cruz Victoria.



*Bombardeo del centro alemán de Ludwigshafen por parte de Breguets franceses.
Abajo, posición de una ametralladora en un caza británico.*



Casi al mismo tiempo, un joven piloto francés, Roland Garros (que, entre otras cosas, había sido el primero en volar de Marsella a Túnez) pensó impedir la perforación de la hélice forrándola, en su parte interna, con láminas de acero. El sistema podía conducir al suicidio, pero Garros tuvo suerte y en pocos días consiguió abatir con la ametralladora cinco aviones. Sin embargo, una avería en el motor obligó a Garros a aterrizar en territorio enemigo y el avión «*escupefuego*» fue

capturado y examinado atentamente. El holandés Anthony Fokker, al servicio de los alemanes, fue encargado por éstos de aplicar el sistema Garros a sus aviones.



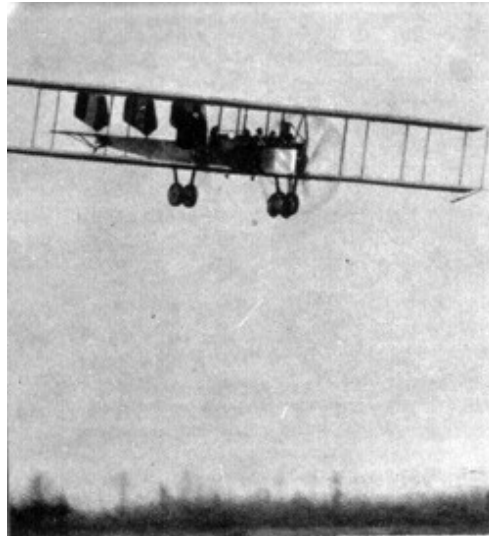
Julio de 1918. Un bombardero alemán en vuelo sobre el canal de la Mancha es atacado y derribado por un caza inglés del servicio de guardacostas.

Pero Fokker se dio cuenta en seguida del empirismo y del gran peligro de disparar, en la práctica, sobre una lámina de acero. De manera que profundizó en el problema y en pocas semanas de estudio consiguió resolverlo plenamente.

Su ametralladora, sincronizada con el motor, disparaba con exactitud entre las dos palas de la hélice en movimiento. Extrañamente, los mismos oficiales alemanes que habían dado crédito a la «invención» de Garros (que había conseguido huir del campo de prisioneros), no lo dieron en absoluto a las convincentes demostraciones de Fokker y adoptaron el dispositivo con extrema repugnancia.

Los dos primeros pilotos a los que se concedió la prueba de la ametralladora Fokker fueron Oswald Boelcke y Max Immelman, dos ases de la aviación teutona. Con la nueva «arma secreta» sembraron la muerte en el campo enemigo y se convirtieron en los ídolos de las multitudes alemanas. Al poco tiempo incluso los más reacios tuvieron que ceder y el alto mando imperial, seguro de poseer con la ametralladora

Fokker una neta superioridad sobre sus adversarios, llegó a prohibir a los aviones que habían sido armados con ella volar sobre Francia.

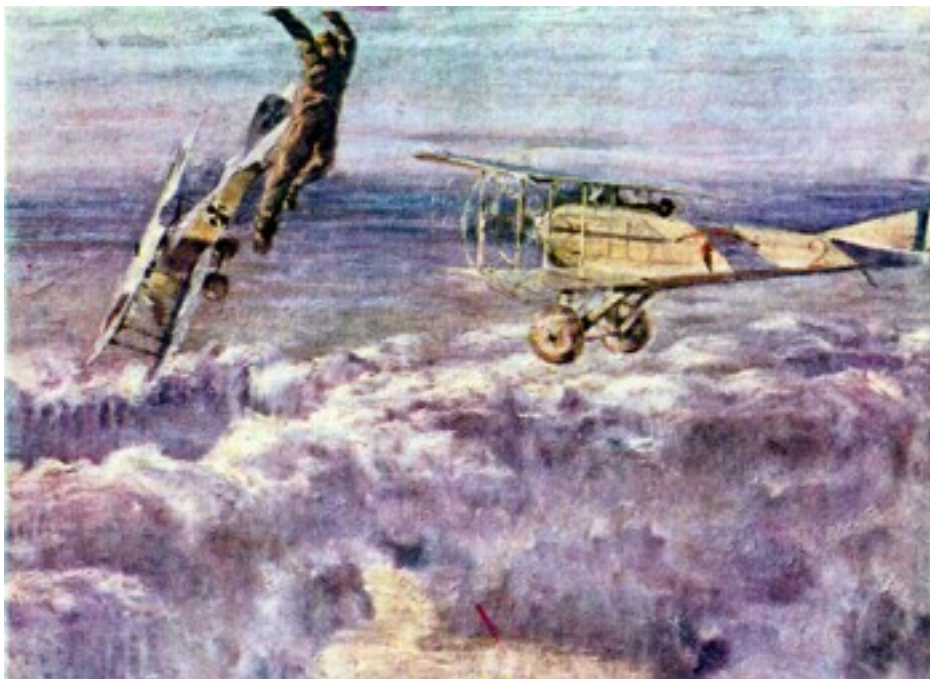


El Caproni 450, uno de los más veloces y potentes aviones de la época.

Los aliados acusaron realmente el golpe. Ningún avión de reconocimiento se atrevió a volar sin una adecuada escolta de caza.



Se intensificaron los esfuerzos para neutralizar la potencia de fuego de los adversarios: los franceses adoptaron ametralladoras en las alas, los ingleses dieron prioridad a la producción de aviones de hélice propulsora (esto es, situada detrás del piloto) para poder tener el campo libre delante, pero todo ello se tradujo en la práctica en una notable reducción de la velocidad. Inútil decir que el sistema Garros se abandonó por completo cuando bastantes pilotos aliados se abatieron a sí mismos.



Fin de un duelo anglo-germano en el cielo del Mame; el piloto alemán se lanza con el paracaídas mientras su avión, alcanzado, cae en barrena.

La superioridad alemana continuó hasta los primeros meses de 1916, cuando un avión alemán se perdió en la niebla y se vio obligado a aterrizar detrás de las líneas francesas. Capturado, fue fácil descubrir el secreto de la ametralladora Fokker, que fue adaptada con toda rapidez a los aviones aliados. (Poco después, por obra de técnicos británicos, fue notablemente mejorada con un dispositivo hidráulico sincronizado.)

Las exigencias bélicas aportaron una notable contribución a la mejora cualitativa de los aviones. Aumentó de un modo considerable la utilidad, así como la seguridad, de

cada uno de los aviones, y se acrecentó el poder ofensivo. Los alemanes introdujeron quizá la innovación técnica más interesante con un monoplano (que tomó el nombre de su constructor Hugo Junkers) enteramente metálico y con las alas sin tirantes.



Algunos de los pilotos más célebres de la primera Guerra Mundial. Arriba, a la izquierda, el alemán Manfred von Richthofen, derribado en abril de 1918; arriba, a la derecha, el francés Charles Nungesser; abajo, a la izquierda, el norteamericano Rickenbacker y abajo a la derecha, el italiano Francesco Baracca.

Este principio fue usado también, siempre dentro del campo alemán, por el ingeniero Fokker, que construyó excelentes aparatos de caza.

Asimismo, los italianos lanzaron un enorme y potente bombardero, el Caproni, auténtico «mulo» del aire, que dio excelentes resultados.

Pero en el campo de los bombarderos se llevó la palma sin ninguna duda Gran Bretaña, que fabricó 500 unidades del bimotor Handley Page O/400. Este bombardero, que estaba armado con cuatro ametralladoras y podía transportar 16 bombas de 50 kilogramos cada una, se hizo famoso por sus incursiones nocturnas sobre Alemania. Además, en 1918, poco tiempo antes de que se firmara el armisticio, la Gran Bretaña puso en servicio el Handley Page V/1.500. Este gigante de los aires estaba provisto de cuatro motores Rolls-Royce e iba armado con cinco ametralladoras, pudiendo cargar 4.200 kilogramos de bombas. En realidad, se le puede considerar como el primer bombardero pesado del mundo y uno de los precursores de los mastodónticos aviones de bombardeo que entraron en servicio durante la segunda Guerra Mundial.

Los Estados Unidos se encontraron sin apenas aviones militares y sin una industria aeronáutica digna de tal nombre cuando entraron en la guerra, por lo que su progreso en el campo de la aviación militar fue bastante más lento que el de sus aliados europeos. En el programa de guerra se eligieron los excelentes Caproni italianos y los Handley-Page británicos para la aviación de bombardeo, mientras que para la caza se eligieron los DH-4 (De Havilland) ingleses. No obstante, Curtiss produjo aviones a la altura de los europeos, que se emplearon principalmente para el adiestramiento de los futuros pilotos.

La industria aeronáutica que más se distinguió durante el conflicto fue sin duda la francesa, a la que es justo rendir homenaje. En 1914, desde agosto hasta diciembre, la novel industria francesa del aire produjo unos quinientos aviones, pero en 1918, sólo cuatro años más tarde, la producción anual alcanzaba ya la cifra de 25.000 unidades. Con tal ritmo de producción pudo hacer frente a la demanda nacional e incluso suministrar aparatos, sobre todo aviones de reconocimiento y de caza, a sus aliados ingleses, italianos, americanos y rusos.

La aviación conservó incluso durante la guerra un aspecto singular, .casi deportivo y ciertamente caballeresco. Algunos pilotos, auténticos ases, se hicieron famosísimos y

fueron muy estimados, incluso por sus adversarios. Este es el caso, para citar un nombre, del alemán Oswald Boelcke, considerado casi como invencible. Pero cayó en octubre de 1916 porque un compañero de escuadrilla le rozó con el ala. Unos días después, en el lugar en que su aparato se estrelló, una escuadrilla británica dejó caer, en prueba de sincero y respetuoso homenaje, una corona de flores con la dedicatoria «Al valiente y caballeroso enemigo». Otro famoso «caza» alemán fue Manfred von Richthofen, que, antes de ser derribado en abril de 1918, abatió ochenta aviones contrarios.

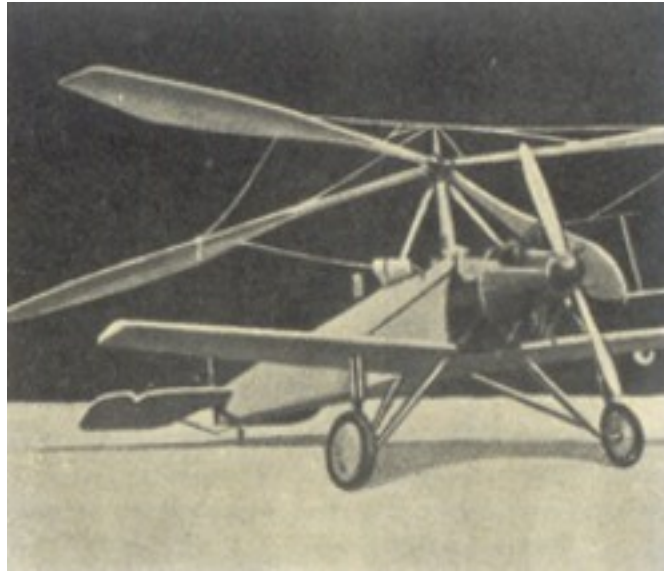
Al piloto que lograba derribar en combate aéreo cinco aviones enemigos se le consideraba como un «as» del aire, y aquellos aviadores conocidos por sus numerosas y resonantes victorias recibían unánimemente el apelativo de «as entre los ases».

Basándose en los aviones abatidos se puede hacer la siguiente lista de los más importantes ases que combatieron en los dos campos enemigos:

Manfred von Richthofen	alemán	80 victorias
René Fonck	francés	75 victorias
Edward Mannock	inglés	73 victorias
William Bishop	canadiense	72 victorias
Raymond Collishaw	inglés	68 victorias
Ernest Uden	alemán	62 victorias
J. Mac Cuddan	inglés	58 victorias
Erich Lowenhardt	alemán	56 victorias
Georges Guynemer	francés	53 victorias
Verner Voss	alemán	48 victorias
Charles Nungesser	francés	45 victorias
Georges Madon	francés	41 victorias
Francesco Baracca	italiano	34 victorias
Edward Rickenbacker	norteamericano	26 victorias
Silvio Scaroni	italiano	26 victorias
Pier Ruggiero di Piccio	italiano	24 victorias
Frank Luke	norteamericano	19 victorias
Capitán Kazakov	ruso	17 victorias

Capítulo 9

VUELO A VELA Y HELICÓPTEROS



El autogiro, tipo de aeronave del que deriva directamente el helicóptero actual, lo inventó el ingeniero español Juan de La Cierva, probándolo oficialmente en enero de 1923 en el aeropuerto «Cuatro Vientos, de Madrid.

Antes de seguir el desarrollo del avión en el período que media entre las dos guerras, desarrollo que verá la aparición del reactor y del cohete, parece oportuno no dejar de lado dos sectores de la aviación que, a pesar de haber tenido — durante el mismo período — un empleo bastante más modesto, tienen hoy (y ciertamente la tendrán mucho mayor en el futuro) una importancia considerable.

El vuelo a vela constituye una extraordinaria escuela de pilotaje y como tal ha sido justamente considerado, según ya dijimos anteriormente, por todos los más importantes precursores de la aviación desde Lilienthal.

Pero después del vuelo de los hermanos Wright su popularidad decreció con gran rapidez hasta desaparecer por completo. Sólo renació a partir de los años treinta, cuando grupos de apasionados de todo el mundo decidieron volver, por así decirlo, a los orígenes, construyendo con sus propias manos modestos aparatos con unos metros de lona, unos cuantos maderos y un poco de cola.

Parecía un juego, un «hobby» curioso y quizá arriesgado: el hombre y el avión se lanzaban desde una colina o se catapultaban mediante un sistema de cables y gatos.

Los aparatos eran muy primitivos y estaban constituidos esencialmente por un ala y un fuselaje de tela no cubierto, de manera que el piloto se sentaba a pleno aire en un ligero asiento situado bajo el ala.



Planeador alemán de 1920.

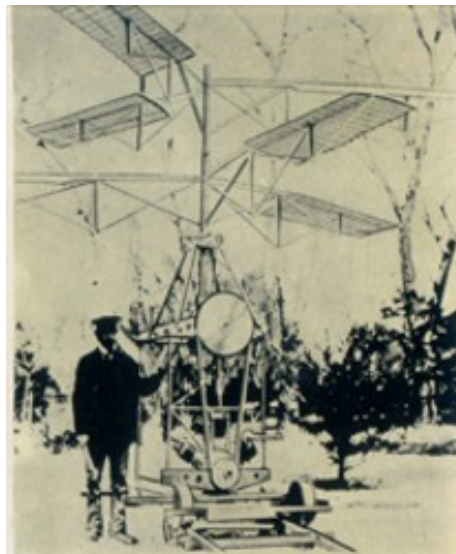
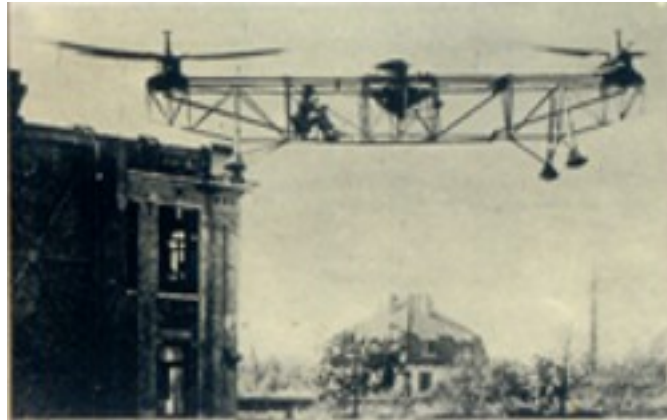
Los primeros vuelos no superaron los récords de Lillienthal, es decir, unos centenares de metros y dos o tres minutos de vuelo. Pero muy pronto estos aparatos (hoy reservados a los primeros vuelos piloto de un planeador es siempre un excelente meteorólogo: intuye e interpreta todos los signos atmosféricos bastante mejor que un viejo lobo de mar.

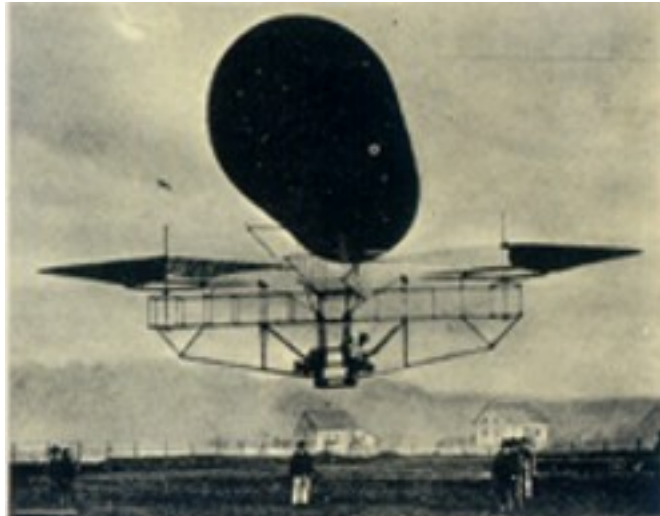


Otros tipos de planeadores alemanes del período de entreguerras. Generaciones enteras de pilotos militares fueron adiestradas secretamente en Alemania por medio de planeadores.

Durante la segunda Guerra Mundial los planeadores recibieron su bautismo de fuego en varios frentes. Su empleo fue masivo sobre todo durante el desembarco aliado en

Normandía, en que fueron lanzados a centenares por medio de aviones normales (eran arrastrados en grupos de tres o cuatro).





Arriba, el prototipo experimental de Florine, voló 9'58". Al medio, el primer helicóptero de Sikorsky (1910) y, abajo, el helicóptero Oehmichen, que se elevó durante 2 minutos y 37 segundos.

Transportaban no sólo hombres, sino tanques, municiones y pequeños cañones.



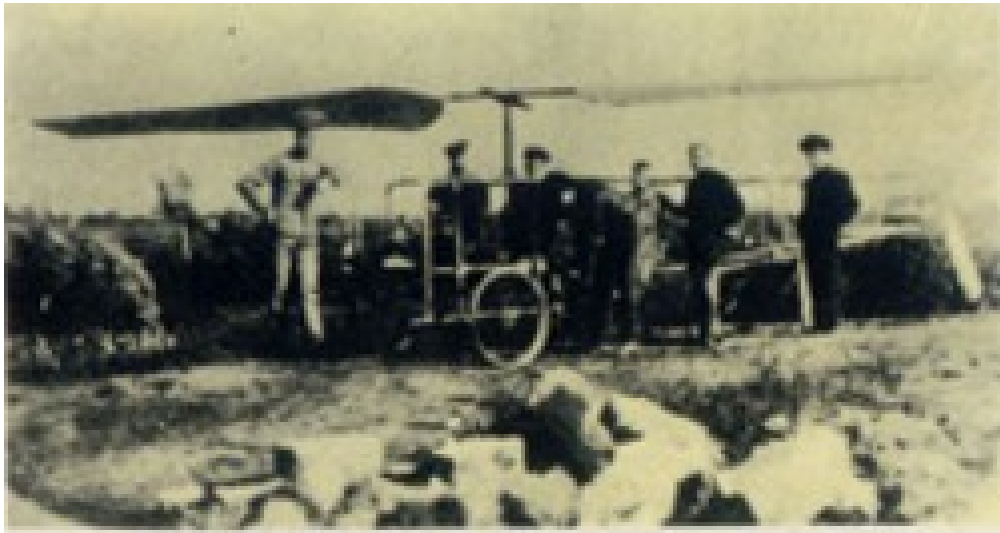
Helicóptero inglés de la industria De Havilland provisto de motor Rolls-Royce. La fotografía muestra un prototipo en fase de prueba. A la derecha, helicóptero del tipo Sikorsky perteneciente a la Armada española y empleado especialmente para el transporte de pequeñas unidades del cuerpo de Infantería de Marina.

Su acción fue utilísima. Aterrizando en terreno accidentado y poco conocido de los pilotos, evidentemente muchos fueron destruidos, pero en casi todos los casos hombres y material salieron incólumes y dispuestos para su empleo inmediato.



Desde hace algunos años está muy extendido el empleo de los helicópteros para usos civiles. Secciones especiales son adiestradas y utilizadas en todo el mundo para cualquier emergencia.

Contrariamente al avión sin motor, que todavía no ha encontrado un empleo civil determinado, exceptuando algún caso aislado de exploración meteorológica (que por otra parte ha dado brillantes resultados), el helicóptero ha entrado de lleno en los usos civiles y militares.





*Arriba, el primer helicóptero realizado por el ingeniero aeronáutico soviético Yuryev.
Abajo, el aparato MI-6 del mismo Yuryev.*

La idea del helicóptero es muy antigua. Leonardo nos ha dejado admirables estudios de helicópteros, pero su realización práctica no ha sido sencilla; es más, entre los aparatos aéreos es el de más reciente aparición y su desarrollo y afirmación preceden por escaso margen de tiempo a la era de los cohetes y de las astronaves.



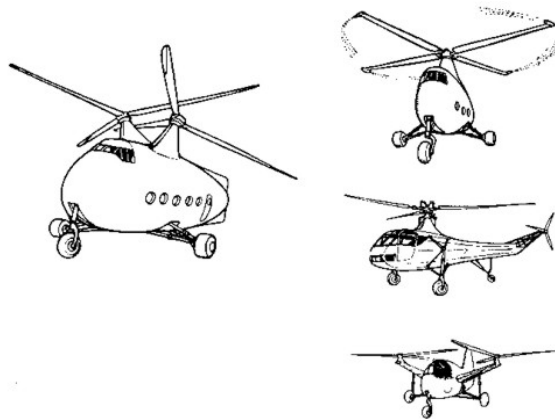
Helicóptero de la Royal Air Force. Usado para fines tácticos y de apoyo de las secciones acorazadas terrestres, el helicóptero se ha revelado como un óptimo medio de observación y de defensa.

No es que faltaran estudios a propósito, pero se dio el hecho de que sólo poco antes de que estallara la segunda Guerra Mundial se consiguió construir aparatos satisfactorios. Su empleo bélico fue relativamente modesto, pues entró en servicio a finales del conflicto.



El interior del helicóptero civil soviético V.2. Carga útil: 25 pasajeros y además mercancías hasta completar 1.100 kg en total. Está provisto de dos poderosos propulsores de turbina.

Hoy el helicóptero es un aparato con un alto índice de seguridad, no teme (al menos en grado mucho menor que el avión) las adversas condiciones atmosféricas y no tiene necesidad de servicios complejos y costosos en tierra; unos metros cuadrados de terreno despejado bastan para el despegue y el aterrizaje.



Arriba, helicóptero con dos rotores que giran en sentido opuesto. A la derecha, de arriba abajo: helicóptero tipo Doblhoff cuyo motor va movido por reactores situados en los extremos de las palas; helicóptero Sikorsky de rotor de dirección; helicóptero con dos rotores de sentido contrario.

Su velocidad es modesta (raramente supera los 200 kilómetros por hora), pero su margen de empleo es tan grande, que lo hace prácticamente insustituible.



Helicóptero antisubmarino tipo Augusta Bell.

En efecto reemplaza, con magníficos resultados, al avión en el servicio de línea entre localidades cercanas; es indispensable en la búsqueda y en el socorro de accidentados, tanto por tierra como por mar; es utilísimo para el transporte de enfermos; llega a todas partes, despegue de cualquier modo, y es muy sólido y resistente.



Arriba, el helicóptero militar Augusta Bell 204B. Abajo, el Sikorsky Bipastan, excelente aparato usado desde hace algunos años en distintas secciones de la NATO.

Observémoslo de más cerca; esquemáticamente, el helicóptero, cuyas características, como sabe todo el mundo, son las de elevarse y descender verticalmente, de pararse en el aire, de retroceder y de regular la velocidad de cero a

200 kilómetros por hora, está constituido por un grupo (dos o más) de grandes hélices, que en realidad son verdaderas alas que ruedan y de las cuales deriva su alcance alar, esto es, la capacidad de elevarse y de mantenerse en vuelo.

Las hélices (o «rotores») están movidas naturalmente por un motor y tienen ensambladura variable para poder graduar su capacidad. En caso de paro del motor los rotores continúan girando y el helicóptero puede por lo tanto planear como un avión sin motor.



El helicóptero ha demostrado ser un buen cazador de submarinos y como tal se emplea en el arma aérea de gran número de países.

El problema que retrasó de modo considerable la realización práctica del helicóptero fue el de la estabilidad, que tiene características de gran complejidad, sobre todo por las notables fuerzas de reacción provocadas por las alas rotantes y, por consiguiente, por la dificultad de actuar oportunamente sobre el rotor. De ello deriva que el pilotaje de un helicóptero, a pesar de no presentar en si mismo dificultades especiales, exige sin embargo una preparación especial por cuanto el piloto tiene que acostumbrarse al comportamiento de la máquina.



El Super Frelon, proyectado y construido en Francia, es el helicóptero europeo más interesante. Está accionado por tres potentes turbinas y es anfibia. Arriba, el Frelon en vuelo. A la derecha, una fase del montaje en los talleres de Marignane.

Prescindiendo de Leonardo, parece que el primer proyecto importante de helicóptero accionado por un motor de explosión fue el del inglés sir George Cayley. Sin embargo, casi sin discusión se atribuye el mérito de haber hecho volar el primer helicóptero al italiano Forlanini, que en 1877 elevó a 13 metros, durante veinte segundos, un modelo con un motor de vapor. Los franceses Renard y Breguet, el primero en 1904 y el segundo en 1907, construyeron también helicópteros, y Breguet consiguió elevarse con su propio aparato que, careciendo de medios direccionales, permanecía unido a la tierra mediante cable. Algunos años después, en 1910, en Rusia, Sikorsky conseguía elevarse con una máquina de rotores contrastantes y durante la primera Guerra Mundial Kármán, Petrokzy y Zurovec realizaron interesantes tipos de helicópteros frenados.

Pero los primeros experimentos convincentes fueron realizados por el ingeniero español Juan de La Cierva y Codorníu, el cual con su «autogiro» abrió el camino que conduciría al helicóptero actual. En un principio el autogiro consistió en un aeroplano en el cual se sustituyeron las alas por un rotor formado por cinco palas que giraban locas alrededor de un eje montado verticalmente sobre el fuselaje. Este rotor es independiente del motor, y cuando en el curso del vuelo se disminuye la marcha de éste el rotor sigue girando, atornillándose sus palas en el aire y actuando a modo de un paracaídas, limitando la velocidad del descenso a unos 4 metros por segundo. El

autogiro puede, sin temor alguno a la pérdida de velocidad, volar a muy diferentes velocidades y estacionarse contra el viento; descender como un avión, planeando, o verticalmente con motor parado, sin recorrer distancia alguna en tierra, para lo cual está provisto de un tren de aterrizaje especial que absorbe el choque vertical. El aparato puede elevarse y aterrizar en el reducidísimo espacio de pocos metros cuadrados. Las múltiples y duras pruebas a que fueron sometidos los diferentes tipos de autogiros construidos por La Cierva probaron sobradamente su extraordinaria utilidad y la seguridad que ofrecían.

El autogiro sirvió de modelo para la construcción de los diversos helicópteros actuales. Después de las tentativas de D'Ascanio, de von Bohnhanez y de Focke Wulf, Sikorsky empezó a fabricar en serie su helicóptero en 1938. A su éxito siguió el del americano Bell (1946), cuyo helicóptero hoy es seguramente el más difundido en las naciones occidentales.

Capítulo 10

EL DESARROLLO DE LA AVIACIÓN

El fin de las hostilidades de 1918 originó una profunda crisis en la aeronáutica. Los gobiernos, junto con el ejército, desmovilizaron también a la 'aviación militar. Millares de aviones, «residuos bélicos», se vendieron a precio de chatarra, y los campos y los equipos de vuelo fueron «reconvertidos» para su uso privado. En Europa y en América centenares y centenares de pilotos se quedaron sin empleo y volvieron más o menos difícilmente a la vida civil.



Para experimentar las posibilidades ofensivas del avión, en los años 1920- 1930 se usaron viejos acorazados como blanco, siendo bombardeados con bombas de fósforo.

Como es lógico, les parecía increíble que un medio tan excepcional como el avión tuviera que ser abandonado por las autoridades estatales y ser reducido al rango de vehículo deportivo, Pero los gobiernos tenían otros problemas a los que hacer frente, e incluso cuando las peticiones de «comprensión» —como en el caso del general Billy

Mitchell, vicecomandante del Army Air Service de los Estados Unidos — se elevaron altas y doloridas (a veces petulantes), nadie las escuchó. Durante años el avión volvió a ser un medio privado como el automóvil o la bicicleta.

Sin embargo, fue precisamente durante aquel oscuro período cuando algunos valientes proporcionaron las bases del sensacional desarrollo de la aviación de que hoy somos testigos.



A la izquierda, Roal Engelbert Amundsen con el hidroavión N-25 intentó, en 1925, llegar al polo Norte. Lo consiguió en 1926 sobrevolando el polo Boreal con un dirigible. A la derecha, Richard Evelyn Byrd sobrevuela el polo Sur el 29 de noviembre de 1929.

Los alemanes fueron los primeros que, pocos meses después del armisticio de Rhétondes, fundaron una línea aérea comercial, la Deutsche Luftreederei, que unía con un servicio regular Berlín a Leipzig y a Weimar. Los aviones eran en su mayor parte ex bombarderos Gotha adaptados. Fokker, vuelto a Holanda, dio vida, en 1919, a una instalación industrial para la producción de aviones de transporte y casi contemporáneamente se fundó la KLM, la real línea aérea holandesa, aún hoy entre las mejores del mundo.

En América, también entre 1919 y 1920, entraba en actividad la primera línea aérea privada, la Aero Limited, que cubría el servicio entre Nueva York y Atlantic City, a la que siguió — poco después — la Aeromarine Sightseenig and Navigation Company, que unía mediante hidroaviones Miami y La Habana.

En 1920 también surgieron aerolíneas en Francia y en Inglaterra. Pero todas estas empresas eran económicamente deficitarias porque el escaso movimiento de viajeros no compensaba los gastos. Para paliar la situación algunos gobiernos europeos establecieron subsidios especiales (como en Francia) o nacionalizaron las compañías (Alemania, Bélgica, Holanda y, más tarde, Inglaterra). No sucedió de esta manera en América, donde las líneas continuaron durante largos años llevando una vida en extremo precaria.

Sin embargo, precisamente en Inglaterra y en América estaban los más fervientes partidarios de la aviación. Hemos hablado ya de Mitchell, quien, cansado de dirigirse inútilmente al gobierno, apeló al Congreso y al pueblo y tuvo en 1921 la posibilidad de efectuar una gran demostración práctica del enorme poder ofensivo del avión.



Cartel de la edición de 1925 de la Copa Schneider, instituida en 1913 por el francés Jacques Schneider, la competición estaba reservada a los hidroaviones de todas las nacionalidades.

En presencia de las más altas jerarquías militares de la marina se hizo una prueba de bombardeo aéreo contra buques de guerra ex alemanes, entre los que figuraba el

gigantesco súper acorazado Ostfriesland, que había resistido brillantemente a las minas y al tiro de los cañones de grueso calibre ingleses en la batalla de Jutlandia. Mitchell consiguió el mayor de los éxitos. Alcanzado por bombas de 900 kilogramos lanzadas desde una formación en vuelo a 750 metros de altura, el acorazado se hundió en pocos minutos.



La época heroica de la aviación tuvo uno de sus más célebres paladines en Francesco De Pinedo, que en 1924 realizó el espectacular vuelo Roma-Tokio, sobrevolando el Asia central. El 20 de abril de 1925 salió de Sesto Calende y llegó a Tokio el 17 de octubre. Después de un vuelo de 55.000 km llegó a Roma (en la fotografía) el 7 de noviembre. Abajo, 23 de octubre de 1933: Francesco Agello, en un Macchi C-72 bate el récord absoluto de velocidad a una media de 709,209 km por hora.

En Inglaterra, con no menor autoridad, se elevaba en la Cámara de los Comunes la voz de Jack Fisher, ya Primer Lord del Almirantazgo, en favor de una aviación militar. En medio de este hervidero de pasiones era lógico que los entusiastas de la aviación se decidieran a realizar los más arriesgados vuelos con el fin de impresionar a la opinión pública, y por lo tanto, ganar la batalla. Los años veinte (los llamados

«felices veinte») vieron a la aviación afrontar y superar los récords más inesperados. Los raids considerados más absurdos fueron realizados. Tuvo grandísimo eco la «carrera con el sol», realizada en 1923 por el teniente del ejército americano Russel A. Maugham, quien, saliendo al alba de Long Island, aterrizó a la puesta de sol en San Francisco, entregado al alcalde de esta ciudad un ejemplar del New York Times de aquel mismo día.



Cartel publicitario de la Eastern Air Transport, que en 1927 servía la línea Washington-Atlanta. Muchas de las sociedades aéreas eran deficitarias financieramente.

Maugham había empleado 17 horas y 52 minutos en realizar todo el recorrido, manteniendo, pues, una media de 240 kilómetros por hora.

La primera vuelta al mundo en avión también entusiasmó al público. Fue realizada en cinco meses, de abril a septiembre de 1924, por un grupo de ocho pilotos en cuatro aviones militares. Dos de ellos regresaron felizmente a la base de la que habían partido: Santa Mónica (California). Habían recorrido en vuelo 44.0000 kilómetros.

Entre tanto, también en Europa se hacían grandes raids. Aún hoy se recuerda con admiración el vuelo Roma-Tokio realizado por los pilotos italianos Ferrarin y Masiero en 1920. En 1922 dos aviadores portugueses unieron Lisboa y Río de Janeiro. En 1925 se realizó el raid Bélgica-Congo, y en el mismo año Francesco De Pinedo sobrevoló tres continentes (Europa, Australia y Asia), unos 55.000 kilómetros en conjunto, en un pequeño hidroavión Saboya Marchetti.

Dos años después, en 1927, el mismo De Pinedo salía de la base de Sesto Calende en el Ticino y atravesaba con su excelente Saboya Marchetti el Atlántico del Sur y remontaba después en largas etapas aéreas el continente americano, volviendo finalmente a Sesto Calende, después de haber cubierto 45.000 kilómetros.

En 1924 el noruego Roald Amundsen inició la «carrera al polo Norte», llegando muy cerca con un avión pilotado por Lincoln Ellsworth. Al año siguiente lo intentó con el dirigible Norge, en compañía del italiano Umberto Nobile, pero llegó pocos días después de haber sido sobrevolado por el americano Richard E. Byrd. Fue también este último quien alcanzó en 1929 el polo Sur.

En 1926 el piloto español Ramón Franco realizó su famoso vuelo de Palos al Plata con su avión «Plus Ultra», estableciendo la marca mundial de distancia para hidroaviones.

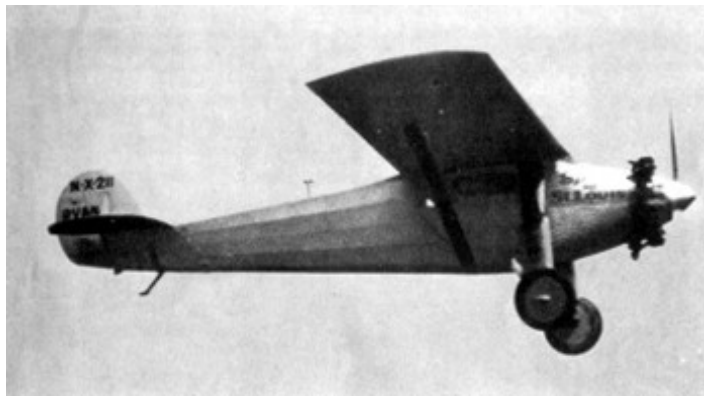


Charles Augustus Lindbergh

Pero a los éxitos de la aviación en aquellos tiempos les faltaba aún el triunfo definitivo: un hecho memorable que consagrara para siempre su éxito. Desde hacía

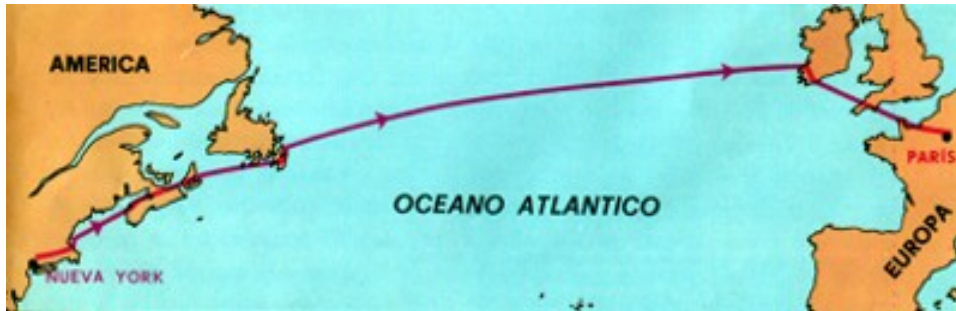
casi diez años un hotelero de Nueva York, Raymond Orteig, había convocado un premio de 25.000 dólares para el piloto que consiguiera atravesar el Atlántico desde Nueva York a París sin escala; pero, aunque el premio era seductor, nadie había pensado en intentar tal empresa por la sencilla razón de que no había motores capaces de resistir 5.200 kilómetros con un mínimo de seguridad.

Pero en 1927 muchos límites técnicos habían sido superados y la WrightWhirlwind había construido un motor de 220 caballos de potencia que había dado excelentes resultados; enfriado con aire, por sus características de ligereza, seguridad y eficiencia en grandes distancias, este motor había obtenido la general aprobación de los técnicos.



El pequeño avión de Lindberg «Spirit of Saint Louis» en el momento de despegar del campo de San Diego en dirección a Nueva York, de donde saldría para su gran vuelo.

Fue por eso que, entusiasmado con el nuevo motor, un joven piloto postal de la Robertson Aircraft Corporation de Saint Louis, de veinticuatro años, llamado Charles Augustus Lindberg, con un pasado de más de 2.000 horas de vuelo, pero con muy poco dinero, empezó a acariciar la idea de intentar la travesía del Atlántico. Lindberg se dio cuenta en seguida de que no era una empresa fácil.



Trazado de la ruta de Lindberg en su vuelo Nueva York-París. El trayecto fue realizado en treinta y tres horas y treinta minutos y empezó la noche del 20 de mayo de 1927.

Otros, con bases mucho más sólidas, habían puesto manos a la obra: Byrd, el vencedor del Polo, había encargado con este fin un magnífico trimotor Fokker; dos oficiales de la marina de los Estados Unidos, los tenientes Noei Davis y Stanton Wooster, trabajaban en un biplano Keystone con motores Shite-Whirlwind, y por otra parte en Francia el héroe de la guerra Charles Nungesser y el aviador François Coli estaban preparando un avión para intentar la travesía.

Lindberg llamó a muchas puertas, pero ninguna empresa importante quiso prestarle su apoyo. Desilusionado, decidió la última tentativa: recogió todos sus ahorros, 2.000 dólares, y con esta sola recomendación intentó convencer a un grupo de industriales de Saint Louis. No fue empresa fácil, pero finalmente, después de muchas dilaciones, aportaron una suma de 13.000 dólares. Era un paso importante, pero no decisivo. Hacía falta encontrar quien construyera el avión. Fue otra larga y penosa peregrinación de fábrica en fábrica.

Por último, una oscura fábrica de San Diego, en California, la Ryan Airlines Inc., aceptó, y hay que decir que con entusiasmo, construir el avión ideado por Lindberg por la cifra relativamente modesta de 10.850 dólares.

Durante dos meses Lindberg y los técnicos de la Ryan trabajaron noche y día en el proyecto y en la construcción del Spirit of Saint Louis, que estaba dispuesto exactamente setenta días después de su encargo. El 10 de mayo, realizadas todas las pruebas, Lindberg lo llevó a Saint Louis; dos días después estaba en Nueva York.



En línea con el delirante entusiasmo que despertó en todo el mundo el feliz desenlace de la empresa de Lindberg, alcanzó no poco éxito la canción «Lucky Lindy» dedicada al insigne aviador.

Mientras tanto la desgracia había perseguido a los serios rivales de Lindberg. El magnífico Fokker de Byrd se había estrellado contra el suelo en un vuelo de prueba; Nungesser y Coli habían desaparecido en el Atlántico, y Davis y Wooster habían muerto en accidente aéreo.

Lindberg esperaba el buen tiempo; finalmente, el 20 de mayo por la noche la oficina meteorológica le informó que en el Atlántico el tiempo iba mejorando. Decidió partir a pesar de la niebla, la fina lluvia de Nueva York y una brisa fastidiosa. Tampoco las condiciones técnicas eran favorables, desde la pista empapada y llena de fango hasta el ritmo no satisfactorio del motor. Pero Lindberg quiso partir. Despegó con dificultad, evitando una densa red de hilos telefónicos, y desapareció en la niebla entre los rascacielos de Manhattan.

El *Spirit of Saint Louis* era un monomotor. El mismo Lindberg había insistido, contra el parecer de los financistas, en que otro motor, aparte del coste más elevado, no haría más que aumentar las posibilidades de avería. El aviador no poseía ni radio ni paracaídas; se habían suprimido también para eliminar «pesos inútiles» y aumentar de este modo la capacidad de reserva de carburante.

Es inútil narrar aquí las fases del sensacional vuelo: han sido explicadas muchas veces por el mismo protagonista. No fue una empresa fácil.



Arriba, biplaza Breguet 19 con motor Hispano-Suiza, modelo 1926, que ostentó el récord mundial de distancia sin escalas (París, Djask, 5.450 km). En el centro, el Potez 25, con motor Lorraine-Dietrich, modelo 1926; realizó el circuito de las «Capitales» y la «Vuelta del Mediterráneo» en 42 horas. Abajo, uno de los primeros tipos de avión «anfíbio»: el Schreck F. B. A. 21.

Después de 27 horas de vuelo solitario por el mar, Lindberg divisó unos pesqueros. Planeó a su alrededor; paró el motor, y asomándose preguntó cuál era la dirección

de Irlanda. Se la indicaron; dio las gracias con una señal, puso en marcha el motor y se dirigió hacia la isla. Estaba en la dirección deseada y con dos horas de anticipación sobre lo previsto. Mientras el sol se ponía sobrevoló Irlanda, tocó la costa meridional de Inglaterra y atravesó en diagonal el canal de la Mancha.

Francia estaba debajo de él y ya no estaba solo. Su vuelo sobre el territorio europeo era seguido minuto a minuto.

Las luces de París lo guiaron hacia el aeropuerto de Le Bourget. Ya era de noche, pero una inmensa multitud enloquecida de entusiasmo lo esperaba para hacerle un recibimiento apoteósico.

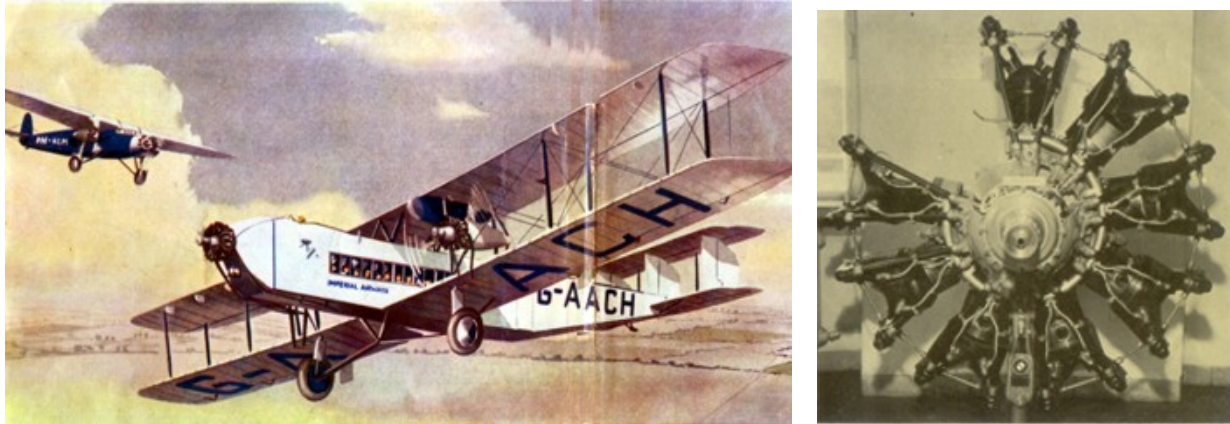
Había realizado la primera travesía sin escala del Atlántico, esto es, había unido los Estados Unidos con Francia después de un vuelo de 5.870 kilómetros que había durado 33 horas y 30 minutos, a una media, por lo tanto, de 188 kilómetros por hora.

Quizá el mayor elogio de este joven delgado de Saint Louis, «el águila solitaria» como pronto se le llamó, lo escribió el embajador americano Herrick: «Partió sin otra idea que la de llegar. No tenía más deseo que triunfar. No pedía nada; se lo dieron todo.»

El vuelo de Lindberg cerró con broche de oro una etapa de la historia de la aviación y dio paso a la era de la aeronáutica que podríamos llamar «industrial». Con su memorable hazaña aquel joven piloto norteamericano había desvanecido cuantas dudas se pudieran oponer a los vuelos de los grandes aviones comerciales. Si un pequeño monomotor había podido volar casi 6.000 kilómetros sin accidente, ¿cómo no confiar en los potentes aviones provistos de varios motores?

Capítulo 11

LAS LÍNEAS AÉREAS COMERCIALES



Aviones comerciales europeos de 1930. A la izquierda el Fokker de la compañía holandesa KLM de la línea Copenhague-París y, en el centro, el Junker G. 31 de la Lufthansa, que cubría el servicio entre Berlín y Londres. Arriba, sección de un motor de avión BMW de 1935.

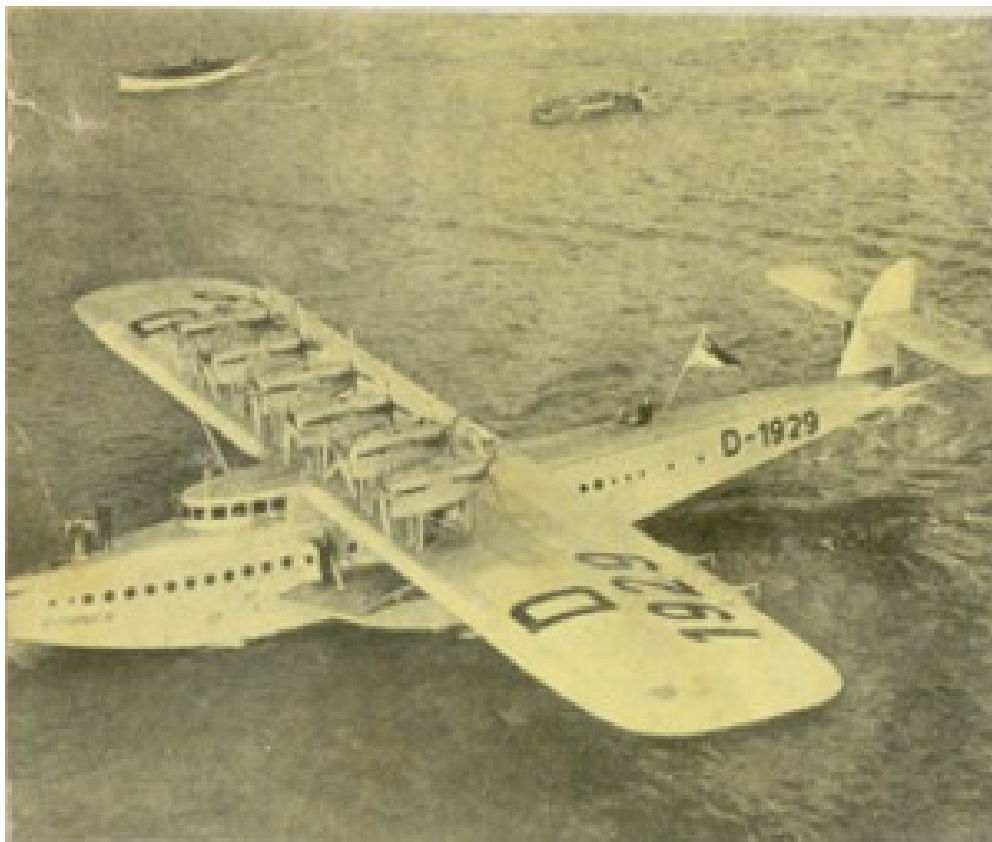
Los años treinta vieron el gran florecimiento de las líneas aéreas comerciales. Después del salto atlántico de Lindberg, todos vieron claro que nada podía ya oponerse al desarrollo de la aviación y que el avión estaba destinado a convertirse en el medio de comunicación por excelencia en las medias y grandes distancias.



El gigantesco avión bombardero inglés Iris II (1927) con tres motores Rolls. Royce de 700 CV.

No faltaron los optimistas a ultranza que predijeron un rápido fin de la navegación y un vertiginoso desarrollo de la aviación privada en perjuicio de los ferrocarriles y de los automóviles. La realidad fue más modesta. Ya hemos apuntado el tímido resurgir, un poco por todas partes, pero sobre todo en Europa, de las compañías aéreas comerciales tan pronto terminó la primera Guerra Mundial.

Estas compañías se encontraron con un gran obstáculo: las dificultades financieras. Algunos países resolvieron el problema creando una entidad estatal, otros subvencionaron en mayor o menor grado una o más sociedades privadas.



Otro mastodonte de los aires, el DO-X, de la Dornier (1929).

En América, después de un período de incertidumbre y de indiferencia, el gobierno encontró al fin una fórmula de compromiso entre el principio del más absoluto liberalismo y la necesidad de ayudar a la naciente aviación: confió a algunas de las mayores sociedades el transporte del correo.

Esto tuvo el efecto de retardar, respecto a Europa, el desarrollo de las líneas de transporte de pasajeros.

Pero fue un breve paréntesis. En el transcurso de pocos años, después de la empresa atlántica, todas las localidades del mundo habían sido alcanzadas por los aviones. Asia, Australia, las Indias Neerlandesas y los países africanos fueron unidos de manera estable con Europa por medio de servicios regulares y seguros.

Sin embargo, la aviación comercial no tenía sólo necesidad de aparatos técnicamente eficientes: necesitaba sobre todo aviones que a las características de seguridad y manejabilidad uniesen la cualidad de la economía.

En otras palabras, para activar la gestión del transporte aéreo había que interesar en el vuelo a categorías cada vez más amplias de personas.

«Nuestro problema, escribía un importante hombre de negocios de la época, consiste en demostrar a la gente, a toda la gente que viaja por deporte, por negocios o por otras causas, que el avión es tan seguro como el tren o el barco, pero que es infinitamente más veloz y cuesta menos.» Era ciertamente un objetivo elemental, pero no era fácil alcanzarlo. Hacia el año 1930 los ingresos de las líneas aéreas cubrían, en Europa, alrededor 'de la mitad de los gastos. En América alguna línea particularmente afortunada conseguía cubrir los dos tercios del propio balance. Era, 'pues, una situación bastante comprometida y parecía no haber ninguna salida, tanto más cuanto que la necesidad de aumentar cada vez más las líneas, de acrecentar en mayor grado la comodidad de los pasajeros y la seguridad del vuelo eran otros tantos elementos que hacían subir de modo desmesurado el coste del avión y de los servicios de gestión.

... faltan 2 páginas en el original...



Hidroavión francés de reconocimiento del tipo Breguet «Bizerta» en servicio en el año 1936.

Jersey. En la impresionante hoguera perecieron 37 de las 97 personas que iban a bordo.

Entre tanto, apremiadas por los dirigentes de las líneas aéreas, las fábricas inglesas (De Havilland) y americanas (Boeing y Douglas) ultimaban algunos aviones que, perfeccionados poco a poco, aportaron una contribución excepcional al vuelo comercial.

El Boeing 247 nació en febrero de 1933. Completamente metálico, impulsado por dos motores espléndidos, capaz de llevar diez pasajeros, económico y manejable, puede considerarse el primer avión de línea moderno. Su mismo diseño, además de la notable velocidad de crucero y de su seguridad, desplazaba decididamente a cualquier avión precedente.

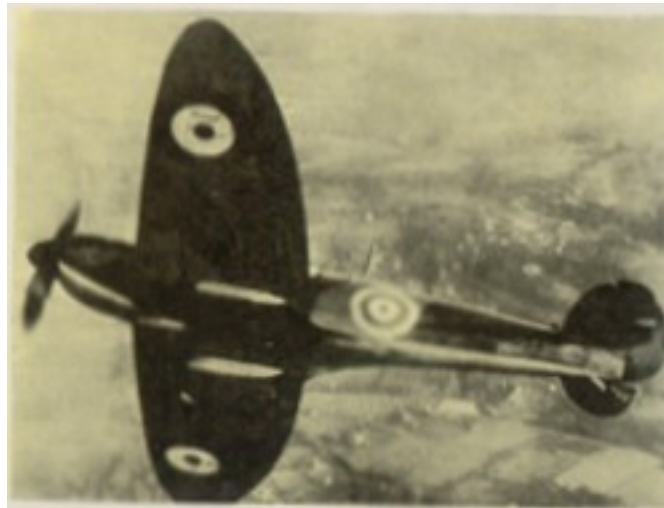


Avión torpedero inglés experimental (1938) volando sobre el canal de la Mancha.

El Douglas Comercial (DC1) apareció casi al mismo tiempo, a petición de la TWA, que quería un avión capaz de transportar al menos doce pasajeros además de dos miembros de la tripulación a una velocidad de crucero de 270 kilómetros por hora. La autonomía de vuelo tenía que ser por lo menos de 1.600 kilómetros.

Al DC1 siguió en 1934 el DC2, con ligeras, pero importantes, modificaciones respecto al precedente. El DC2 constituyó un auténtico triunfo: la fábrica americana construyó, en año y medio, 220 unidades encargadas por muchas líneas aéreas americanas y europeas. En 1934 realizó sus primeros vuelos también el velocísimo Comet de la De Havilland, un bimotor inglés que en una carrera en la línea Inglaterra-Australia alcanzó el primer y el tercer puesto contra el segundo lugar del DC2 y el cuarto del Boeing. Gran éxito comercial (15() unidades) tuvo otro avión nacido aquel año, el Lockheed L-10 Electra, más pequeño (ocho pasajeros) que el Boeing y que el Douglas, pero más veloz, y sobre, todo, de coste de gestión bastante bajo.

Pero la resolución en un solo avión de los tres requisitos necesarios de las líneas aéreas: seguridad, velocidad y economía, no se produjo hasta el año 1936, cuando la American Airways pidió a la Douglas un avión «transformable», esto es, adaptado al transporte de cierto número de pasajeros sentados en los vuelos diurnos y con literas para los vuelos nocturnos. La Douglas intentó primero transformar el DC2, engrandeciéndolo.



Arriba, escuadrilla de bombarderos británicos Bristol Blenheim». Abajo, el legendario caza inglés Spitfire».

Pero finalmente se decidió por un avión nuevo; nació así el DC3, capaz de transportar en vuelo diurno veintiún pasajeros y en vuelo nocturno catorce pasajeros en literas, a la velocidad de 300 kilómetros por hora.

El éxito del DC3 fue increíble. Algunos de ellos volaron durante setenta mil horas sin cambiar los motores; tres años después el 80 % del tráfico comercial americano era realizado por este avión, que, entre otras cosas, reducía mucho los costes de gestión no sólo por el mayor número de pasajeros que podía transportar, sino también por los mejores límites de velocidad de crucero y por la potencia intrínseca del aparato.



El DC3, el célebre Dakota, en vuelo. Por los excepcionales servicios prestados, por su seguridad y por su economía, este avión alcanzó un éxito indiscutible.

Con este avión los americanos se pusieron decididamente en cabeza de la aviación civil y nadie pudo ya competir con ellos. Algunas de sus más importantes compañías conquistaron las mayores rutas mundiales, uniendo con una densísima red todos los continentes con los grandes centros de América del Norte.

Capítulo 12

LAS FUERZAS AÉREAS



Avión torpedero «Avenger» TBF-1

Cuando estalló la segunda Guerra Mundial, algunas naciones habían probado ya sus medios aéreos militares en conflictos locales, sacando de ellos importantes experiencias; Italia con la conquista de Etiopía; Italia y Alemania en la guerra civil española; los Estados Unidos en China, etc.

Pero si exceptuamos la Alemania nazi, ninguna otra nación poseía una aviación de guerra verdaderamente potente. No la poseía Italia, que, a pesar de los fantasiosos alardes fascistas, no tuvo nunca aviones capaces de competir en velocidad, potencia de fuego y modernidad de concepción con los de las otras naciones beligerantes; no la tuvo Francia, que, habiéndose retrasado, hubo, a partir de 1938, de recurrir al extranjero para organizar su fuerza aérea.

Inglaterra, en la época de Munich, poseía tan sólo unos cuarenta Hurricane y tres Spitfire. Escasa era también la fuerza aérea americana, mientras que mejor (pero de todas maneras sin comparación posible con la armada aérea alemana) se presentaba la situación para el ejército del aire soviético.

La fuerza aérea alemana estaba constituida por bombarderos medios Heinkel HE111 P, Junkers JU-88 y Dornier 17. Estos tipos fueron perfeccionados durante el conflicto; llevaban una decena de quintales de bombas y una tripulación de tres o cuatro hombres.

La autonomía era de unos 1.500 kilómetros, pero en 1942, y sobre todo a partir de 1943, los bombarderos alemanes ya no estaban a la altura de los medios correspondientes ingleses y americanos.



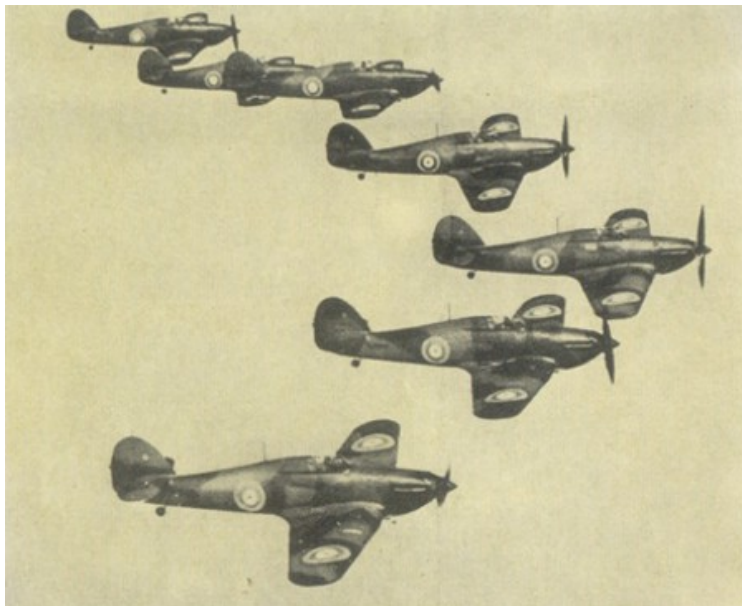
Bombardero medio «Mitchell» 0.25

Hasta 1941 el arma prodigio hitleriana era el Junkers JU-87, el célebre bombardero en picada Stuka, el cual, en la agresión a Polonia, en Noruega y en Francia fue un elemento táctico de primer orden, no sólo por su poder ofensivo, sino también por el efecto psicológico que su intervención provocaba en las tropas adversarias.



Una escuadrilla de Focke Wulf 190 listos para partir en misión bélica; estos aviones alemanes de caza fueron construidos en numerosas series.

Los cazas alemanes estaban constituidos por los Messerschmitt 109 y 110, excelentes aparatos, pero técnicamente inferiores a los cazas ingleses.



Escuadrilla de cazas ingleses Hawker Hurricane. Estos aviones, extraordinariamente eficientes y prácticos, fueron los grandes protagonistas de la batalla de Inglaterra.

Estos últimos eran, lo hemos visto, Hurricane y Spitfire (*escupefuego*) velocísimos, extremadamente manejables y con una gran potencia de fuego.



El Junkers JU.88, uno de los mejores bombarderos alemanes aparecido en los comienzos de la segunda Guerra Mundial, tomó parte en la batalla de Inglaterra.

La silueta del Spitfire derivaba de la de los hidroaviones que compitieron en la copa Schneider y fue construido en 13 versiones, con un total de 20.000 aparatos.



Cazas soviéticos del regimiento de la Guardia.

Fue utilizado en todos los frentes y prestó servicio desde 1938 hasta 1950. El tipo de 1940 estaba provisto de un motor Rolls Royce de 1.050 CV, alcanzaba una velocidad máxima de 580 kilómetros por hora, podía cargar dos bombas de 125 kilogramos y estaba armado con 8 ametralladoras o dos cañones. El Hawker Hurricane fue otro excelente caza británico que entró en servicio desde el principio de la guerra; estaba armado con 12 ametralladoras o con un cañón y 4 ametralladoras, pudiendo cargar hasta 500 kilogramos de bombas; fueron construidos unos 15.000 de estos cazas, siendo empleados los últimos modelos como cazas de ataque contra carros de combate.



Avión de reconocimiento alemán volando sobre Grecia en el verano de 1941. Además de las misiones bélicas normales, el avión de reconocimiento realizaba un verdadero servicio de policía.

El primero y más importante encuentro directo entre alemanes e ingleses tuvo lugar en los cielos de Gran Bretaña entre sus respectivas fuerzas aéreas. Fue la denominada «Batalla de Inglaterra», que duró de agosto a septiembre de 1940.

La diferencia cuantitativa era, con mucho, a favor de los alemanes, con una proporción de al menos 4 a 1. A pesar de esto, la batalla se tradujo en una sensible derrota alemana. Casi dos mil aviones alemanes fueron derribados contra menos de mil ingleses; también fueron mayores las pérdidas de hombres por parte de los alemanes que por parte de los ingleses. Las causas de un éxito tan grande fueron, como es lógico, más de una. Ante todo la calidad y el armamento de los aviones,

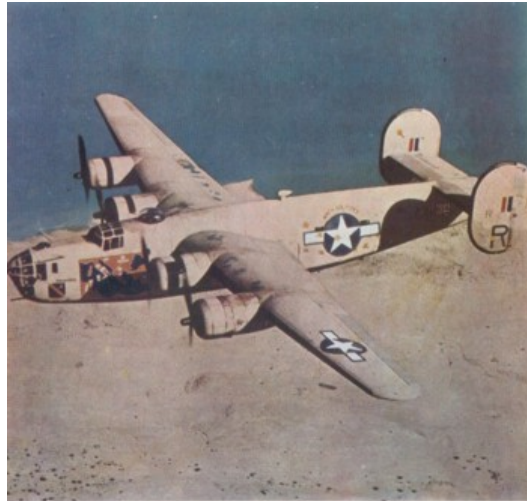
pero tuvo también gran peso la habilidad y la audacia de los pilotos ingleses, tan escasos de número, que tenían que volar muchas veces al día. A ellos dirigió Churchill su cálido elogio por haber salvado con abnegación y sacrificio a Gran Bretaña de la invasión: «Nunca en la historia de los conflictos humanos fue contraída una deuda tan grande por tantos hombres en relación a tan pocos.»

La eficiencia de la red de radar (casi desconocido de los alemanes) y el habilísimo mando aéreo inglés fueron también decisivos en la suerte de una batalla en la que la aviación alemana demostró estar muy mal dirigida.



El avión alemán en picado Stuka constituyó, durante los primeros meses de la guerra, una terrible sorpresa táctica para los estados mayores de los aliados.

En realidad, ni Goering, jefe supremo de la Luftwaffe, ni sus colaboradores más directos (Milch, Udet, Kesselring, Jeschonnek, Sperrle, Stumpf, etc.) tuvieron nunca una visión clara y abierta de la guerra aérea, como la tuvo en cambio la Royal Air Force y sus jefes (Sir Charles Portal, sir Hugh Dowdign, sir Keith Park, etc.).



El Consolidated B-24, más conocido como «Liberator» este típico bombardero americano actuó desde 1943 en todos los teatros de operaciones del mundo, desde Asia hasta Alemania.

En agosto de 1940 una extravagante orden del Cuartel General alemán ordenaba la suspensión por tiempo indeterminado de todo estudio, investigación y prueba relativos a nuevos aparatos de los cuales no fuese posible iniciar la construcción en el plazo de un año.



A la izquierda, el famoso caza nipón «Cero». Derecha, ataque aéreo japonés a una flota inglesa en el Pacífico.

Aparte de cualquier otra consideración, los alemanes perdieron de este modo la posibilidad de servirse del bombardeo estratégico, que hubiera sido utilísimo en la URSS.



De arriba abajo: los cazas «Thunderbold» y «Mustang», y avión de reconocimiento «Lightning», estos aviones americanos prestaron inestimables servicios durante el último conflicto mundial.

Efectivamente, a fines de 1941 las fuerzas aéreas soviéticas habían sido casi aniquiladas (centenares de aparatos habían sido destruidos en el suelo en los primeros días de la invasión), pero bien pronto los alemanes tuvieron que darse cuenta amargamente de que estaban renaciendo con rapidez y multiplicándose porque las grandes fábricas de aviones de Semenovka, de Kazán y Novosibirsk, fuera por completo del radio de acción de sus bombarderos, trabajaban a pleno ritmo sin ser estorbadas en absoluto.



Formación en vuelo de los «carros armados» soviéticos Iliuscin-2.

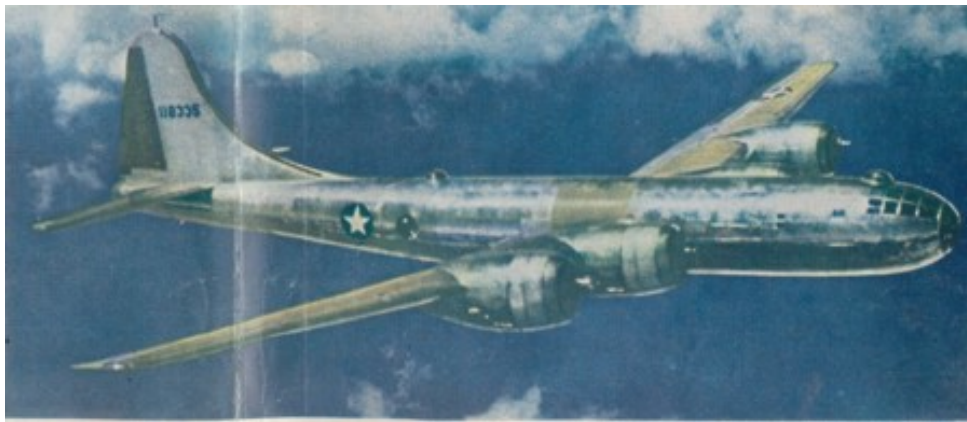
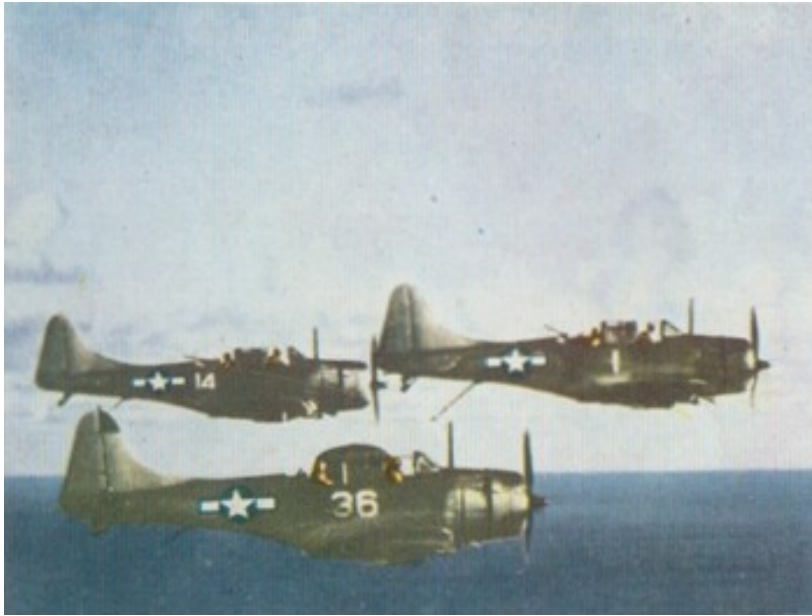
Las cosas se fueron agravando luego para la Luftwaffe con la batalla de Stalingrado, cuando, para intentar socorrer con provisiones y armas al ejército de von Paulus, los alemanes perdieron un millar de excelentes y otros tantos pilotos.

En la hoguera de Stalingrado, en una última e inútil tentativa, se perdieron también, usándolos como transporte, los novísimos cuatrimotores Heinkel HE-107, de los cuales se había iniciado apenas la producción. Fue de este modo que en aquel invierno y en la primavera siguiente sólo dos mil aviones alemanes, dispersados por la inmensa línea del frente, tuvieron que hacer frente a más de 10.000 aviones soviéticos.

En la práctica, la era de los bombardeos masivos sobre Alemania se inició con la entrada en la guerra de los Estados Unidos, que concentraron en Inglaterra un gran número de bombarderos, los magníficos B-17 y los Consolidated B-24 Liberator.

El primero de estos aparatos se hizo famoso por el sobrenombre de «fortaleza volante» con que se le bautizó y por su alto rendimiento, pues además de emplearse como bombardero se utilizó como transporte de tropas y como avión de reconocimiento. Estaba armado con 13 ametralladoras y podía transportar hasta 8.000 kilogramos de bombas. El Consolidated B-24 Liberator entró en servicio en 1942 y fue utilizado especialmente como bombardero en el Pacífico y en Europa, aunque también prestó servicio como transporte y como avión de reconocimiento marítimo. Llevaba 10 ametralladoras y 6.500 kilogramos de bombas.

El formidable armamento de estos aparatos, unido a sus indiscutibles características de velocidad, autonomía y robustez, hacía que el auxilio de la aviación de caza se redujera mucho.



Arriba, bombarderos en picado «Dauntless» SBD-1 y, abajo, la superfortaleza volante B-29, el mayor bombardero norteamericano de la segunda Guerra Mundial.

Al lado de estas fuerzas americanas los ingleses alineaban el nuevo Halifax y sobre todo el Lancaster, que demostró ser uno de los más formidables instrumentos ofensivos de la guerra. La casa De Havilland construyó también un notable bombardero, el Mosquito, que podía desarrollar una velocidad tan extraordinaria, que hacía difícil la interceptación por parte (le un caza adversario. La aviación de caza aliada puso en servicio aparatos de gran velocidad y de gran autonomía de vuelo, como el P-47 Thunderbold, el P-51 Mustang, el F4U4 Corsair, etc.

Pero aunque los alemanes hubieran podido hacer frente al progreso cualitativo de los aliados, no hubiesen podido igualar nunca la enorme diferencia cuantitativa. Tan sólo

en 1944 los Estados Unidos produjeron 96.318 aviones; en el curso de todo el conflicto Gran Bretaña construyó 150.000 aviones y los Estados Unidos 294.000. Contra estas fuerzas Alemania sólo produjo unos 60.000; el Japón, 55.000, e Italia unos 10.000.

Capítulo 13

EL COHETE



Lanzacohetes medieval, llamado Vasa, de probable origen bizantino. La eficacia del medio era muy modesta. El aparato no tuvo éxito en Europa.

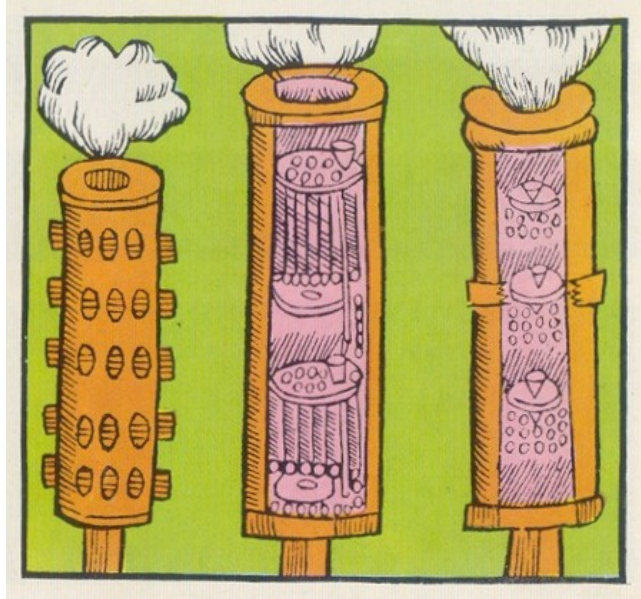
A grandes rasgos, el cohete está constituido por un tubo que contiene un combustible que al quemarse actualiza la ley de Newton, según la cual «a cada acción le corresponde una reacción igual y de sentido contrario». En efecto, en el fondo del tubo se han practicado uno o más orificios de los que salen los gases producidos por la combustión. Éstos producen una presión que determina la propulsión.

El motor del cohete es completamente autónomo y constituye un circuito cerrado, por lo cual, al contrario de lo que ocurre con el motor de reacción que absorbe el oxígeno de la atmósfera, puede funcionar de modo independiente del líquido o del fluido que lo circunda y por lo tanto incluso en el vacío.

El cohete tiene otras particularidades: disminuye de peso a medida que su combustible se consume; su empuje es constante y se acelera de modo gradual, llegando al máximo al término de la combustión; por último, en relación con el peso,

genera mayor empuje y, gracias a su línea aerodinámica, ofrece menor resistencia al movimiento.

El cohete nació probablemente en China, pero no hay que descartar que el llamado «fuego griego» de los bizantinos fuera contemporáneo: corrían los siglos VI y VII d. de J.C. y luego, gracias a los árabes, a partir del siglo X la técnica de la construcción de los cohetes fue introducida en Occidente.



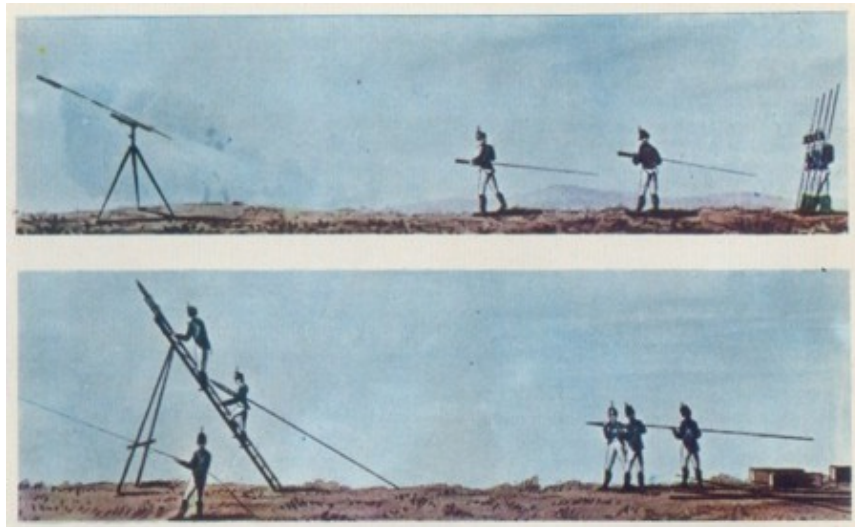
Tipos de cohetes empleados en Europa en 1600. Originario de China, el cohete fue importado por los árabes.

Las «flechas chinas» que en el asedio de Kai-Fung-Fu los chinos dispararon contra los aterrorizados mongoles, el empleo del nitro (la nieve china), elemento fundamental en la fabricación de la pólvora, etc., no siguieron siendo un secreto y lentamente se difundieron por todas partes unos singulares artesanos (los artificieros) que, en vez de construir bombas o cohetes bélicos, se especializaron en la realización de espectáculos pirotécnicos (los llamados fuegos artificiales) que tuvieron gran éxito en las cortes europeas a partir del siglo XVI, siendo popularísimos en el XVIII y XIX.

Pero a fines del siglo XVIII el cohete de uso bélico tuvo un inesperado e insólito renacer. En efecto, en el transcurso de una campaña en la India, los ingleses se encontraron frente a un cuerpo indígena provisto de cohetes; y eran tan potentes y estaban tan bien dirigidos, que cundió el pánico entre las tropas británicas. Su

alcance, superior a los dos kilómetros, permitía además a los indios detener a sus adversarios antes de que éstos se dispusieran para la batalla.

Resultó particularmente entusiasta del arma india, que difería de los cohetes europeos sólo por la envoltura (de hierro en vez de cartón, lo que aumentaba considerablemente su peso y por lo tanto su poder ofensivo), William Congreve, hijo del coronel director de la Real Fábrica de Woolwich. Congreve estudió minuciosamente todo lo que se refería al cohete, hizo numerosos experimentos y por último, en 1805, se decidió a presentar oficialmente el resultado de sus experiencias con una demostración práctica en la que estuvieron presentes el príncipe regente y el primer ministro William Pitt. El éxito fue enorme y los técnicos militares estuvieron de acuerdo en declarar que se trataba de un arma nueva y revolucionaria.



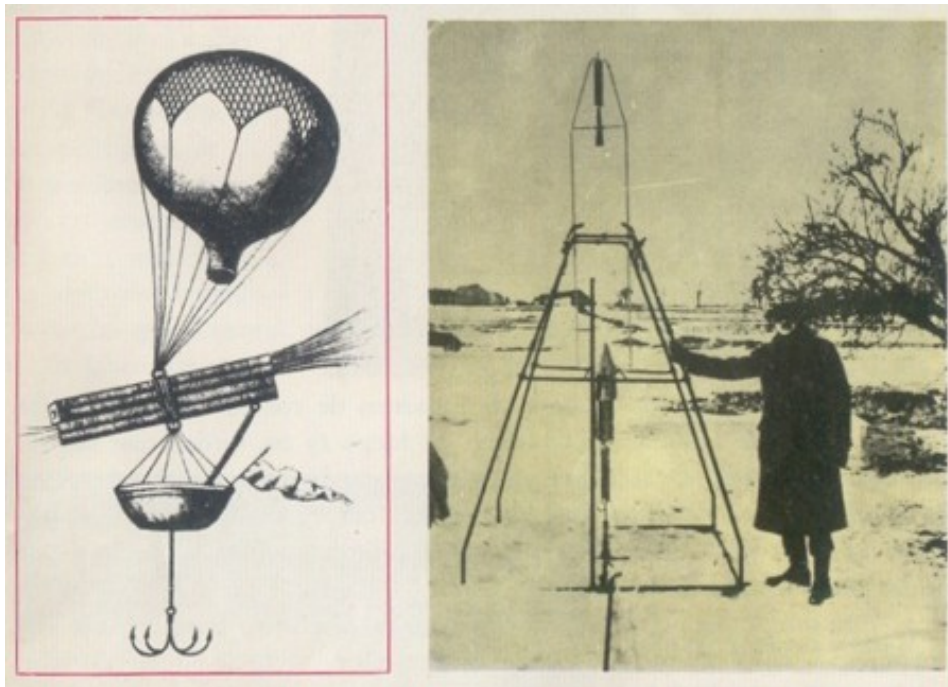
El empleo del cohete como medio bélico se debe a Sir William Congreve, que consiguió fuera adoptado por Inglaterra durante un breve período a principios del siglo XIX.

Congreve no sólo fue animado a proseguir y perfeccionar sus estudios, sino que se le confió el bombardeo, mediante cohetes, de la base francesa de Boulogne, de donde Napoleón pensaba partir para invadir Inglaterra.

El viento impidió la destrucción de la flota allí concentrada, pero incendió la población, sobre la cual cayeron alrededor de trescientos proyectiles incendiarios. En 1807 le cupo peor suerte a la ciudad de Copenhague, sobre la que la flota inglesa lanzó una lluvia de fuego que, prácticamente, la arrasó.

Estos y otros éxitos hicieron que el real cuerpo de los artificieros se encuadrara bien pronto en el de los artilleros, mientras que Congreve había perfeccionado hasta tal punto los cohetes y los medios de lanzamiento, que creyó que muy pronto su arma sustituiría por entero a la artillería.

Había ultimado sistemas de lanzamiento de metralla cuyos alcances superaban en algunos casos los 3.000 metros, mientras que el peso de sus cohetes alcanzaba ya los 25 kilogramos. Pero, aparte los progresos técnicos que prometían nuevos desarrollos, Congreve no dejaba de subrayar otras indiscutibles ventajas del cohete: aparte del costo mucho menor, un tubo de lanzamiento para un proyectil de 5 kilogramos no pesaba más de 9 kilogramos, y necesitaba un solo hombre, mientras que para lanzar el mismo peso en artillería hacía falta un cañón de 750 kilogramos con el empleo de dos o tres hombres. El mismo proyectil costaba bastante menos que el de artillería y tenía mayor alcance.



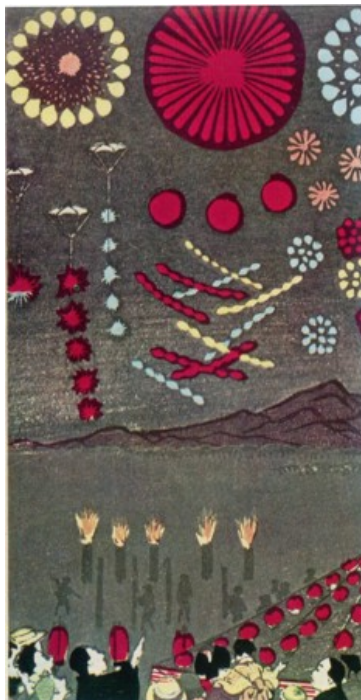
A la izquierda, cohetes direccionales aplicados a un aerostato (1831). A la derecha, experimento de un cohete con propulsante líquido efectuado por el ingeniero Goddard (1926).

Pero a pesar de las esperanzas de Congreve, de improviso, de la misma manera que había nacido, el cohete desapareció; hacia la mitad del siglo XIX los ejércitos prefirieron el nuevo cañón rayado y los cuerpos de artificieros fueron disueltos.

Los cohetes volvieron a divertir al público en las fiestas y de su empleo bélico ya no se habló más.

Este período de letargo duró casi cien años; pero finalmente los cohetes se tomaron su gran desquite durante la segunda Guerra Mundial. Gran Bretaña, Alemania, Estados Unidos y la URSS emplearon cohetes, que a menudo eran de concepción completamente nueva, pero que a veces se inspiraban en los viejos tipos de Congreve.

Los primeros en interesarse por el cohete desde el punto de vista bélico volvieron a ser los ingleses, que se dedicaron a estudiar su empleo desde 1935. Naturalmente se trataba de encontrar un combustible adecuado a las exigencias modernas y de características tales que permitiera la fabricación en serie del proyectil; construcción que tenía que ser rápida, segura y económica.



Morteretes y fuegos artificiales durante una fiesta popular china. Los cohetes están muy difundidos por todo el continente asiático.

Finalmente se halló un combustible sólido suficientemente potente y de combustión lenta y homogénea.

El estudio de los cohetes se reveló utilísimo a los ingleses inmediatamente después de Dunkerque, cuando la pérdida del cuantioso material bélico enviado a su tiempo amenazó con dejar la isla casi desguarnecida.



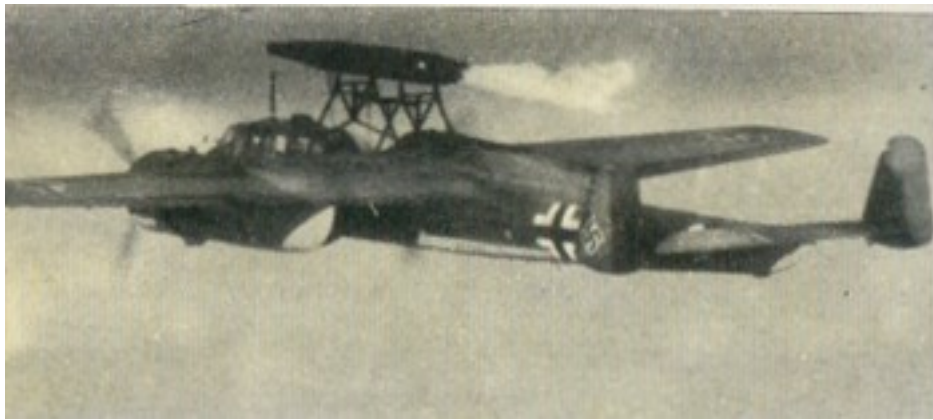
Arriba, el Stormovik soviético; abajo, batería de cohetes británica de la segunda Guerra Mundial.

Con la mayor urgencia se procedió a montar un gran número de baterías antiaéreas de cohetes, los llamados cañones Z, que tuvieron su bautismo de fuego (y en verdad que fue un comienzo brillante) durante la batalla aérea de Inglaterra. La propulsión de chorro se usó asimismo para acelerar el despegue de los aviones, así como también para frenar el descenso de los planeadores en acciones de tropas aerotransportadas.

Asimismo, desde el año 1942 los cohetes pasaron a formar parte del armamento ofensivo de los aviones, y con ellos combatieron en estrecha colaboración con el

ejército de tierra, alcanzando resultados espectaculares. Su eficacia era especialmente aterradora contra los carros de combate pesados y contra los ingenios blindados.

En el frente ruso los alemanes pusieron en servicio terribles armas de propulsión, como el Nebelwerfer, batería de diez tubos de lanzamiento para cohetes explosivos de 15 a 21 centímetros de calibre, con alcance de 6.000 metros; y el terrible Schwerses Wurfgerat, cohete de 21 centímetros de calibre con una mezcla de aceite y gasolina.



Jet alemán experimentado en 1942.

Los alemanes emplearon también los cohetes como arma antiaérea; los americanos pusieron en acción, primero en el Pacífico y luego en el desembarco de Normandía, grupos de cohetes de 11 y 18 centímetros dispuestos en embarcaciones. Su acción sobre las playas, antes del desembarco, era tal que destrozaba cualquier obstáculo.

Capítulo 14

EL AVIÓN DE REACCIÓN



A la izquierda, una escuadrilla de aviones de reacción y su característica estela.

El último año de la guerra en Europa vio la aparición del avión de reacción. Tan sólo una semana después del desembarco aliado en Normandía partía de la base de Peenemunde la primera V-1 destinada contra Londres. Al contrario de lo que en general se supone, la V-1 fue en realidad un pequeño avión de reacción, sin piloto, con una autonomía de 250 kilómetros y una velocidad que oscilaba alrededor de 650 kilómetros por hora.



Despegue de un reactor.

Se trataba de un arma mortífera, pero no absolutamente nueva para los británicos, que desde hacía tiempo habían empezado a estudiar y a probar con éxito aviones de reacción.

Las escuadrillas de interceptación aérea de las V-1, constituidas con toda urgencia por los ingleses, consiguieron abatir algunos de estos aparatos, pero cuando los aparatos normales de pistón se sustituyeron por los excelentes Gloster-Meteor de reacción la batalla estuvo igualada y muchas V-1 fueron destruidas en el aire antes de que pudieran alcanzar el cielo de Londres.

Casi al mismo tiempo que la puesta en servicio de los cazas de reacción ingleses, los alemanes también lanzaron el Messerschmitt Me-262 (se construyeron poco menos de 1.300), al que siguió aunque demasiado tarde el ME-163. Los alemanes fueron los primeros en emplear (en los últimos meses de la guerra) un bombardero de reacción: el Junkers JU-287.

Aunque no aparecieron en los escenarios de la guerra, también en América y en la URSS volaban aviones de reacción en 1944 y 1945.

Los americanos habían probado ya en 1942 el Bell XP-59A, derivado de un estudio del inglés Frank J. Whittle.

Fue un ejemplar único, no era excesivamente veloz y tenía una autonomía muy limitada. Éxito distinto tuvo el F-80 Lockheed, que, producido en serie ya en 1944, apareció en el frente bélico en el curso de la guerra de Corea.

Al mismo tiempo los rusos habían experimentado el Yak-15 y los MIG-9, a los que siguieron el Sukhoi SU-9 y el Tupolev Tu-77; estos últimos eran birreactores, caza el primero, y bombardero de asalto el segundo. Sin embargo, los rusos construyeron muy pronto en serie los MIG-15, con las revolucionarias alas en forma de flecha.



De arriba abajo, algunos cohetes americanos: el Honest John, el Regulus II, el Matador; el primero y el tercero pertenecen al ejército, el segundo a la marina.

También los italianos, allá por los años treinta, habían profundizado sus estudios sobre los motores de reacción, y en 1940 un Caproni-Campini de reacción realizó un vuelo con éxito satisfactorio. Pero la prueba no tuvo consecuencias.

La aparición del motor de reacción constituyó una auténtica revolución en el campo de la aviación, tanto, que alguien dijo que equivalía a la aplicación del vapor a los barcos.

El enorme aumento de velocidad del avión fue la primera y significativa consecuencia. En efecto, en 1946-1947 se presentó a los ingenieros aeronáuticos el problema de salvar la llamada «barrera del sonido» (una velocidad de 1.000 km por hora), considerada insuperable por la terrible resistencia de la atmósfera sobre las superficies del avión.



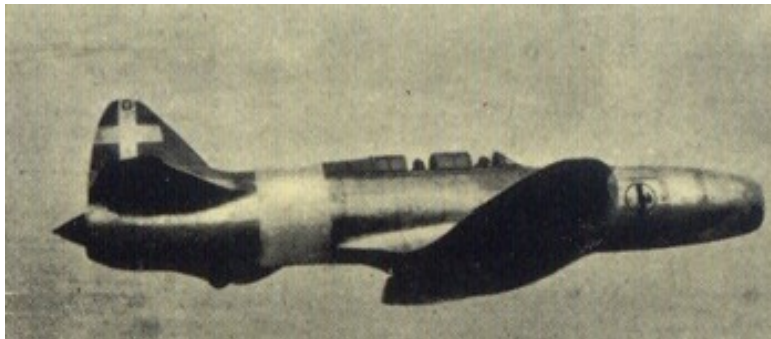
El PIAT, versión inglesa del célebre bazooka,

Contra la barrera del sonido se desintegraron numerosos aparatos, y muchos pilotos cayeron en esta reñida batalla por el progreso técnico. Recordaremos tan sólo a Geoffrey De Havilland el hijo del famoso proyectista británico, quien probando el DH-108 en septiembre de 1946 murió en la tentativa de superar los 1.000 kilómetros por hora.



El igualmente famoso cañón lanzacohetes «Thunderbird»

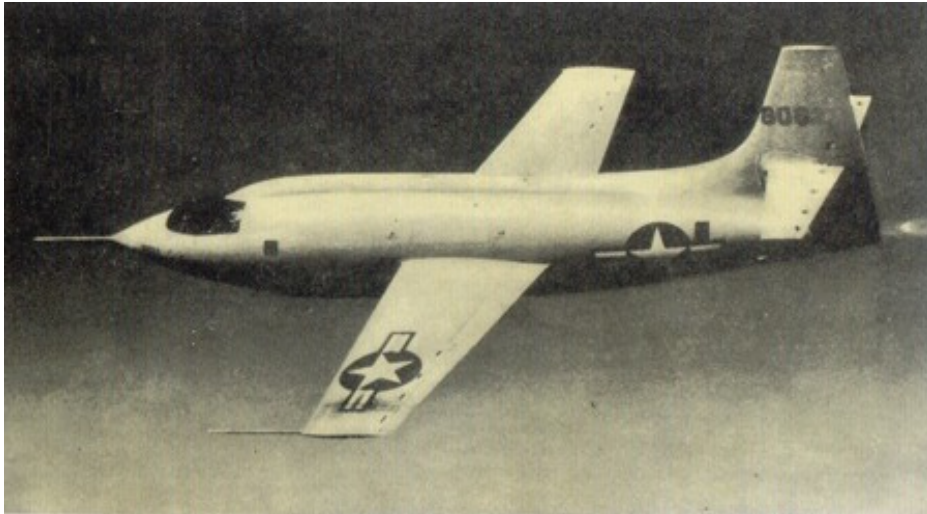
El honor de haber superado la «zona transónica» corresponde a los americanos, un año después de la muerte de De Havilland. Fue un joven de veintitrés años, Charles Yeager, quien hizo volar un Bell X-1 provisto de cuatro motores cohete a una velocidad algo superior a Mach 1 (equivalente a la velocidad del sonido).



Uno de los primeros aviones de reacción fue el italiano Caproni-Campini. Voló, el 30 de abril de 1940, de Milán a Roma pilotado por De Bernardi.

Apenas un año después, los ingleses, con un aparato de De Havilland, superaron también la «barrera». Llegados a este punto parecía que ya no podía haber ningún

límite a las elevadísimas velocidades de los nuevos aviones y los ingleses pensaron en aprovechar comercialmente el nuevo motor.



El Bell X-1 americano, provisto de cuatro motores cohete, cruzó la barrera del sonido el 14 de octubre de 1947 volando sobre la base de Muroc Dry Lake, en California.

Consideraban justamente que el avión comercial de reacción, con su velocidad doble de la de los aviones normales de pistón, revolucionaría el mercado de los transportes aéreos, dominado hasta entonces por los grandes aviones de hélice norteamericanos. En 1952 la BOAC empleó en sus líneas de Sudáfrica, Ceilán y Extremo Oriente el nuevo y bellísimo Comet de De Havilland. Constituyó un gran éxito y durante dos años estos aparatos dominaron el cielo. Pero de improviso, el 10 de enero de 1954 un Comet, en vuelo entre Roma y Londres, con excelentes condiciones de tiempo, y sin ninguna alarma preventiva, se desintegró en el aire sobre la isla de Elba. Este hecho misterioso impresionó a la opinión pública, la cual fue literalmente desorientada cuando, algunos meses después, se desintegró otro Comet, siempre sobre el Mediterráneo.



.Arriba, avión antisubmarino de la Marina italiana; abajo, aviones japoneses lanzacohetes F-104 CJ, Starfighter

En este momento todos los Comet fueron puestos fuera de servicio y los técnicos de la De Havilland los sometieron a las más complejas pruebas.



De arriba abajo, avión francés Super Mystère B-2; Hunter Jet Provos, inglés; Douglas C-124, uno de los más potentes transportes aéreos de Estados Unidos.

Un Comet entero fue sumergido en un gigantesco tanque de agua y sometido a todas las condiciones propias de las altas velocidades; se descubrió de este modo que después de nueve mil horas de vuelo, el revestimiento de la cabina se resquebrajaba. Cuando se pudo recuperar los restos del avión caído en el mar se tuvo la plena confirmación del hecho.

Entre tanto los ingleses lanzaron otro aparato: el Vickers Viscount, un turbohélice de magníficas características, que entró en servicio en 1953. Algunos años después, con

el Bristol Britannis, se puso en servicio un avión muy seguro, mayor que el Viscount y adecuado para grandes distancias.



El Super Caravelle, de proyecto y fabricación Francesa, es una versión ulteriormente mejorada del famoso Caravelle, cuya seguridad y precisión de vuelo han hecho que fuera adoptado por muchísimas compañías aéreas.

El monopolio de los transportes aéreos sufrió, con estas realizaciones británicas, un fuerte quebranto. En efecto, los americanos, que habían invertido enormes cantidades de dinero en la construcción de aviones de hélice, perdieron el mercado de las pequeñas y medias distancias, pero conservaron todavía el dominio en los grandes recorridos.



El VC 10, sometido a prueba en junio de 1962 y puesto en servicio en 1964 por una de las más importantes compañías británicas: la BOAC.

En efecto, a los aviones británicos habían seguido los holandeses (el Fokker F.27), y especialmente los franceses, que con el elegante y segurísimo Caravelle, una auténtica joya de la ingeniería aeronáutica, alcanzaron extraordinario éxito en los Estados Unidos (velocidad de crucero, 830 km/h; pasajeros, 80).

Entre tanto los rusos pusieron en servicio el enorme TU-114, capaz de transportar 220 pasajeros a una velocidad superior a los 900 kilómetros por hora.



Turborreactor Vickers Vanguard de la «British European Airways». Las líneas aéreas civiles cubren todo el mundo con una densísima red.

Últimos en la carrera de los reactores comerciales fueron, como ya hemos dicho, los americanos, los cuales sólo hasta 1958 no inauguraron los vuelos del Boeing 707, tetrareactor transcontinental capaz de llevar 150 pasajeros.



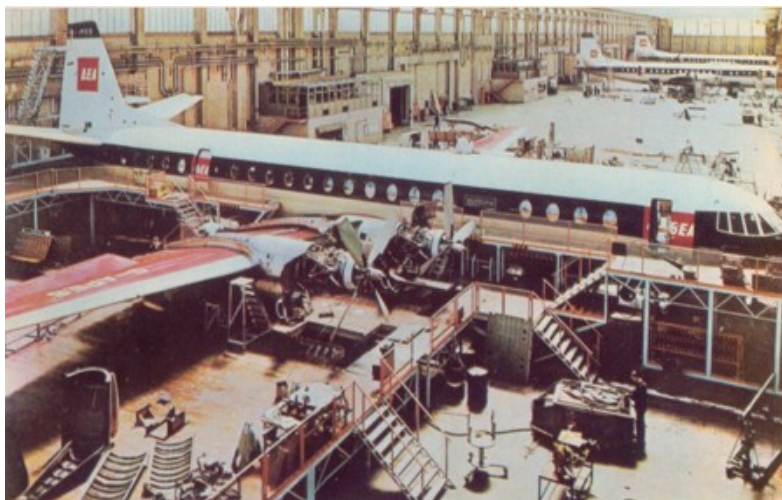
En estos últimos años se han desarrollado los estudios sobre los aviones supersónicos civiles. He aquí un proyecto Soviético de avión comercial supersónico para transportes intercontinentales.

Poco después lanzaron otros tipos de aparatos transcontinentales: el Douglas DC-8, tetrarreactor de línea capaz de volar a 900 kilómetros por hora y apto para transportar 160 pasajeros, y el Convair 880, un poco más pequeño que el anterior, pero más económico y práctico.



El aeropuerto de Londres, uno de los mayores del mundo y escala de las principales líneas aéreas internacionales. Algunas de sus pistas miden dos millas de longitud.

Los últimos años se caracterizan por la pugna entre las industrias aeronáuticas para el lanzamiento del avión comercial supersónico.



Talleres de revisión del aeropuerto de Londres. La revisión de los aviones requiere personal altamente calificado y gran rapidez.

Tres son los proyectos SST (Super Sonic Transport) y cuatro los países comprometidos en esta carrera, más de prestigio y conveniencia política que de necesidades reales y progreso técnico. El avión comercial supersónico nació en 1956, cuando Francia e Inglaterra, independientemente una de otra, empezaron a construir un SST.

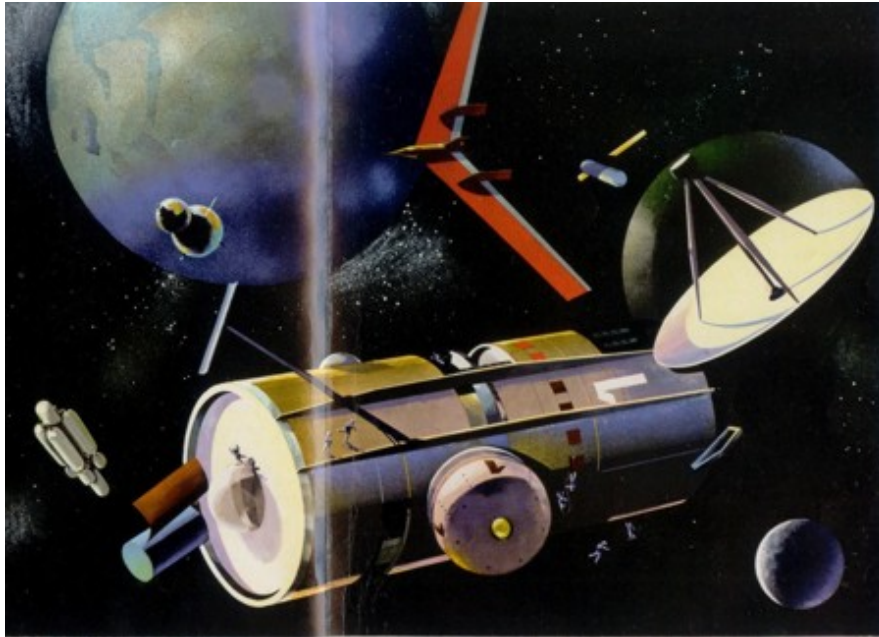


.Terminal de un aeropuerto durante la noche. Los grandes aeropuertos internacionales no conocen el descanso.

Al calcular ambos países los fabulosos gastos que importaría el proyecto, decidieron colaborar. Así nació el Concorde, aparato co-inercial de la clase Mach 2,2. Esto sucedía en 1962, hoy están de moda otros dos proyectos: el Boeing 2.707 americano y el Tupolev 144 soviético.

Capítulo 15

EL PROBLEMA DEL ESPACIO



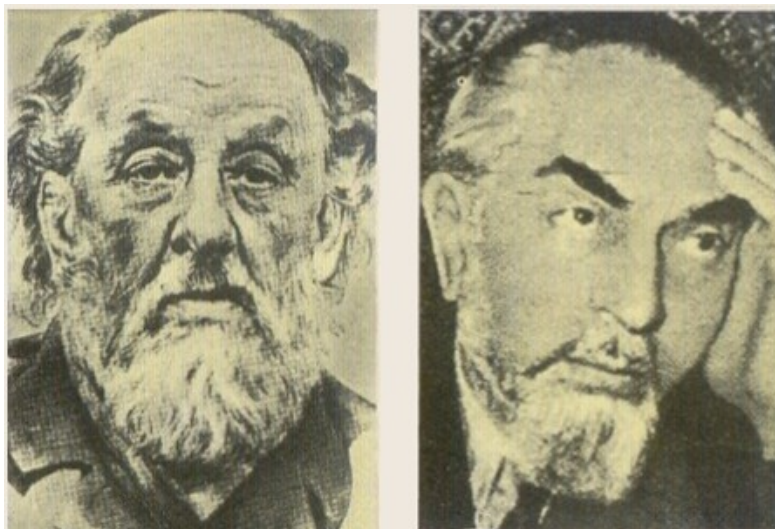
La era de los proyectiles cohete empezó oficialmente con el lanzamiento desde Peenemunde de la primera bomba volante V-2 con dirección a París el 6 de septiembre de 1944. El ingenio desarrollaba 25.000 kilogramos de empuje, se elevaba a 9.000 metros de altura y alcanzaba una velocidad de 5.700 kilómetros por hora. Describía una trayectoria curva y su alcance era de unos 350 kilómetros. El combustible estaba compuesto de oxígeno líquido y alcohol y el cohete, que llevaba alrededor de una tonelada de alto explosivo, estaba estabilizado mediante aletas de grafito. El arma era segura. El único inconveniente lo constituía la escasa precisión del tiro, que llegaba a errores de 6 a 8 kilómetros.

Este éxito alemán fue posible gracias a un grupo de técnicos, los cuales, en 1927, se habían reunido alrededor de un grupo de jóvenes literatos y habían fundado la «Verein für Raumschiffahrt» (Sociedad para el vuelo espacial), más conocida por la sigla VIR.

La doctrina de la sociedad se expuso en el opúsculo del teórico Hermann Oberth, *El cohete rumbo al espacio interplanetario*, publicado en 1923. Como ha sucedido tantas veces, la obra de Oberth no tuvo ningún éxito entre los científicos; a pesar de

ello se convirtió, en cierto modo, en un best-seller para los apasionados por los viajes interplanetarios. La VÍR, que tenía su sede en Breslau, apenas un año después de su constitución contaba ya con 500 socios, entre los cuales figuraban algunos jóvenes realmente capaces.

Entre éstos destacó muy pronto Werner von Braun como proyectista de algunos prototipos que fueron lanzados experimentalmente en aquellos años; su campo de lanzamiento era la plaza Raketenflug de Berlín, y los nombres de los cohetes eran: Mirak, Repulsor, etc., lanzados en distintos modelos cada vez más perfeccionados.

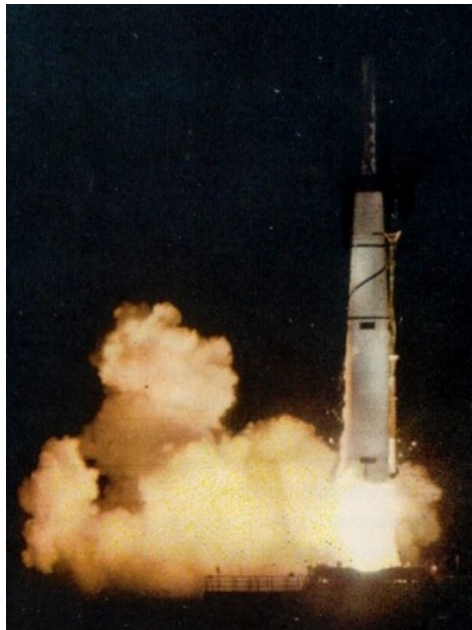


Dos grandes precursores soviéticos de los vuelos espaciales: Kostsntin Tsiolkovski (izquierda), que previó los vuelos humanos en el espacio, y Ari Sternefeld, que calculó, en 1934, las órbitas de los Sputnik.

Los experimentos de los jóvenes de la VIR llamaron la atención de algunos jefes nazis (Hitler en cambio los despreció mucho tiempo) que, astutamente, pensaron en poner a disposición de las fuerzas armadas estos estudios. La VÍR se disolvió y von Braun y sus compañeros, a partir de 1933, fueron movilizadas y aislados en una base secreta, donde pudieron, sin ser estorbados, llevar a término la preparación de lo que luego fueron las V-2

Corresponde a los rusos el honor de haber descubierto las bases teóricas de la ciencia moderna de los cohetes y del vuelo espacial. En efecto, Kostantin Eduardovic Tsiolkovski es el padre de la astronáutica; el primero, en el tiempo, que se planteó con bases críticas y rigurosas el problema de la conquista humana del espacio.

Tsiolkovski, nacido en 1857, junto a Rjazan, de una familia humilde, se convirtió en maestro de la escuela elemental. Alternando su pasión por la astronáutica con la de los estudios matemáticos y físicos, consiguió una cátedra en el instituto de Kaluga, donde transcurrió casi toda su vida. Renunciaba a menudo al pan para comprarse libros y, puesto que era un profesor consciente (como él mismo dejó escrito), dedicaba las noches al estudio de la astronáutica para reservar el día a sus discípulos.



El cohete compuesto ha sido el medio usado hasta ahora para el lanzamiento al espacio de satélites y naves espaciales. He aquí un Thor-Able (Estados Unidos) lanzado en 1958.

Tsiolkovski trabajó absolutamente solo, sin el apoyo de nadie, y hasta muy tarde no se hizo público su extraordinario talento. Hoy las obras del oscuro profesor de Kaluga maravillan no sólo por la cantidad de conocimientos y cálculos y por la exactitud de las intuiciones sino también y de modo especial por la amplitud y profundidad de sus concepciones y por el optimismo que en ellas derrochó.

Fue el primero en construir un túnel aerodinámico y proyectó un dirigible enteramente metálico. A principios de siglo orientó de modo preferente sus estudios hacia el campo de los cohetes, donde alcanzó resultados verdaderamente increíbles para la época. Después de haber sentado que la conquista del espacio podría

efectuarse con un vehículo cohete de combustible líquido, Tsiolkovski estudió los deflectores del chorro para dirigir el cohete e hizo públicos los conceptos del frenado aerodinámico (le la atmósfera en una vuelta en espiral).



Representación de un cohete. 1) Generador de gas; 2) tobera; 3) motor cohete; 4) válvulas de introducción del combustible; 5) bombas del combustible; 6) conductos del combustible; 7) depósito.

Describió los instrumentos de orientación y estabilización, a base de giroscopios, y asimismo estudió con agudeza el traje espacial del piloto, la cabina y la, posición del

cuerpo para soportar la terrible fuerza de aceleración de la gravedad en el momento de la partida. Pero quizá las obras más interesantes del precursor ruso las constituyen sus cálculos sobre la velocidad final del cohete (teniendo en cuenta el factor gravedad y la resistencia atmosférica) y sobre los cohetes compuestos.

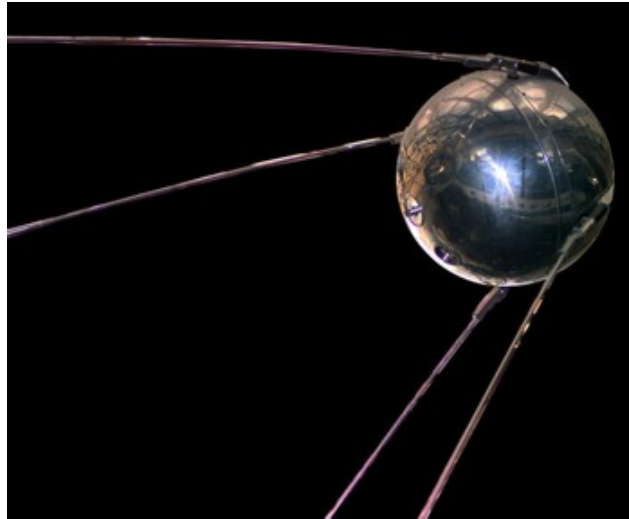
Cuando Tsiolkovski murió, en 1935, desde hacía tiempo sus estudios constituían el punto de partida de los científicos astronáuticos soviéticos, y al oscuro y solitario científico se le exalta hoy como al mayor teórico de la astronáutica.

Entre Tsiolkovski y Robert H. Goddard, el precursor americano del espacio, media un cuarto de siglo. Goddard tuvo grandísimas ventajas sobre el ruso. Profesor de física en la universidad Clark (había nacido en Worcester, en Massachusetts, en 1882), tuvo apoyos financieros y gozó de notables facilidades en sus experimentos. Algunas fundaciones importantes aportaron abundantes fondos para la construcción de sus cohetes experimentales, trabajó para el gobierno durante las dos guerras y, por último, fue también jefe del laboratorio de investigaciones de la universidad de Princeton. Los primeros cohetes construidos por Goddard eran muy simples, constaban de dos depósitos con los combustibles y una cámara de estabilización, situada encima de éstos para dar cierta estabilidad al conjunto. En estos primeros cohetes empleaba pólvora como combustible, pero después optó por una mezcla de oxígeno líquido y combustible (mezcla que más tarde adoptarían los científicos europeos). De este modo fue perfeccionando sus modelos hasta lograr construir en 1935 un cohete controlado por un giroscopio que alcanzó 2.200 metros de altura. Sin embargo, Goddard no alcanzó la profundidad teórica de Tsiolkovski, y si bien redactó una obra importante (Método para alcanzar las máximas alturas, publicada en 1920 por la Smithsonian Institution de Washington), en realidad no es más que un resumen de experiencias en materia de cohetes.

Goddard murió en 1945; más afortunado que Tsiolkovski, vio el nacimiento de la era espacial. Las V-2 de von Braun eran ya un trofeo bélico norteamericano y el mismo científico alemán, trasladado a los Estados Unidos, continuaba sus estudios experimentales.

Capítulo 16

¿PARA QUE SIRVE LA CONQUISTA DEL ESPACIO?



4 de octubre de 1957. El «Sputnik 1», lanzado por los soviéticos, abrió oficialmente la era espacial. El satélite, que asombró al mundo entero, permaneció en órbita durante más de tres meses.

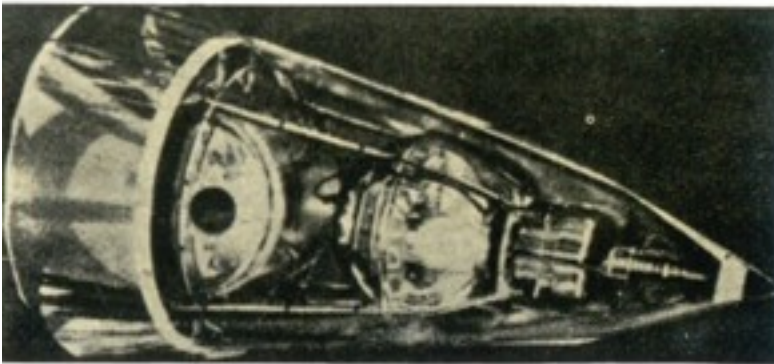
Si alguien se planteara la pregunta « ¿Por qué Cristóbal Colón quiso realizar a toda costa la «loca empresa» y navegar por aguas ignotas desafiando toda clase de peligros?», ciertamente sería difícil responder. Alguien diría que le impulsó el espíritu aventurero; otros que le llevó la necesidad de probar la veracidad de una hipótesis propia, y aún otros que le excitaba la idea de poner las manos sobre los fabulosos tesoros de las Indias. Y sobre este tema se podría discutir mucho. Pero nosotros creemos que éstas y muchas otras razones han impulsado el primer vuelo humano al espacio: las propias incógnitas a despejar, la misma atmósfera excitante.

Varias naciones están hoy preparando o tienen en programa vuelos espaciales. Estos vuelos cuestan millones de dólares y, ya que todos nosotros contribuimos a estos gastos, es lógico que nos planteemos las preguntas « ¿Para qué sirve la conquista del espacio?, ¿Vale la pena?».

El malogrado presidente de los Estados Unidos, John F. Kennedy, en su mensaje del 25 de mayo de 1961 al Congreso, al pedir los fondos para el proyecto Apolo, destinado a alcanzar la Luna, decía: «Ha llegado el momento de dar pasos más importantes, el momento para una nueva gran iniciativa americana, el momento en

que la nación tiene que asumir un papel de clara preeminencia en las empresas espaciales.»

«Considero que poseemos todos los recursos y todo el talento necesario. Me consta que en el plano nacional nunca hemos tomado las decisiones o concentrado los medios oportunos para poder asumir este papel preeminente. No hemos fijado nunca nuestros objetivos a largo plazo en el cuadro de un programa urgente escalonado en el tiempo, ni hemos utilizado los recursos y el tiempo de que disponíamos para asegurar su realización.»



3 de noviembre de 1957: el «Sputnik II» (arriba) giró alrededor de la Tierra llevando en su interior a la perra Laika. El sacrificio del animal constituyó una preciosa contribución en la conquista del espacio. Enero de 1959: el «Lunik 1» (arriba, a la derecha) falló el blanco lunar. 22 de septiembre de 1959: el «Lunik II» (a la derecha) llegó a la Luna.

«Reconociendo la ventaja inicial que los soviéticos han alcanzado con sus cohetes de gran potencia, y reconociendo también que es probable que disfruten por algún

tiempo de esta ventaja, sacando de ella éxitos aún más sensacionales, es necesario de todas maneras que nosotros realicemos nuevos esfuerzos. Pues si bien no podemos afirmar que algún día seremos los primeros, sí podemos garantizar plenamente que de no participar en este esfuerzo permaneceremos sin remedio en la cola. Asumimos un riesgo ulterior realizándolo a la luz del sol, a la vista de todo el mundo, pero, como se demuestra por la empresa del astronauta Shepard, este mismo riesgo aumenta nuestro prestigio cuando conseguimos un éxito. Por otra parte, esto no es una simple competición. El espacio se abre ahora ante nosotros y nuestro deseo de conocer también su significado no está inspirado y regulado por empresas ajenas. Nos esforzamos por explorar el espacio porque en cualquier empresa que deba acometer la humanidad es necesario que tomen parte activamente en ella hombres libres.»



«Pioneer IV», sonda espacial americana lanzada el 3 de marzo de 1958. Pasó a unos 60.000 km de la Luna y entró después en una órbita solar.

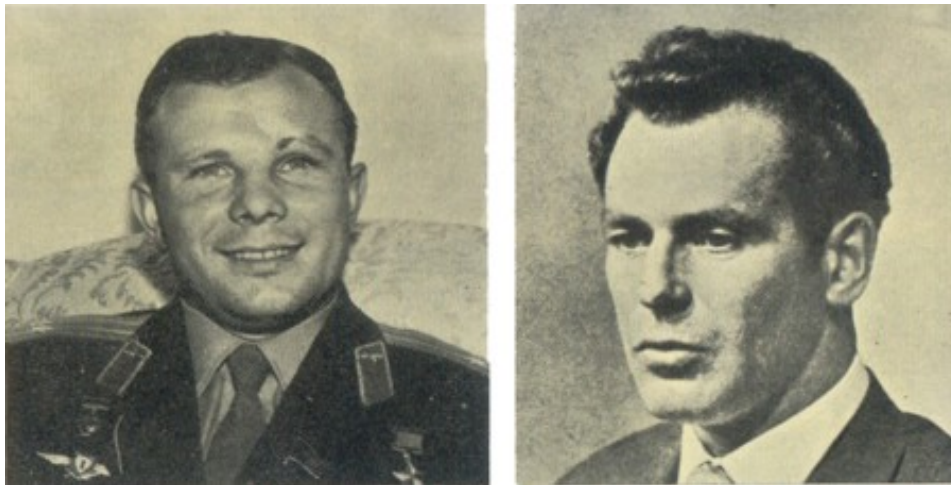
Después de haber invitado al Congreso a votar los fondos necesarios para el desarrollo de los programas astronáuticos, Kennedy definió así los objetivos de la «Nueva Frontera» espacial:

«Considero que nuestro país tiene que esforzarse por conseguir, antes de que termine el decenio en curso, el objetivo de hacer aterrizar un hombre en la Luna y devolverlo sano y salvo a la Tierra.

Ningún otro proyecto espacial en este período será más emocionante, sensacional e importante para la futura exploración del espacio, y ninguno será tan difícil y tan costoso de realizar. En un sentido más concreto, no afrontará el vuelo hacia la Luna un hombre solo, sino toda la nación, porque todos debemos esforzarnos para que pueda alcanzarla.»

Con este mensaje Kennedy dio prueba una vez más de su excepcional talento político y de su previsión en un sector, como el espacial, que había atraído su atención desde el día en que había asumido la presidencia de los Estados Unidos.

Con la trágica muerte de Kennedy y el paso de los poderes presidenciales a Lyndon B. Johnson el programa espacial americano no se redujo en absoluto.



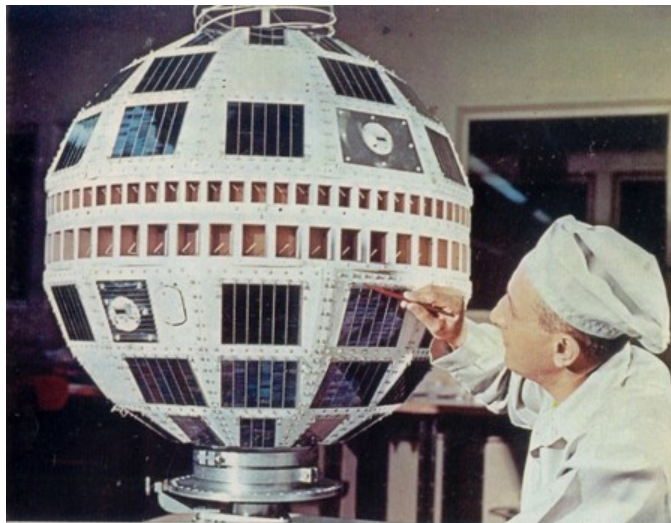
12 de abril de 1961: Yuri Alexeievich Gagarin fue el primer astronauta que realizó una órbita terrestre. 6 de agosto de 1961: Gherman Titov efectúa 17 vueltas alrededor de la Tierra.

Es más, a pesar de desear una reducción sustancial de los gastos públicos, el nuevo presidente de los Estados Unidos, cuando se trató de defender las ingentes cantidades pedidas en el ejercicio financiero 1964-1965 para las actividades espaciales, dijo sin ambages al Congreso que «Nuestro plan de enviar un hombre a la Luna dentro de este decenio permanece invariable».



20 de febrero de 1962: John Glenn, a bordo de una capsula «Mercury», Fue el primer astronauta americano. El segundo fue Malcom Carpenter (24 de mayo de 1962).

«Es éste, añadió Johnson en la misma ocasión, un objetivo ambicioso e importante que, además de asegurar grandes ventajas en el plano científico, demostrará que nuestra capacidad en el espacio no ocupa el segundo lugar respecto a ninguna otra nación. Sin embargo, es evidente que, aunque nuestros organizadores y dirigentes sean brillantes, aunque nuestros administrativos y empresarios sean diligentes, no podemos alcanzar el objetivo propuesto sin poseer las suficientes disponibilidades. Para el espacio no hay billetes de segunda clase.»



10 de julio de 1962: el satélite «Telstar», lanzado por Estados Unidos, abrió nuevos e imprevisibles horizontes al progreso de la ciencia y de la técnica de las comunicaciones.

Estas declaraciones podrían hacer pensar que el vuelo espacial es para los americanos, y por lo tanto también para los rusos, un hecho competitivo, una especie de banco de prueba de las capacidades y superioridades nacionales.



11 y 12 de agosto de 1962: los soviéticos Nikolai y Gherman a bordo de dos astronaves, las «Vostok» 3 y 4, se acercaron hasta 5 kilómetros de distancia uno del otro y luego aterrizaron con una diferencia de pocos minutos.

Pero no nos dejemos impresionar por las concesiones hechas al «prestigio nacional» por los dos presidentes. En realidad, las razones que empujan a las dos mayores potencias mundiales a elaborar planes cada vez más arriesgados son bastante más profundas, aunque nadie es aún capaz de establecer cuándo rendirán el dinero que cuestan.



3 de octubre de 1962: Walter Schirra cumplió seis órbitas enteras alrededor de la Tierra. Siete meses después Leroy Cooper completó 22 revoluciones terrestres.

Escribía a este propósito el comentarista Wesley J. Hjernevik: «Cuando pienso en los posibles beneficios conjuntos de este programa, no puedo menos que reflexionar que cuando Cristóbal Colón se dispuso a partir aspiraba a las Indias y le dominaba el espejismo de los tesoros de Oriente. No consiguió encontrar estos tesoros.

En compensación halló petróleo y acero, fábricas y campos de trigo, rascacielos y centenares de millones de hombres activísimos»; y Lloyd Berkner, ex presidente de la oficina de Ciencias Espaciales de la Academia Americana de las Ciencias, escribía: «Vivimos en el seno de una civilización dinámica en la que algunos aspectos de la tecnología tienen siempre que preceder a otros. La incapacidad de presionar sobre estos factores tecnológicos diferenciales llevaría a la tecnología a la inmovilidad y nuestro programa espacial es el más consciente elemento avanzado de la tecnología de hoy. Además, no se puede ignorar el vasto "fallout" tecnológico que al mismo tiempo está llevando al establecimiento de nuevas industrias, a la creación de nuevos puestos de trabajo y al incremento de nuestro rédito nacional.»



Las respuestas soviéticas al vuelo de Cooper se dieron el 14 y 16 de junio de 1963. Precedida del lanzamiento a bordo del «Vostok 5» de Valeri Bikovski, se envió a la primera mujer al espacio, Valentina Tereskova, en la cápsula espacial «Vostok 6».

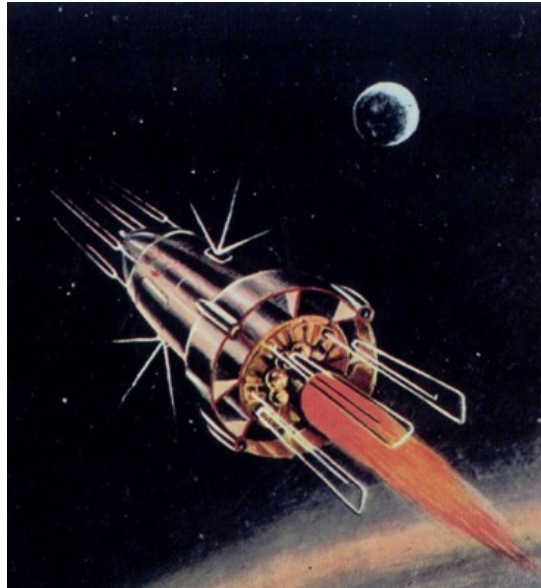
«Además de esto, al satisfacer las remotas aspiraciones del hombre de conquistar lo no conquistado, lo vinculamos a un mayor compromiso. Bastará un incremento del uno por ciento en el esfuerzo para pagar todo el programa espacial y no hay duda de

que éste ejerce una poderosa influencia en el progreso de la educación y de la industria.»

Existe por último otra justificación para estos programas, justificación que es de excepcional importancia. Los vuelos espaciales son una empresa pacífica, pero un resultado favorable no dejará de tener profundas consecuencias en la futura posición militar en el espacio. Aunque en la actualidad en ningún ejército de ninguna nación se proceda a la constitución de un cuerpo de fuerzas militares espaciales, sería desastroso para los Estados Unidos y para la Unión Soviética renunciar a los conocimientos, a la tecnología y a la ingeniería fundamental de que debiesen tener necesidad si en un momento determinado un agresor decidiese hacer del espacio un campo de batalla.

Cuando Wilbur Wright voló a bordo de su primitivo biplano en Kitty Hawk hace sesenta y cinco años, en el fondo de su corazón consideraba que estaba entregado a una empresa pacífica. Es imposible que en aquel primer brevísimo vuelo pudiera concebir, aunque fuera una mínima sospecha, el enorme potencial destructivo que tendría el avión moderno. Y sin duda no imaginaría los terribles bombardeos masivos. Es indudable que Thomas Alva Edison se puso del lado conservador al juzgar que el avión de los hermanos Wright no tenía valor práctico y no sería otra cosa que un juguete para uso de deportistas acaudalados. Lo que de todo ello se desprende es que las grandes naciones, si quieren sobrevivir, no pueden permitirse ser adelantadas por otras en la tecnología espacial.

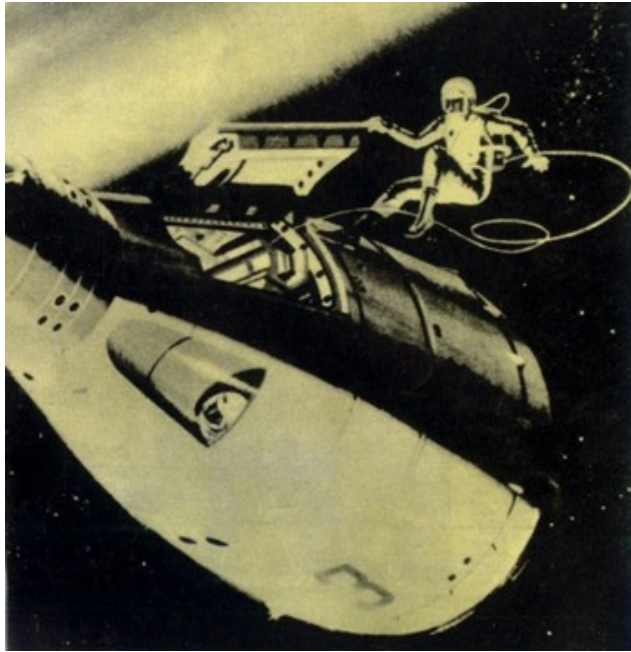
Sin embargo, tenemos que reconocer que la ciencia no es la única que participa de modo activo en los esfuerzos dirigidos a la solución de los problemas espaciales. En este sector concurren tres categorías de intereses; en primer lugar, la extraordinaria aventura de una exploración en gran escala; en segundo término, las aplicaciones de la ciencia y de la ingeniería en razón del espacio más cercano a la Tierra, con sus aspectos utilitarios y económicos, y, por último, el estímulo intelectual y espiritual de la investigación, siempre dispuesto a penetrar en todo aquello que puede informarle sobre el universo de que el hombre forma parte.



. 12 de octubre de 1964: los soviéticos lanzaron el «Voskhod 2», verdadera nave espacial, con tres hombres a bordo: Komarov, ingeniero; Feoktistov, técnico, y Yegorov, médico.

Quizá es precisamente el espíritu de aventura, común a los hombres y a las naciones, el motivo fundamental que estimula hoy las empresas espaciales, porque, aunque en el espacio no hubiera campo para la ciencia y sus aplicaciones, esta aventura sin precedentes sería igualmente deseada. Por lo menos en parte, la historia del hombre es la historia de la curiosidad que lo ha empujado a emprender, desde la más remota antigüedad hasta nuestros días, los viajes de exploración' de su planeta. Pero la exploración realmente provechosa es aquella que, superando el carácter de aventura, da lugar al descubrimiento, puesto que la exploración tan sólo

tiene valor duradero si comporta estudios de importancia crítica que hagan progresar de modo real el saber humano.



18 de marzo de 1965: momento de la salida del primer «peatón» del espacio, Alexej Leonov, del «Voskhod 2»; permaneció suspendido en el espacio durante más de 10 minutos.

En nuestros días, la aventura y la exploración están representadas por los programas de vuelo espacial establecidos por la Unión Soviética y los Estados Unidos. Pero no parece probable que el hombre pueda contribuir en gran medida al desarrollo de la ciencia teórica y de sus aplicaciones limitándose a recorrer órbitas en torno a la Tierra o simplemente viajando por el espacio interplanetario, mientras que parece seguro que los instrumentos nos darán todas las informaciones que necesitamos.

Sin embargo, poner en órbita un hombre es útil por un conjunto de razones: la primera y más importante de todas porque la exploración definitiva de la Luna y de los planetas la realizará el hombre. Esto significa que tenemos necesidad de adquirir una experiencia gradual y que la puesta en órbita de un hombre constituyó el primer paso de esta larga sucesión de esfuerzos.

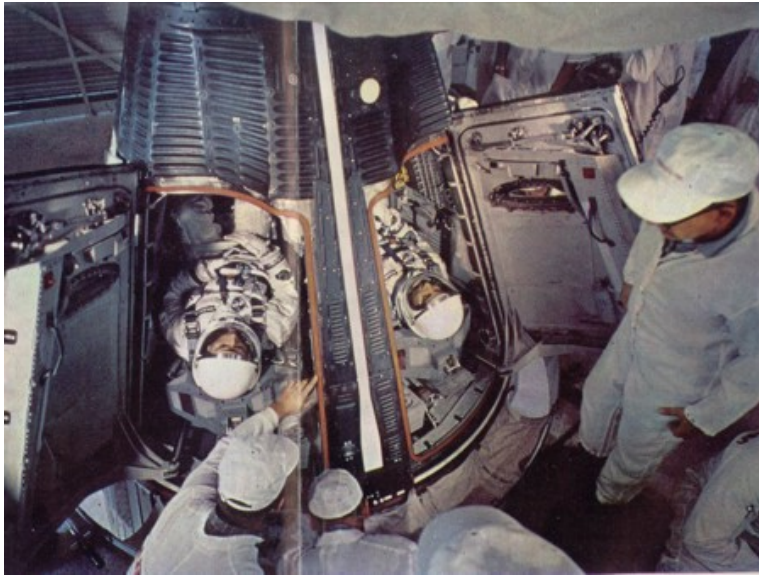
Si la aventura y la exploración justifican gran parte del interés que estimula las empresas espaciales, las aplicaciones vienen inmediatamente después en orden de importancia. Hay tres clases de aplicaciones de los satélites artificiales terrestres que

se dirigen al espíritu práctico del hombre y conciernen, de modo respectivo, a las comunicaciones, a las previsiones meteorológicas y a la navegación. Estas no requieren la adopción de nuevos criterios científicos, sino que comportan una vasta actividad en el campo de los estudios y de las experiencias, actividad que se despliega intensamente en los programas espaciales estadounidense y soviético.



. Un momento del «paseo espacial» del astronauta americano Edward White, realizado durante la tercera órbita alrededor de la Tierra de la cápsula «Mercury 4. Nuestro planeta está en ese instante a 160 kilómetros de distancia.

Los satélites meteorológicos, junto con la red de los servicios internacionales de observación, dan la alarma a tiempo, permitiendo a las poblaciones tomar las oportunas medidas de protección. Las últimas investigaciones realizadas con el auxilio de los datos recogidos por satélites artificiales en el ámbito de la meteorología experimental podrán aportar, en un análisis último, una comprensión más profunda de la fenomenología del tiempo y del clima, una mayor eficiencia en los servicios de previsión meteorológicos y quizá una disminución, por obra del mismo hombre, de la energía destructiva de las perturbaciones de mayor entidad.



Los astronautas John Young y Virgil Grissom en la astronave «Gemini 3» poco antes del lanzamiento desde la base de Cabo Kennedy el 23 de marzo de 1965.

Hoy se están lanzando con éxito bastantes satélites meteorológicos, y los datos que aportan son utilizados por muchos países. El poder localizar a tiempo las mayores perturbaciones atmosféricas en las primeras fases de su formación y el poder, por lo tanto, seguir sus desarrollos sucesivos tiene para nosotros una importancia capital: millares de vidas humanas se pierden cada año a causa de la inconstancia de las condiciones meteorológicas y el número de las propiedades que son destruidas puede evaluarse en miles de millones de dólares.

Los satélites geodésicos, que entran en el segundo grupo más importante de las aplicaciones espaciales, pueden permitirnos alcanzar resultados positivos de carácter tanto teórico como práctico. Teóricamente, los sistemas de navegación que se valen de la asistencia de los satélites podrán transformarse en métodos comunes y universales para todas las formas de navegación aérea y marítima y alcanzar una precisión de cálculos superior también a las necesidades reales. Estos satélites pueden emplearse también para efectuar observaciones sobre terrenos accidentados y para unir entre ellos de la manera más eficiente las redes geodésicas de todo el mundo; han proporcionado informaciones preciosas sobre las dimensiones forma y composición de la Tierra, sin excluir una investigación más profunda de su campo de gravitación.

Quizá los éxitos más espectaculares de cara al público son los obtenidos por los satélites de comunicaciones. Teóricamente, estos satélites pueden multiplicar por centenares de miles el número de comunicaciones de larga distancia; están aportando mejoras en muchos tipos de comunicaciones, como las telefónicas, las transmisiones de radio a larga distancia y la televisión transcontinental o Mundo Visión.



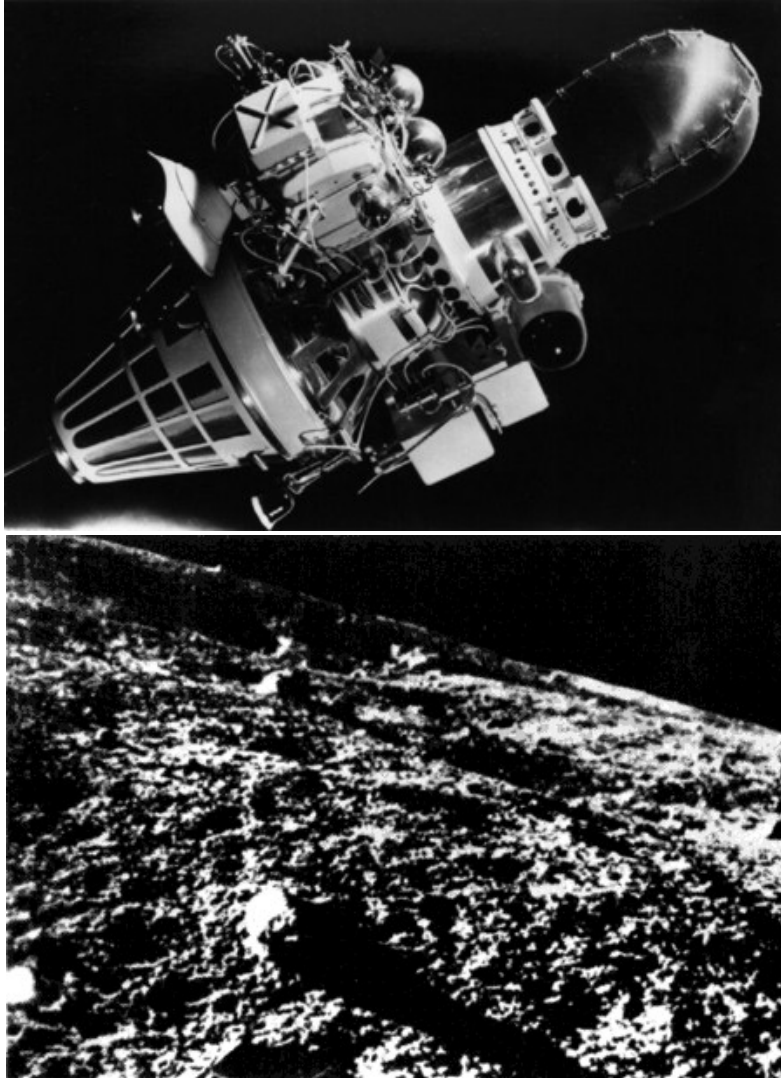
*Recuperación de la cápsula espacial «Gemini 5» en el Atlántico en agosto de 1965.
Un hombre rana se arroja al agua desde Un helicóptero.*

Han transcurrido más de diez años desde que fue lanzado el primer satélite en la región del espacio próximo a la Tierra, y en este período de tiempo se consiguieron resultados muy significativos, no sólo por su valor intrínseco, sino también porque demostraron la utilidad de los instrumentos espaciales para fines de investigación.

El descubrimiento cinturón radiactivo Van Allen, en él se usaron tanto satélites como sondas interplanetarias, puede considerarse como una de las mayores etapas en los anales de la geofísica. Ésta comporta no sólo la individuación de dos grandes regiones del espacio y de las partículas que la pueblan, sino que proporciona además las bases para una descripción unitaria de las variaciones del campo magnético

terrestre, de la aurora y de las partículas solares, en una visión mucho más realista e interesante.

La existencia del cinturón radiactivo de Van Allen se señaló públicamente por primera vez en Washington el 1 de mayo de 1958 en la Academia Nacional de las Ciencias, basándose en las medidas efectuadas por los primeros satélites Explorer. El segundo éxito de los satélites lanzados durante el Año Geofísico Internacional fue el que hace referencia a la forma de la Tierra.



La sonda espacial soviética «Lunik 9» aterrizó en la superficie lunar a las 21.45 (hora española) del 3 de febrero de 1966. Envío a la Tierra imágenes televisadas (a la derecha) y datos científicos de enorme interés.

En este aspecto, el pequeño satélite Vanguard permitió a O'Keefe y a sus colaboradores un minucioso estudio de las órbitas. Los resultados de este estudio han conducido a la postulación de un modelo de la Tierra en forma de «pera»). La diferencia formal del precedente modelo teórico parece modesta si se considera sobre todo la diferencia de 21 kilómetros que se encuentra entre el radio polar y el ecuatorial, pero da una idea de la precisión y exactitud de los datos obtenidos.

El mismo espacio interplanetario es un tema de gran interés, ya que, contrariamente a lo que se creía antes, el espacio no está vacío: lo ocupan gases ligeros, sobre todo hidrógeno, con presiones muy inferiores a las del vacío que se obtienen en el laboratorio. Se considera que la presencia del hidrógeno tiene que ser atribuida a la corona solar, que envuelve la Tierra y se extiende quizá mucho más allá de ella. Esta gran extensión está atravesada también por rayos cósmicos, esto es, por aquellas partículas cargadas de alta energía cuyos orígenes se encuentran más allá del sistema solar. De vez en cuando, después de períodos de violenta actividad, el Sol emite flujos de partículas (entre ellas parte de las energías de los rayos cósmicos), que viajan por el espacio interplanetario, alcanzando a menudo la alta atmósfera terrestre.

Sondas automáticas cargadas de instrumentos han sido puestas en la superficie de la Luna y Venus. Otras han pasado junto a estos astros o los han orbitado. Es muy posible que también el hombre alcance uno de estos astros. ¿Por qué la ciencia se ocupa de ellos? Los planetas del sistema solar son parte de un todo único, unido en los orígenes, en el estado presente y en el futuro. Por primera vez en la historia, el hombre tiene dentro de sus posibilidades la investigación directa en breve plazo de estos cuerpos, y lo que pueda aprender enriquecerá notablemente la suma de sus conocimientos. Sin duda, la posibilidad de que en otro planeta exista alguna forma de materia viviente representa la perspectiva más excitante; en efecto, el origen de la vida en condiciones radicalmente diversas de ambiente y de ecología es de sumo interés para la biología pura. Bajo este aspecto, Marte es el planeta más interesante, a juzgar por sus características, comprobadas en el ámbito de la astronomía, que sugieren la hipótesis de la existencia de cualquier forma de materia viviente.

La Luna es un objeto de estudio interesante en cuanto que está íntimamente relacionada a la Tierra por origen e historia. Sin embargo, sus estratos superficiales

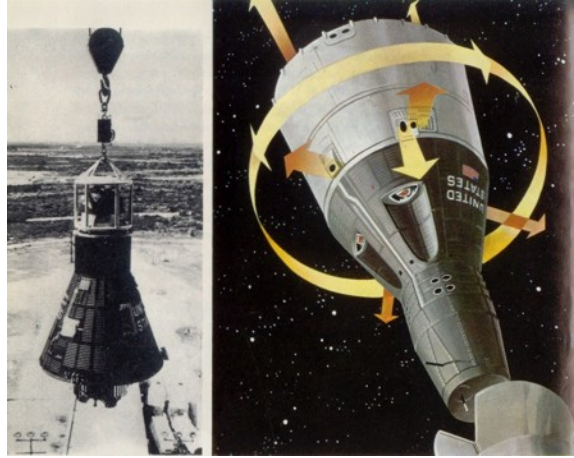
no están constituidos como los terrestres. En ellos se oculta la clave de las primeras fases de la historia y del desarrollo de la Luna lo mismo que de la Tierra. En lo que concierne a la Luna no se puede ignorar del todo la remota posibilidad de la existencia de cualquier forma de vida. Aunque su superficie no se preste en absoluto a la vida, habiendo temperaturas de 100°C en el lado expuesto al Sol y de -125°C en el lado opuesto, en sombra, y no disponga de una atmósfera que la proteja de las partículas de alta energía y de toda la gama de las radiaciones solares, no se puede excluir que formas simples de vida se hayan formado en el interior o en las anfractuosidades. Los biólogos, vivamente interesados en esta posibilidad, han pedido con insistencia la adopción de medidas de protección contra la contaminación de la Luna.

Los problemas de la exploración espacial que reserva el futuro son numerosos, costosos y vinculados a toda una serie de investigaciones precedentes también importantes y realizadas en gran escala. En efecto, las incógnitas que el espacio plantea son infinitas y requieren que toda la humanidad se una para una causa común y constructiva.

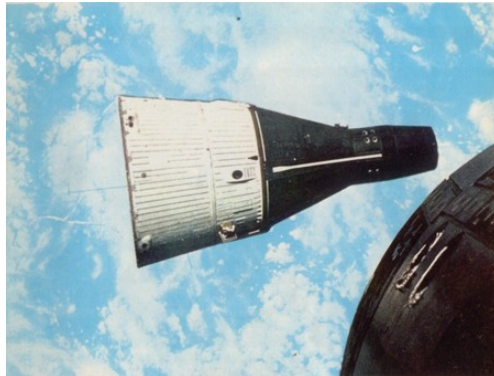
A pesar de todo, nuestro planeta no es más que un granito de arena en la inmensidad del cosmos; y es el hombre quien reconoce este hecho. El hombre, que está a punto de aventurarse más allá de su Tierra, y en esta aventura su objetivo final es la búsqueda del conocimiento. Como dijo el gran explorador, investigador y estadista noruego Fridtjof Nansen, «... La historia de la raza humana no es otra cosa que una continua lucha para pasar de la oscuridad a la luz. Por ello es inútil discutir sobre el uso que se debe hacer del conocimiento; el hombre desea conocer, y cuando desiste de esta aspiración suya deja de ser hombre».

Capítulo 17

OBJETIVO: LA LUNA

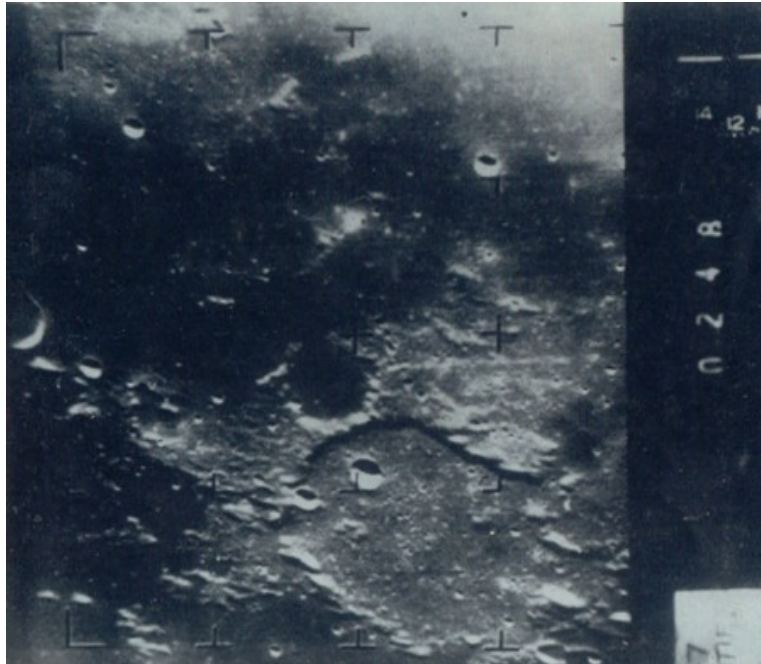


El director del «*Marshall Space Flight Center*» de Huntsville (Alabama), doctor Werner von Braun, a cuya competencia se confió la preparación del Programa Apolo, destinado a llevar a un hombre a la Luna, dictó sobre este asunto unas notas tan interesantes, y a la vez curiosas, que nos parece oportuno transcribirlas íntegramente.



Tres mementos de la operación «encuentro orbital» llamada también «cita espacial», realizada por los norteamericanos. Imagen anterior, momento de izar el satélite (Una cápsula Mercury) al vértice del cohete vector. Arriba derecha, el complejo sistema de cohetes que permite al vehículo espacial efectuar las difíciles maniobras de enganche. A la derecha, estupenda fotografía tomada el 15 de diciembre de 1965 por el astronauta Thomas Stafford a bordo del «Geminis 6», mientras se llevaba a cabo su encuentro con el «Geminis 7».

En la fase inicial del vuelo, los astronautas efectuarán observaciones sobre las estrellas, mientras el sistema de guía de a bordo y la red terrestre de observación medirán eventuales desviaciones de la trayectoria de vuelo preestablecida. Para gobernar, la marcha del vehículo serán necesarias maniobras a lo largo de la ruta, de modo tal que lo sitúen en la posición más adecuada para hacerle aminorar su marcha y entrar en una órbita circular alrededor de la Luna.



Fotografía de la Luna tomada desde una distancia de 470 millas. El mejor conocimiento de nuestro satélite es indispensable para el éxito de los programas espaciales.

En el momento preciso, cerca de 72 horas después de haber dejado la Tierra, entrará en funciones en el «módulo de servicio», durante unos seis minutos, el motor de 10.000 kilogramos de empuje. El motor reducirá la velocidad del vehículo espacial de modo que le permita entrar en órbita a 160 kilómetros de la superficie lunar.

Después de otro control, si todos los elementos del vehículo espacial funcionan perfectamente, dos astronautas pasarán, a través de una escotilla, del «módulo de mando» al «módulo de excursión lunar», que los norteamericanos abrevian con la sigla LEM. Acto seguido, éste se separará de los módulos de mando y de servicio.

Se hará funcionar durante cerca de medio minuto el motor del LEM, de manera tal que lo sitúe en una órbita de 16 kilómetros sobre el terreno escogido para el alunizaje. Desde esta altura, los exploradores podrán observar el lugar de alunizaje. Si por cualquier razón decidiesen no intentarlo, la órbita que siguen les garantizará la posibilidad de una cita cada dos horas con la cápsula madre.

Al alcanzar la altura mínima (16 kilómetros) de su órbita de aproximación, el LEM, que los creadores del programa Apolo llaman «chinche», se encontrará viajando a una velocidad aproximada de 6.400 kilómetros por hora respecto a la superficie de la Luna. Si, efectuadas las pertinentes observaciones, resultara favorable el alunizaje, se pondrá de nuevo en marcha el motor para aminorar la velocidad del «módulo de excursión lunar» y hacerle descender a la superficie del satélite de la Tierra. El motor del cohete podrá regularse de manera que desarrolle un empuje comprendido entre 4.000 y 5.000 kilogramos, aproximadamente, lo que permitirá al vehículo sobrevolar el lugar de alunizaje por un breve espacio de tiempo. Además, el cohete estará en condiciones de moverse en sentido horizontal, dentro de un radio de 300 metros más o menos, hasta encontrarse en la vertical del punto previsto para el alunizaje.

A partir de este momento, el vehículo descenderá lentamente hacia la superficie lunar, alunizando a una velocidad inferior a los 11 kilómetros por hora. Durante esta maniobra, el «módulo de mando», en órbita alrededor de la Luna y tripulado por el tercer astronauta, se encontrará siempre a la vista de la «chinche». Cuando el primer astronauta salga del «módulo de excursión lunar» y ponga el pie sobre la superficie de la Luna, el acontecimiento superará en importancia al descubrimiento de cualquier océano o continente de la Tierra.

La investigación directa de la Luna por parte del hombre es la continuación lógica de la exploración con sondas automáticas. La capacidad que tiene el hombre de juzgar y de efectuar observaciones al margen del programa hacen de él un instrumento precioso para la recopilación de informaciones científicas. Después del alunizaje, los dos exploradores revisarán primero el «módulo de exploración lunar)», en previsión del vuelo de regreso. Luego, uno de los astronautas abandonará la «chinche» para reconocer la superficie lunar en las cercanías inmediatas a la zona de alunizaje. Se encargará de recoger y preparar muestras para llevar consigo a la Tierra y fotografiará la zona circundante. Además, podrá poner en marcha experiencias que

seguirán funcionando incluso después de que los astronautas abandonen la Luna. Transcurridas cuatro horas, los dos exploradores intercambiarán sus puestos y la misión la proseguirá el otro astronauta. En la primera misión la estancia será en suma de veinticuatro horas aproximadamente.

Llevadas a cabo las indagaciones y después de haber restaurado sus fuerzas con un buen sueño, los dos exploradores iniciarán la cuenta atrás para el regreso desde la Luna, que se efectuará cuando el «módulo de mando» se encuentre en la línea de mira por encima del horizonte. El cuerpo de vuelta del «módulo de excursión lunar» se separará del cuerpo utilizado para el alunizaje, que será abandonado en la Luna. Con seis minutos de funcionamiento del motor de 1.360 kilogramos de empuje, el vehículo espacial podrá ser acelerado hasta una velocidad horaria de unos 6.400 kilómetros dentro de una cota de 16 kilómetros. Los radares del «módulo de mando» y del LEM se mantendrán siempre en contacto para la recíproca observación.

El motor de la «chinche» efectuará las eventuales correcciones de ruta que se hicieran necesarias para garantizar el encuentro orbital.

Una hora, aproximadamente, después del despegue, cuando ambos vehículos hayan cubierto medio giro alrededor de la Luna, se encontrarán bastante cerca el uno del otro, mientras que la diferencia entre sus respectivas velocidades será de 113 kilómetros por hora. Cuando ambos se encuentren a unos 8 kilómetros de distancia, el sistema de guía del LEM, ordenará al motor del vehículo acercarse más al vehículo madre. En el momento en que la distancia se haya reducido a un centenar de metros, los dos astronautas que tripulen el LEM volverán a tomar los mandos y completarán la maniobra de enganche. Una vez los astronautas se hallen a bordo del «módulo de mando», el LEM será desenganchado y abandonado de modo definitivo en la órbita lunar. Entonces se pondrá en marcha de nuevo el motor del «módulo de servicio» durante dos minutos y medio aproximadamente, a fin de adquirir una velocidad adicional de unos 3.200 por hora, que llevará al vehículo espacial fuera por completo de la órbita lunar y ya en su ruta de regreso.

En el retorno a la Tierra tendrá que seguir una trayectoria muy precisa, de forma que el vehículo espacial se sitúe en la posición adecuada para regresar a 40.000 kilómetros por hora. Basta que el acercamiento sea demasiado horizontal para fallar el intento de llegar la Tierra. Un acercamiento demasiado vertical haría que el

vehículo espacial cayera directamente en la atmósfera. Una vez efectuadas las correcciones a la mitad de la ruta y las variaciones de la trayectoria final de vuelo, a fin de asegurar el ingreso en el «pasillo de regreso» de 65 kilómetros, se desenganchará el «módulo de servicio» y el de mando será orientado para reingresar en la atmósfera. El ángulo de ataque al regreso será de unos 30 grados. Podrán registrarse índices de calentamiento varias veces superiores a los experimentados en el curso de otros vuelos tripulados.

Conseguida la deceleración aerodinámica, así como el aminoramiento de la velocidad del «módulo de mando» a velocidades superiores a la del sonido, se abrirán tres paracaídas de 26 metros de diámetro. A éstos se les confía la misión de devolver lentamente el «módulo de mando» a la superficie terrestre. Como lugar de aterrizaje se han escogido ciertas zonas de la región occidental que presentan vastos territorios llanos. Se necesita una zona llana con óptima visibilidad y desprovista de las limitaciones que impone la presencia de una población muy densa.

Instrumentos ópticos y de radar seguirán la cápsula hasta la zona preestablecida para el aterrizaje. Los astronautas apuntarán a una zona de las dimensiones de un gran aeropuerto.

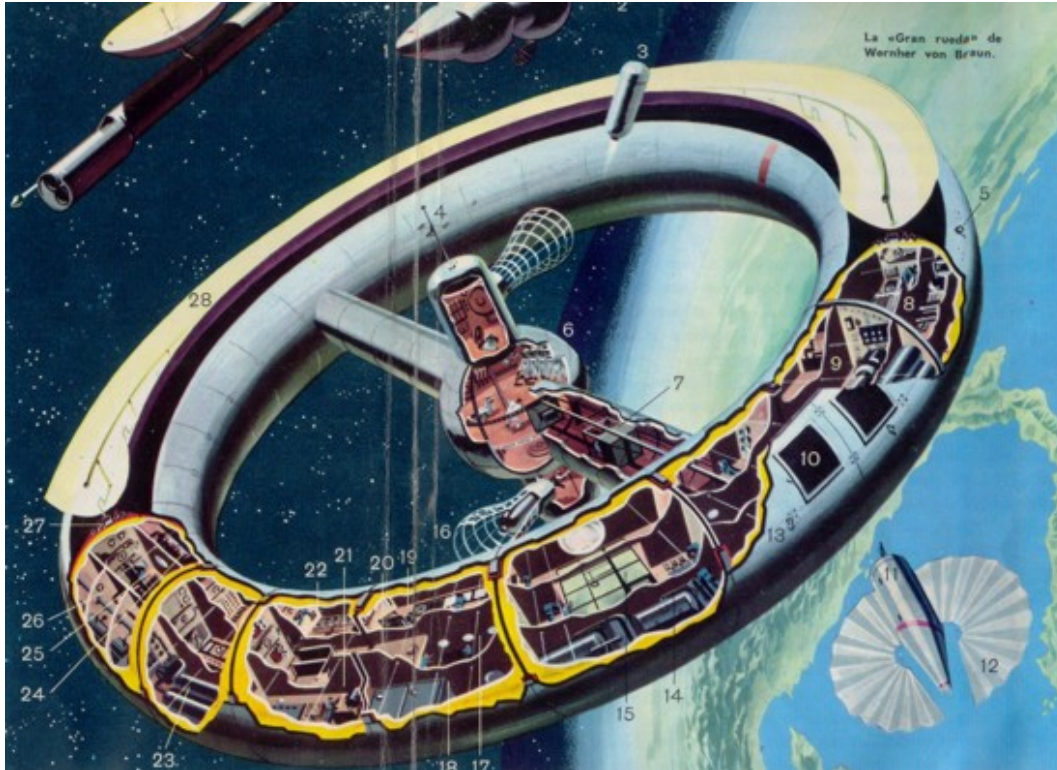
Los norteamericanos han proyectado el primer viaje tripulado con destino a la Luna para 1970. La Luna hasta hace muy poco era propiedad exclusiva de los astrónomos, de los poetas, de los soñadores y de los jóvenes enamorados. Ahora dos poderosas naciones intentan poner pie sobre esta distante frontera y explorar el espacio que nos rodea.

El hombre tiene una insaciable sed de aprender todo lo que sea posible sobre sí mismo y sobre el universo, de explorar nuevas regiones y de mejorar. Esta curiosidad ha servido con frecuencia como medida de sus progresos. Sólo raramente los resultados de la investigación científica pueden preverse de modo exacto. Pero la historia nos enseña que siempre vale la pena sondear los misterios del universo que nos rodea, porque a menudo la audacia es recompensada del modo más imprevisto.

¿Qué grandes maravillas nos reserva el porvenir? Nadie puede preverlas con exactitud, pero una cosa es cierta: las previsiones de hoy se convertirán en las conquistas de mañana.

Julio Verne, que hace un siglo escribió una historia novelesca acerca de un viaje a la Luna, dijo: «Cualquier cosa que un hombre pueda imaginar, otros hombres la podrían realizar».

PROYECTO DE SATÉLITE ARTIFICIAL HABITADO DE LA MARTIN COMPANY DENVER



El satélite está compuesto por elementos puestos en órbita separadamente y reunidos luego.

1) Satélite semirígido habitado. Los elementos esféricos se hinchan una vez en órbita. 2) Vehículo de enlace. 3) Nave espacial. 4) Antenas. 5) Anula para el amarre. 6) Cámara de presión regulada, con depósito de escafandras. 7) Ascensor. 8) Análisis del aire. 9) Generador. 10) Instalación de regulación de temperatura. 11) Satélite de observación para tres hombres proyectado por la Vought Astronautics. 12) Espejo solar plegable. 13) Protección blindada contra los meteoritos. 14) Recuperadores de agua. 15) Observatorio astronómico. 16) Estación de vehículos espaciales. 17) Refectorio. 18) Depósito de carburante. 19) Observación terrestre. 20) Dormitorio. 21) Cámara oscura. 22) Calculador electrónico. 23) Aire acondicionado. 24) Primer puente. 25) Segundo puente. 26) Tercer puente. 27) Caldera de vapor de mercurio. 28) Espejo solar.

