

Wright, una de las bases de las Fuerzas aéreas americanas, convertida en campo experimental de aviones de caza del futuro.

La aerotecnia en la guerra aérea

Conferencia pronunciada en la Escuela Superior del Ejército por el Coronel de Ingenieros Aeronáuticos D. Felipe Lafita Babio.

El problema que se plantea en el título de esta conferencia es en la actualidad de muy difícil resolución, ya que aún no se han asimilado completamente y, por tanto, obtenido las consecuencias debidas del empleo de los nuevos elementos: bomba atómica, proyectiles dirigidos, bombas volantes, cuya aparición ha revolucionado totalmente la técnica de la guerra. Esto hace que no podamos definir por ahora, de una manera terminante, cuál ha de ser el papel de la Aerotecnia en una nueva guerra, ya que bien pudiera suceder que resultase pasado de moda hablar, no ya de las distintas Armas de un Ejército, sino de los Ejércitos de Tierra, Mar y aun del Aire. Desde luego, parece desprenderse de la última etapa de la pasada guerra que las futuras no han de ser guerras de grandes masas ni en lo humano ni en lo material, sino más bien de eficacia destructora; es decir, que serán más de carácter científico y técnico que de otra cosa. Por esto, como la Aerotecnia es una

de las ciencias más modernas, que ocupa en la actualidad una gran cantidad de sabios, ha de ejercer una gran influencia sobre los nuevos elementos de guerra. Esto ha sido comprobado en la pasada, ya que tanto las bombas volantes como los proyectiles dirigidos tuvieron su fase más complicada de investigación en los laboratorios aerodinámicos.

Es curioso observar la evolución que ha sufrido la intervención de la ciencia y la investigación en la guerra. Todavía no hace muchos años, los Estados Mayores militares daban la importancia que debían a los problemas de reclutamiento de personal y movilización industrial, con la seguridad de que no se producirían grandes variaciones de orden técnico en el transcurso de una guerra. Sin embargo, la última ha demostrado que, en el siglo en que vivimos, que quizá pueda ser llamado el de la ciencia y de la técnica—ya que su progreso no tiene parangón con los que se realizan en otros

campos, principalmente en el espiritual y político—, aquello no basta, sino que es preciso dar una importancia casi decisiva a la movilización científica y a la del personal especializado. Puede decirse que en ello han tenido gran influencia las necesidades aeronáuticas, cuyos problemas, como he dicho, han atraído la atención de tantos sabios. Aquéllas llevan consigo las grandes velocidades y, por tanto, todos los problemas inherentes a ésta, tales como los nuevos métodos propulsivos, que luego han sido aplicados con otros fines (bombas volantes "V-2"), localización mecánica, etc. Antiguamente, las velocidades de los aviones y sus alturas de vuelo eran lo suficientemente pequeñas para que pudieran ser localizados por unos simples gemelos, con tiempo suficiente para disponer de una manera adecuada los cañones para su ataque; hoy día todo es en absoluto diferente; los problemas se presentan a velocidades vertiginosas, de tal modo que no dan tiempo al cerebro y medios humanos de reaccionar con la rapidez necesaria, y por ello es preciso recurrir a cerebros mecánicos, tales como el "radar", etc., cuya importancia y nuevas aplicaciones aún no somos capaces de comprender. Quién sabe si será posible el lanzamiento de bombas volantes, o mejor aún, proyectiles dirigidos, cargados con bombas atómicas, cuyos efectos destructivos puedan ser comprobados, mediante aparatos semejantes, desde la misma cabina de lanzamiento.

Todo esto lleva consigo la sustitución, cada vez mayor, del hombre por la máquina, de tal modo que cabe presumir que la guerra próxima sea más bien una guerra de máquinas que una guerra de hombres.

Puede no ser una ilusión suponer que en el futuro la ofensiva o ataque se realice mediante proyectiles o aviones autodirigidos, y la defensa por medio de estos mismos elementos teledirigidos, cuya misión principal será probablemente perturbar la trayectoria de aquéllos.

Esto, por otra parte, no será más que sustituir por la máquina lo que hicieron los pilotos de caza inglesa con las bombas volantes alemanas.

Esta ligera pero poco optimística expo-

sición indica bien claramente el estado de incertidumbre en que nos encontramos ante el problema ¿cómo se realizará la futura guerra aérea?, sin cuya contestación es difícil determinar cuál ha de ser el camino a seguir por la Aerotecnia. Pero también nos indica la importancia que han de conceder los Estados Mayores a la investigación y a la técnica, cuyo contacto con ellas ha de ser tan estrecho, que ha permitido decir a un gran investigador: "La atención que un Generalísimo dedique al progreso de la ciencia y de la técnica es la mayor garantía para llevar a su país a la victoria."

En momentos difíciles de la pasada guerra, el profesor Einstein, como consecuencia de la condecoración concedida por Hitler al profesor Oto Han, indicó la importancia que para él tenía la citada condecoración, ya que al mencionado profesor lo consideraba como un cerebro privilegiado, y probablemente con el mayor conocimiento sobre desintegración atómica; y si él conseguía la realización práctica de sus experiencias de laboratorio, la guerra habría terminado.

En fin, como a pesar de todo lo expuesto es preciso hablar del papel de la Aerotecnia en la guerra, pero no en la pasada, sino en la próxima, aun a despecho de sufrir equivocaciones lamentables, voy a indicar a continuación cuál es, a mi entender, el camino que aquélla ha de seguir en el supuesto que la transformación en los métodos de guerra no sea tan drástica, como se ha dejado entrever en los párrafos anteriores.

El problema primordial de una Aviación militar es su eficacia, sin que se conceda nada más que una importancia muy secundaria a la economía y a la seguridad del personal.

Esa eficacia no se consigue, naturalmente, más que pudiendo atacar al enemigo en sus centros vitales, con las menores pérdidas propias posibles, y evitando para la él hacer lo mismo. Esto lleva consigo, probablemente, el incremento cada vez mayor en el tamaño, y, desde luego, el de las velocidades horizontales de los aviones para el ataque, y en éstas y en las de subida, para los de defensa.

Esto último será en absoluto imprescin-

dible, ya que los aviones atacantes han de llegar sobre el objetivo a velocidades y alturas por lo menos el doble de las observadas en la última guerra. Por ello, aun disponiendo de los nuevos métodos de localización mediante el "radar", que permitan descubrir los aviones atacantes a grandes distancias, será muy poco el tiempo disponible a los aviones de defensa para situarse en plan de ataque. Esto marca, por tanto, un camino a la Aerotecnia: "aumentar más y más las velocidades". Para lograr este fin, no hay más que dos caminos: reducir la resistencia al avance del avión y aumentar las potencias disponibles, o, si es posible, realizar las dos cosas a la vez.

Si se examinan las variaciones sufridas por las configuraciones de los aviones de caza en los últimos años (fig. 1), se ve cómo poco a poco han ido desapareciendo

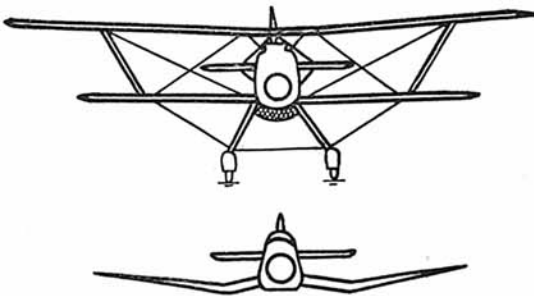


Fig. 1.

Desaparición de elementos perjudiciales al avance en perfiles de aparatos modernos, comparado con un biplano antiguo.

todos los elementos perjudiciales, ya que únicamente ofrecían resistencia sin producir nada aprovechable.

En la figura 2 puede verse cómo han ido reduciéndose dichas resistencias.

Conviene señalar, en este aspecto, que hasta los más ligeros detalles tienen una importancia primordial. Así, por ejemplo, con solamente dejar sin embutir las cabezas de los remaches, se aumenta la resistencia de las chapas en un 27 por 100, y aun embutiéndolas únicamente por la ondulación ocasionada por esta operación, el aumento es de un 6 por 100. En un avión de bombardeo tipo Mosquito, con velocidad de crucero de

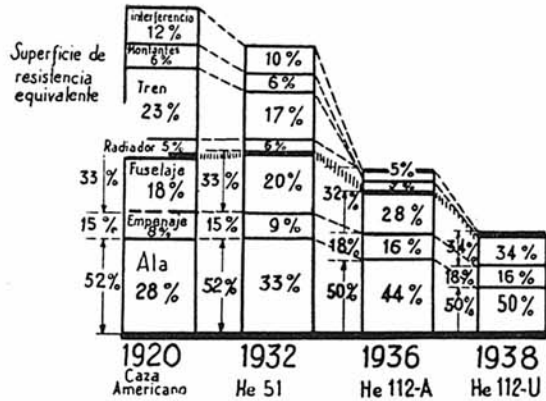


Fig. 2.

Gráfico comparativo de resistencias al avance en tipos de aeroplanos de 1920 a 1938.

300 m. p. h. (482,7 kms/hora), la instalación de dos ametralladoras exteriores reduce la velocidad en unos 70 kms/hora.

En ese mismo lapso de tiempo han ido paralelamente aumentando las potencias de los motores.

Resultado de ello ha sido el incremento de las velocidades, como puede verse en la figura 3. De este cuadro se desprende que hasta el año 1938 el aumento de velocidades ha sido, en su mayor parte, debido a las mejoras aerodinámicas. En cambio, en el año 1946, el incremento de velocidad ha sido debido, principalmente, al aumento de

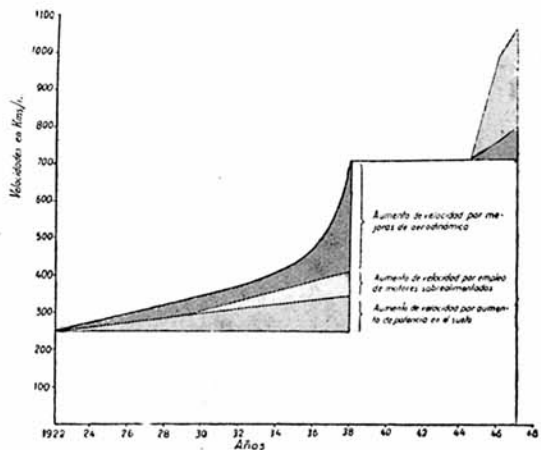


Fig. 3.

Gráfico indicador de los aumentos de velocidad conseguidos con la disminución de resistencias parásitas.

potencia de los motores. Los datos expuestos se refieren a aviones de "record"; pero como la antigua ley, "la velocidad de record" es alcanzada normalmente cinco años después", ha quedado sobrepasada en la última guerra, es probable que ya en la actualidad los nuevos proyectos de aviones de caza estén realizados para velocidades de 1.000 kms/hora.

Para conseguir la disminución de resistencia, es preciso adoptar nuevos perfiles para las alas y cola de los aviones. Estos nuevos perfiles tienen la propiedad que reducen grandemente su resistencia friccional, que a las grandes velocidades es de importancia primordial. Esta innovación es casi imperceptible para los profanos en la materia, ya que realmente la variación consiste en que la sección de espesor máximo del perfil se traslada hacia atrás. Esto dará lugar probablemente a una mayor dificultad en la instalación de los cañones de borde de ataque, ya que el ángulo de borde de ataque será muy agudo. Este procedimiento de reducción de resistencia tiene probablemente dificultades tanto de orden constructivo, ya que el dimensionado ha de ser exacto, y la terminación un pulimentado perfecto; como de entretenimiento, puesto que cualquier elemento extraño: barro, polvo, etc., tan corriente en los aeródromos de campaña, puede perturbar todos los excelentes resultados que cabía esperar. Por estas razones, parece que cada día se tiende más y más a emplear estos perfiles; pero además, disponer de los elementos indispensables para poder realizar en la superficie superior de las alas una succión que adapta al fluido sobre ella y reduce la resistencia friccional.

Esta mejora de resistencia puede ser incrementada notablemente mediante la disposición de las alas en flecha, lo cual no parece pueda tener ninguna influencia sobre las condiciones militares de los aviones.

Evidentemente, el aumento de velocidad ha de ser probablemente una de las atenciones mayores de los hombres de ciencia dedicados a la Aerotecnia, y lógicamente, las innovaciones que indicamos seguramente estarán incluidas en las futuras construcciones aeronáuticas normales; pero los es-

tudios continúan, ya que ellas no son las más adecuadas para velocidades superiores a la velocidad del sonido (es decir, unos 1.200 kms/hora al nivel del mar). En la actualidad, existen métodos teóricos que permiten comprobar con suficiente aproximación cómo se comportará un avión a velocidades entre 0 a 1.000 kms/hora y de 1.450 kms/hora en adelante. Sin embargo, entre los 1.000 y los 1.450 kms/hora existe una zona de incertidumbre que no ha podido ser despejada aún, ni mediante métodos teóricos, ni experimentales de laboratorio.

Precisamente en estos días, quizá se hayan realizado experiencias en vuelo con aviones teledirigidos, con el fin de aclarar los fenómenos que ocurren en la zona mencionada, que se denomina de transición, y en la que parece ocurren las anomalías más inesperadas. Una anomalía de gran importancia es el aumento de estabilidad longitudinal al pasar dicha zona, que tanto retrasó la salida de los proyectiles dirigidos. En la figura 4 pueden verse algunos de los modelos de proyectiles dirigidos probados por los alemanes.

Estos modelos corresponden a una serie de proyectos realizados, los cuales nos ilustran sobre las futuras perspectivas del "V-2". Los proyectos más notables de la serie comprenden:

a) *Aplicación de la propulsión cohete al transporte humano a velocidades supersónicas.* El proyecto consiste en sustituir la cabeza de combate de un "V-2", por una cabina de presión y adaptarle unas alas con una carga alar de 175 kgs/m². El avión cohete así concebido es lanzado y dirigido automáticamente lo mismo que el "V-2", hasta el consumo del combustible, lo que ocurre a unos 35 kilómetros de altura; a partir de este momento, el mando automático es sustituido por el piloto, planeando el avión, con lo que el radio de acción es aproximadamente unos 550 kilómetros, empleando en recorrerlos quince minutos.

b) *Empleo del cohete nodriza.*—Tenían dos proyectos sobre este sistema:

1.º El "V-2", provisto de alas, es conducido por un gran cohete de unas 100 toneladas hasta una altura de unos 25 kiló-

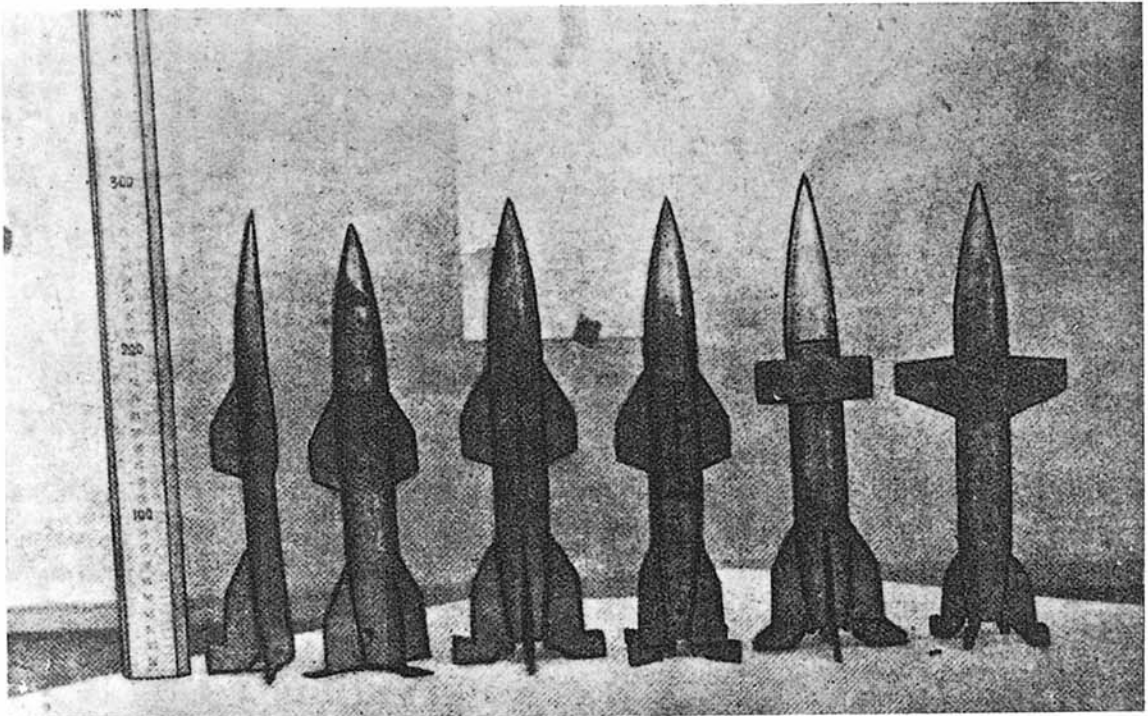


Fig. 4.

Algunos modelos de proyectiles dirigidos realizados por los alemanes durante la última guerra.

metros, donde aquél es desprendido a una velocidad de 4.800 kms/hora. El "V-2" continúa volando horizontalmente a dicha altura, ya con su combustible, con una tracción suficiente para mantener una velocidad de unos 1.600 kms/hora. El radio de acción esperado es de unos 2.500 kilóme-

tros, y el tiempo empleado en recorrerlos, setenta minutos.

2.º El "V-2" es conducido, como anteriormente, a 25 kilómetros de altura; pero una vez desprendido, continúa subiendo hasta una altura de unos 130 kilómetros, en la que se le termina el combustible. La velo-

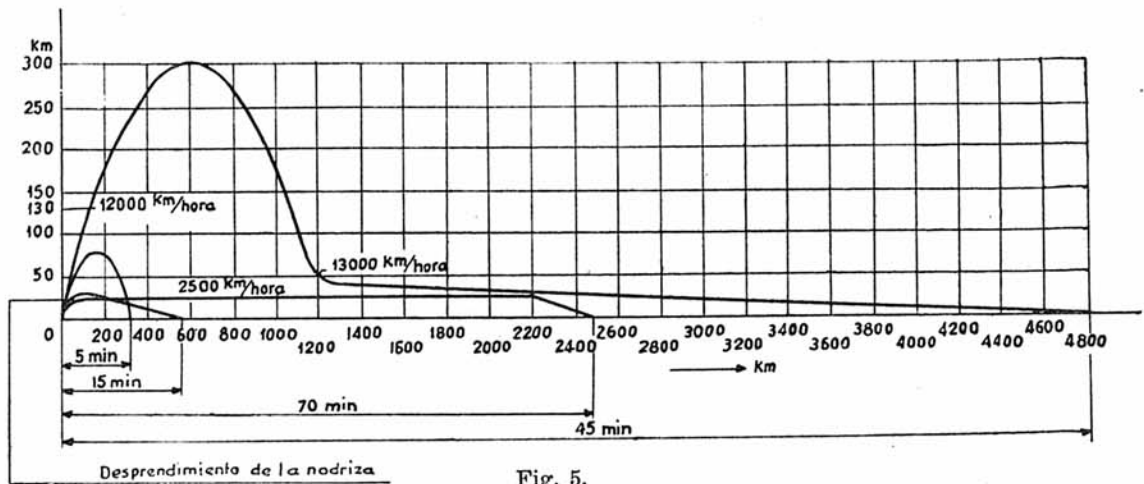


Fig. 5.

Trajectorias de proyectiles cohetes "V-2".

cidad alcanzada en este punto, suponen ha de ser de 12.000 kms/hora. A continuación describe una trayectoria parabólica libre, siendo inactivas las alas a esa altura. El máximo de la parábola corresponde a unos 300 kilómetros de altura, y su margen horizontal, de unos 1.200 kilómetros.

En la caída de la parábola, a unos 50 kilómetros de altura, la velocidad alcanzada es de unos 13.000 kms/hora. Para una altura de unos 45 kilómetros, la trayectoria comienza a ser la de planeo. El radio de acción resulta así de unos 4.800 kilómetros, y el tiempo empleado en recorrerlo, cuarenta y cinco minutos. En este tipo resultará, probablemente, de gran dificultad combatir las enormes temperaturas que lógicamente han de producirse en el morro del cohete a esas enormes velocidades, debidas a la compresión del aire.

En la figura 5 puede verse en esquema todo lo indicado.

Una vez conseguido el paso sobre esta zona de transición, parece no existirán dificultades para volar a velocidades increíbles. Para estas velocidades, la configura-

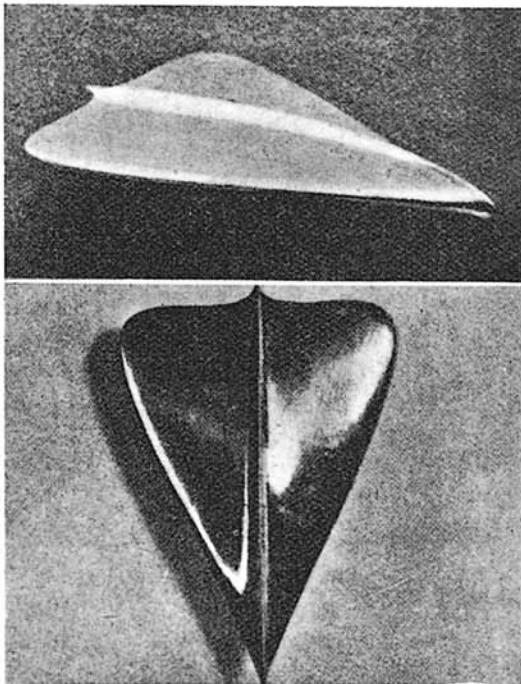


Fig. 6.

Prototipo alemán de "ala volante".

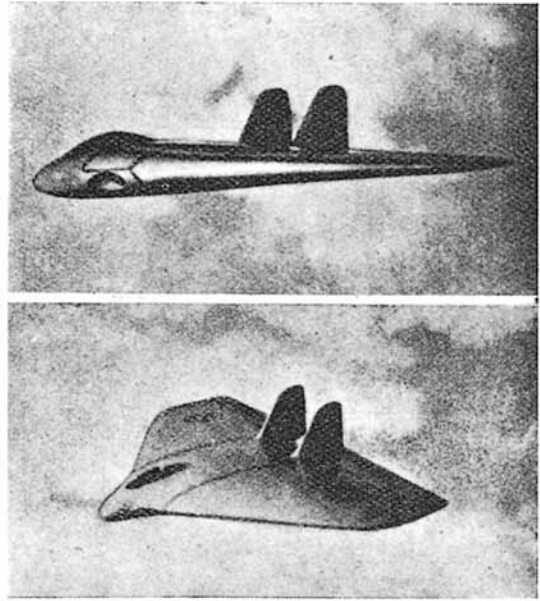


Fig. 7.

Proyecto de avión del profesor Lippisch, de Viena, para velocidades supersónicas.

ción de los aviones probablemente será totalmente distinta de las actuales. Serán de una simple ala triangular en planta. En las figuras 6 y 7 pueden verse un prototipo y un proyecto de Lippisch, profesor de Viena, con el último de los cuales pensaba alcanzar más de 2.000 kms/hora. Estos enormes progresos de la técnica pueden muy bien ser la causa de que desaparezca el avión con piloto, ya que probablemente las enormes cualidades en vuelo que cabe esperar de los aviones futuros pueda sobrepasar los límites permitidos al cuerpo humano. Además, el lapso de tiempo que dispondrá el piloto para el ataque y para la defensa será tan reducido, que bien pudiera suceder no tenga tiempo para que sus sentidos reaccionen de la manera adecuada.

Otra medida que ha obtenido un éxito incontrovertible en la obtención de las grandes velocidades, y que ha revolucionado la guerra en los últimos tiempos, es el empleo de los motores denominados "reactores". Para conseguir aquéllas, no basta con reducir la resistencia de los aviones, sino que son precisas más y más potencias disponibles. Esto ha llevado consigo la probable desaparición en Aviación militar de los mo-

tores alternativos o de émbolo hasta ahora conocidos. Ello es debido, por un lado, a la casi probable seguridad de que su potencia, aun con grandes dificultades, no podrá exceder mucho de los 3.000 cv., los cuales, instalados en un avión, no podrán ni con mucho conseguir las velocidades deseadas.

Probablemente un avión tipo "Spitfire" no podría sobrepasar los 800 kms/hora.

Por otra parte, los motores alternativos han de ir dotados de hélice, cuya estela aumenta la velocidad del fluido en toda la zona por ella barrida, lo que hace que para la misma velocidad de avance del avión aumente considerablemente la resistencia de los elementos situados dentro de aquella. Esto se ha podido comprobar comparando los aviones "Spitfire", provistos de un motor alternativo, y el "Vampire" con un reactor, lo que ha demostrado que el coeficiente de resistencia de este último es $\frac{2}{3}$ del de aquél.

Los motores denominados reactores tienen una gran analogía con los motores alternativos, ya que en esencia su ciclo es el siguiente:

a) Compresión de aire mediante un compresor, aprovechando además la compresión dinámica debida a la velocidad.

b) Combustión a presión constante en unas cámaras donde el aire anterior es mezclado con el combustible en una mezcla muy diluida 60-1.

c) Expansión de la mezcla sobre una turbina que mueve el compresor y a continuación hasta la presión atmosférica.

Las ventajas principales de este tipo de motor sobre los alternativos son las siguientes:

1.^a Aproximadamente para el mismo tamaño su potencia es seis veces mayor.

2.^a Para la misma potencia su peso es ocho veces menor.

3.^a Las pérdidas mecánicas son muy inferiores, lo que hace que la pérdida de potencia con la altura sea muy inferior.

4.^a El hecho de ser la combustión continua suprime las vibraciones, cuyos efectos son tan perjudiciales, incluso para las tripulaciones y aparatos de precisión (bombardeo, etc.).

5.^a La turbina funciona bajo la combi-

nación de principios aerodinámicos. Es conveniente que el aire fluya a través de la máquina con gran velocidad, y esto reduce su tamaño para una potencia dada. Es decir, que cuanto mayor es la velocidad, menor puede ser el tamaño de la turbina.

Los tipos más empleados y en estudio en la actualidad son los denominados turbina-chorro y turbina-hélice. Desde luego, estos nuevos motores, a pesar del gran inconveniente, por lo menos ahora, de su gran consumo para las velocidades bajas, puede decirse que serán los únicos empleados para las grandes velocidades. Así, a partir de los 500 kms/hora se empleará probablemente la turbina-hélice hasta los 700 kms/hora; a partir de esta velocidad se empleará una

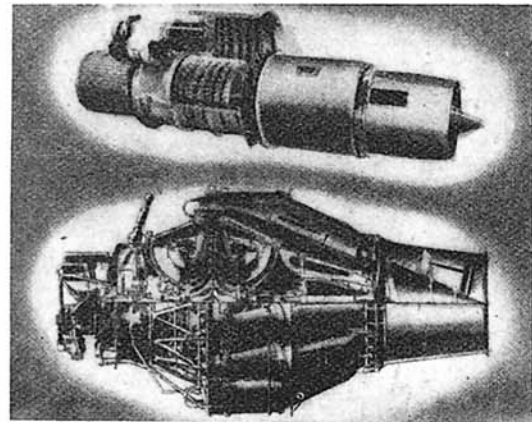


Fig. 8.

Tipos modernos de turbinas. De compresor axial, de varias fases, en la parte superior y de compresor centrífugo de una sola fase en la parte inferior.

nueva modalidad de la hélice, que los ingleses y norteamericanos denominan "ducty fan" y que nosotros podemos designar como ventilador conducido hasta los 900 kilómetros/hora, a partir de los cuales se empleará la turbina-chorro.

Desde el punto de vista militar, en el que, como ya hemos indicado, la parte económica tiene una importancia muy relativa, se empleará para los aviones de poco radio de acción la turbina-chorro.

En la figura 8 pueden verse los dos tipos más corrientes de turbinas empleadas, o en estudio, en la actualidad. La parte alta corresponde a una turbina cuyo compresor en

varias fases es axial, y la parte baja, a una turbina cuyo compresor es centrífugo en una fase. Una simple mirada a ella nos muestra sus diversas características en cuanto a dimensiones se refiere. La turbina con compresor axil es mucho más larga y con mucha menos superficie frontal; esto nos indica que será muy apta para ser colocada en las alas de los aviones. En cambio, la turbina con compresor centrífugo tiene mucho más diámetro y es mucho más corta, y por tanto, será muy apta para ser colocada en el fuselaje. Pero dado que aquélla tiene un rendimiento mayor que esta última, y que es probable que no existan aviones monomotores en el futuro, hace pensar que ella sea la que tenga un mayor porvenir.

Conviene señalar que en la actualidad, como hemos indicado, este nuevo tipo de motor tiene su principal inconveniente, sobre todo la turbina-chorro, en su enorme consumo a bajas velocidades; pero se debe tener presente que estos motores están aún en su infancia, y que en tres años los progresos han sido realmente enormes. Así, en este lapso de tiempo: a) El consumo ha bajado de 1,15 libras-hora-libras de tracción a 0,95 libras-hora-libras de tracción. b) La tracción por pie cuadrado ha pasado de 150 a 600 libras. c) El peso específico por libra de tracción ha bajado de 0,65 libras a 0,30 libras.

Por las razones expuestas, del bajo rendimiento de estos motores a pequeñas velocidades y poca altura, lo que les hará poco aptos para despegues, subidas, etc., parece

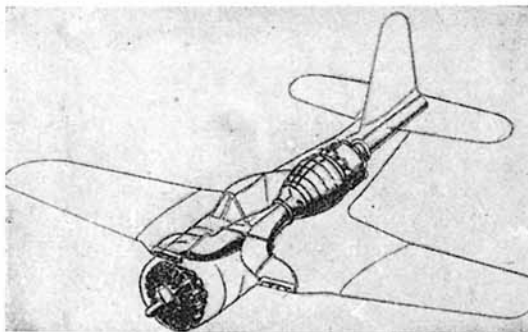


Fig. 9.

Esquema de avión moderno con doble motor: uno de émbolo y otro de turbina para máximo rendimiento a pequeñas y grandes alturas.

se piensa principalmente en Estados Unidos en las plantas de potencia, denominadas combinadas, cuya combinación consiste en disponer sobre el avión dos motores, uno de émbolo y otro de turbina-chorro, que se ayudarán mutuamente, constituyendo lo que se denomina el "avión de grandes cualidades para todas las alturas", y no el de una altura limitada, que se obtendría con cada motor por separado (fig. 9).

Una vez expuestas ligeramente las directrices que parece han de guiar a la Aerotecnia en un futuro próximo, vamos a indicar cuáles creemos han de ser los futuros tipos de aviones militares. De acuerdo con todo lo dicho, deducimos que el advenimiento de las armas revolucionarias (bomba atómica, proyectiles-cohete y bombas volantes) hace extremadamente difícil la tarea de profetizar el camino que han de seguir los aviones militares, ya que, como se ha indicado, bien pudiera suceder se produzca un cambio total en el poder aéreo, tal como ha sido entendido hasta nuestros días. Ahora bien: esta transformación ha de necesitar irremisiblemente un tiempo, y por ello, entre tanto, el desarrollo de los aviones militares no puede permanecer detenido.

Según lo ya indicado, así como en tiempo de paz la vida humana es la posesión más preciosa, en la guerra es de consideración secundaria, y por ello resulta obvio indicar que los aviones militares deben ser proyectados, no desde el punto de vista de la seguridad y de la economía, sino atendiendo a la necesidad de unas cualidades de vuelo muy elevadas, las cuales, por otra parte, no suelen estar de acuerdo con aquéllas.

Las funciones normales de los aviones militares son:

- a) Actuar como artillería a gran distancia (bombardeo estratégico).
- b) Observación y control de objetivos y operaciones militares.
- c) Transporte de personal y equipo.
- d) Interceptar y destruir cualquiera de los aviones de los tipos anteriores.

Vamos a considerar separadamente cada uno de ellos.

a) *Bombardero estratégico.*

Este tipo de avión era concebido anteriormente para la función de poder arrojar

el mayor peso de bombas con la mayor precisión posible y disponer de la mayor defensa contra el ataque de los cazas.

En el comienzo de la pasada guerra se consideraba generalmente que el vuelo a grandes alturas era el mejor medio de conseguir la invulnerabilidad; pero durante los últimos tiempos la tendencia fué volar a grandes velocidades y poca altura. A los aviones que no podían realizar esto se les dotaba de un armamento defensivo muy pesado, a costa, naturalmente, de reducir el peso de bombas.

Pero si ahora tenemos en cuenta la aparición de la bomba atómica, con su enorme potencia destructora, sacamos la consecuencia de que un avión futuro de bombardeo puede tener muchísima mayor potencia destructora para un pequeño peso de bombas, y bien puede esto llevarnos al camino de proyectar los aviones futuros de bombardeo, extremadamente rápidos, relativamente pequeños (de acuerdo, naturalmente, con el radio de acción deseado) y dotados de esta nueva arma. En estas condiciones estos aviones llegarán a velocidades muy próximas a la barrera de compresibilidad correspondiente a la proximidad de la velocidad del sonido; es decir, a la misma que los interceptores, y por tanto, su destrucción será muy difícil.

Estas grandes velocidades no podrán ser posibles nada más que mediante elevadísimas potencias, y por tanto, enormes consumos, lo que ha de traer consigo el estudio más y más a fondo para reducir el consumo específico de los reactores, y de cualquier forma, a disponer bases relativamente próximas a los puntos enemigos que han de ser atacados.

Los bombarderos con motores de tipo alternativo será muy difícil puedan llegar a velocidades superiores a 600 kms/hora. Así, un bombardero del tipo "Lancaster", tan conocido en la pasada guerra, para volar a 750 kms/hora, necesitaría una potencia superior a 50.000 cv.; es decir, más de 16 motores de ese tipo. En cambio, cuatro turbinas-chorro del tipo "Nene" Rolls-Royce serían suficientes para ello. Esto quiere decir que puesto que los interceptores actuales disponen de velocidades superiores a los 950 kilómetros/hora, ellos serían fácilmente ca-

zados en el territorio enemigo. Por esto parece probable que los nuevos aviones de bombardeo han de estar dotados de turbinas, aun a sabiendas de que su radio de acción sea menor.

b) *Aviones de observación.*

Este tipo de avión, que siempre ha tenido gran importancia en la guerra, para fijar los movimientos del enemigo en tierra y en mar, corregir el tiro de la artillería, etc., puede aún tenerla mucho mayor en una futura, ya que ha de servir para la dirección de una flota de proyectiles o bombas volantes autodirigidas, combinando la mayor economía humana con la mayor exactitud. Naturalmente, un avión de este tipo, si ha de permanecer en territorio enemigo, deberá poseer un gran radio de acción y una gran velocidad, condiciones éstas bastante contradictorias. Creo que habrá que hallar la solución para que pueda ser dotado este tipo de avión, sobre todo si es para observación sobre tierra, de turbinas, ya que de otro modo sería fácilmente cazado. Para observación en el mar es probable no se necesite esa gran velocidad y que lo que más interese sea un gran radio de acción, en cuyo caso aquí aún podrán tener aplicación los motores alternativos.

c) *Aviones de transporte de personal y equipo.*

En este tipo no parece ha de ser primordial la velocidad, sino más bien la carga. Por ello bien pudiera suceder que esté dotado de turbina-hélice, ya que ésta suministra una gran potencia; su consumo no es muy grande a partir de 480 kms/hora, y su peso específico es muy pequeño.

d) *Aviones interceptores o destructores.*

Hoy día puede decirse que el avión interceptor tiene una velocidad muy próxima o semejante a la velocidad "record", ya que el avión con el que éste ha sido batido en septiembre del 46 era precisamente un interceptor ligeramente reformado. Como ya hemos indicado anteriormente, antiguamente la velocidad "record" era alcanzada por los aviones de caza después de un lapso de tiempo grande (próximo a los cinco años); en cambio, ahora no sucede así, y ello es debido a que la barrera del sonido está muy próxima y en la actualidad no se dispone

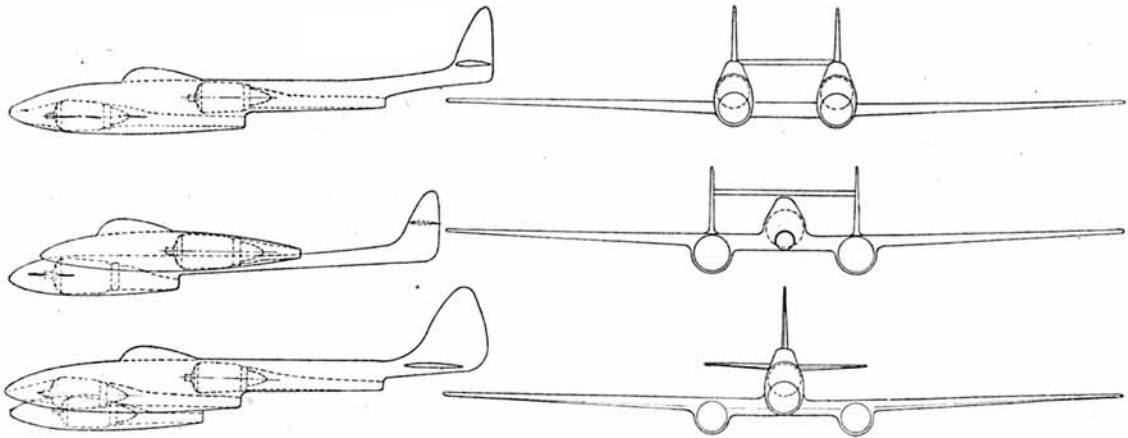


Fig. 10.

Perfiles de aviones modernos con motores de turbina situados en las alas.

de medios para que ella sea alcanzada. El día que esto sea logrado pudiera muy bien suceder que volvamos nuevamente a la antigua ley. Por las razones expuestas, parece probable que los aviones de este tipo sufran durante cierto tiempo una parada en el incremento de velocidad.

Como, según hemos dicho con anterioridad, en los aviones considerados es de desear no solamente una gran velocidad horizontal, sino también de subida, por lo que en el futuro pueden tener una configuración semejante a la indicada en la figura 10, procurando que los reactores situados en las alas sean de compresor axial, con el fin de reducir su superficie frontal. El consumo de un avión de estos tipos será inmenso, y, por tanto, su radio de acción pequeñísimo. Además, bien puede suceder que su maniobrabilidad sea bastante reducida más que por la distribución de masas, ya que todas ellas están próximas al CG del avión por la resistencia del cuerpo humano, a causa de las enormes aceleraciones que se producirán en cualquier maniobra en la que se curve la trayectoria.

También conviene tener presente que con

las enormes velocidades que se desean para estos aviones, el tiempo que dispondrá el piloto será tan pequeño que es posible no sea el suficiente para que sus órganos reaccionen de acuerdo con las necesidades. Por estas razones quizá se llegue, en un plazo no lejano, como ya lo hemos mencionado, al interceptor teledirigido.

Por último, conviene no dejar de indicar un tipo de avión que en la actualidad tiene un gran número de adeptos, sobre todo para aplicaciones militares: el "Ala volante". Sus principales ventajas son motivadas por la ausencia de la cola, lo que reduce la resistencia y el peso de la estructura. Parece ser que en una verdadera "Ala volante", es decir, sin fuselaje, la resistencia al avance es $\frac{1}{3}$ de la de un avión del mismo peso. Ahora bien: para que esto ocurra es preciso que el peso del avión sea alrededor de las 100 toneladas. (Este tipo de avión presenta dificultades, sobre todo en lo que a maniobrabilidad y estabilidad a baja velocidad se refiere.)

Por estas razones cabe suponer que los aviones de gran bombardeo puedan ser de este tipo.