



Problemas actuales de la Aeronáutica

Por FERNANDO QUEROL
Comandante del Arma de Aviación.

En pocos inventos humanos el progreso ha sido tan prodigioso como en el avión, al cual el mundo, en menos de media centuria, ha visto saltar con asombro de la velocidad del viento a la del sonido.

El avión ha crecido con un continuo anhelo de velocidad. Un procedimiento de aumentarla ha sido volar a mayor altura, pues así disminuye la resistencia al avance, al ser menor la densidad del aire; pero este recurso ha tenido un límite (1), impuesto por los problemas de sobrealimentación del motor, así como por

la dificultad de mantener estanca y templada la cabina de pilotaje.

Aunque elevando la altura normal de vuelo se ha conseguido una considerable ganancia en la velocidad de los aviones, la causa principal de sus continuos aumentos de rapidez ha sido, y seguirá siendo, la creciente potencia de sus motores.

Motor de explosión.

El motor del primer avión—año 1903—tenía sólo 16 cv.; los actuales llegan a rebasar los 3.500. ¿Seguirá este aumento?

Al menos por muchos años, no es probable que en los motores de explosión se pase de los 5.000 cv., porque a costa de delicadas complicaciones técnicas y de un notable encarecimiento en su construcción, no se conseguirán tampoco, por culpa de la hélice, aumentos de velocidad muy superiores a la actual.

(1) El record de altura lo posee en la actualidad el Group Captain (Coronel) inglés John Cunningham, el cual lo conquistó el 22 de marzo de 1948 con un Vampire, alcanzando 18.119 metros. Con ello batió la marca de 17.083 metros, conseguida diez años antes (2 de octubre de 1938) por el Teniente Coronel italiano Mario Pezzi, con un Caproni-161.

La hélice es el mayor obstáculo que se opone al aumento de velocidad de los aviones. La velocidad con que el aire incide en ella es la resultante de componer la velocidad de traslación del avión con la de rotación de la hélice; por tanto ésta, antes que las alas, llegará a sufrir los efectos de los disturbios que se producen al alcanzar la velocidad sónica; disturbios que son más difíciles de combatir y superar en la hélice que en las alas.

Aunque el avión provisto de motores de cilindro vea rebasada su velocidad por los que monten cohetes o reactores, pervivirá aún por mucho tiempo; su lentitud no impedirá usarlo para misiones—como el transporte y el bombardeo estratégico—en los que la celeridad no sea fundamental, permitiendo aprovechar así sus cualidades de sencillez de pilotaje y de construcción, y la economía de su bajo consumo de combustible.

Motor de reacción (no cohete).

Los primeros aviones de reacción producidos en serie han sido: el bimotor alemán Me-262 "Sturmvogel" (octubre de 1943) y el bimotor inglés "Meteor" (agosto de 1944). Desde ellos hasta los actuales, son variadísimos los diversos tipos creados.

En todos ellos, la potencia es directamente proporcional a la velocidad, según la fórmula:

$$\text{Potencia (en cv.)} = \frac{\text{Velocidad (en km/h)} \cdot \text{tracción (en kilos)}}{270}$$

Como las velocidades de crucero de los actuales aviones de reacción suelen oscilar entre los 500 y los 800 km/h., esta fórmula puede quedar convertida—para apreciaciones aproximadas—en la siguiente:

$$\text{Potencia (en cv.)} = 2,5 \cdot \text{tracción (en kilos)}.$$

Así, por ejemplo, si nos dicen que el motor del caza inglés "Attacker" es de 2.300 kilos-tracción, su potencia viene a equivaler prácticamente a unos $2.300 \cdot 2,5 = 5.750$ cv.

Como la potencia es proporcional a la velocidad, resultará que cuanto más de prisa se vuele, mayor rendimiento se aprovechará del motor. En cambio, el despegue resulta penosísimo, pues hasta que el avión no se embala un poco se consume mucha energía con poco rendimiento, y por eso se requieren pistas muy largas. Otro

inconveniente es su elevado consumo, que permite sólo una autonomía bastante reducida. Así como hemos dicho que es probable que los motores de explosión se destinen a los aviones de transporte y a los de bombardeo estratégico, parece ser que los clientes de los reactores serán los aviones de apoyo táctico a las fuerzas de superficie; aviones que no importa tengan poca autonomía mientras sea buena su velocidad.

Motor cohete.

Los motores cohete constituyen uno de los principales adelantos técnicos conseguidos durante la última contienda, desde que hicieron su aparición con el avión alemán Me-163 (agosto de 1944) y el japonés Oka II "Baka" (abril de 1945).

El motor cohete puede funcionar en el vacío porque su carga incluye tanto el combustible como el comburente, a diferencia de los de explosión y los demás de reacción que necesitan tomar aire del exterior; por esto el motor cohete es el único apropiado para las grandes ascensiones y para los proyectos de viajes interplanetarios.

Los aviones provistos de motor cohete despegan en muy poco trecho, bastándoles pistas muy cortas. Incluso pueden lanzarse al espacio resbalando sobre las guías de un corto montaje vertical, tal como lo hacía el avión alemán "Natter" (víbora), en experimentación al final de la pasada guerra; en un minuto subía a 11.000 metros de altura.

Si bien en posesión de una gran velocidad, tanto ascensional como horizontal, los aviones cohete tienen el grave inconveniente de su cortísima autonomía, debido al enorme consumo de sus motores. Estas características aconsejan su empleo para misiones que requieran mucha velocidad y poca duración.

En resumen, una probable orientación del futuro destino de los motores es:

- Motores de explosión: aviones de transporte y de bombardeo estratégico.
- Motores de reacción: aviones de apoyo táctico y caza en general.
- Motores cohete: proyectiles y misiones especiales.

Por último, si algún día llegara a utilizarse la energía nuclear para mover los aviones, un

grave problema se presentaría con la necesidad de proporcionar una adecuada protección a sus tripulantes contra los rayos gamma; protección que exigiría incluir en dichos aviones un pesado blindaje.

Velocidad.

Los hermanos Wright realizaron su primer vuelo a 40 km/h. Desde entonces, la velocidad ha ido aumentando progresivamente. La lucha aérea durante la primera guerra mundial se empezó con velocidades de 100 km/h. y se acabó a 200. Los primeros cazas de la segunda guerra mundial volaban a unos 400 km/h.; los últimos, a 600.

Vuelta la paz, no por ello se ha detenido la carrera de velocidades, acercándose lentamente a la temida "barrera sónica", que en nuestros días está empezando a ser atravesada, bien que sólo a título experimental, por algunos aviones diseñados para este fin (2). El resto de los aviones del mundo entero sigue volando a velocidades bastante inferiores a la del sonido.

Superada la barrera sónica, se encontrará—a velocidades del orden de los 3.000 km/h.—otra barrera, la "barrera térmica", originada por el calor del rozamiento; éste producirá temperaturas que impedirán al hombre tripular los aviones que alcancen estas velocidades, a no ser que

(2) La velocidad del sonido al nivel del mar es de 1.224 km/h.; disminuye con la altura, de modo que, por ejemplo, a los 10.800 metros es sólo de 1.065 km/h.

En la actualidad el record de velocidad en vuelo horizontal y al nivel del mar lo posee, en 1.079 km/h., el Comandante americano Richard Johnson. Lo obtuvo el 15 de septiembre de 1948, volando con un F-86 Sabre. Al nivel del mar, pues, faltan todavía unos 150 kilómetros para llegar a la velocidad del sonido.

En cambio, como a medida que se gana altura es mayor la velocidad de los aviones (por ser menor la resistencia que el aire les opone), y al mismo tiempo decrece la velocidad sónica, resulta que cuanto más alto se vuele, más fácil será conseguir que la primera rebasa a la segunda. Ha sido aprovechando esta ventaja y recurriendo, además, al picado, cómo el inglés John Derry, con un avión de reacción De Havilland 108 "Swallow" (Golondrina), rebasó la velocidad del sonido el día 8 de septiembre de 1948. Hazaña que poco después repitió en Norteamérica el Capitán Charles Yeager con un avión cohete XS-1.

la ciencia encuentre también a este problema su adecuada solución.

Como es sabido, la velocidad no produce ningún trastorno físico; son las fuertes aceleraciones, los bruscos aumentos o disminuciones de velocidad los que resultan violentos y perjudiciales para la fisiología humana.

Por el movimiento de rotación terrestre, los españoles—y los extranjeros de nuestra latitud—simultáneamente al suelo que pisamos y a la atmósfera que nos envuelve, nos movemos en el espacio girando a la velocidad de 1.250 km/h. Sin embargo, no lo notamos porque esta velocidad se mantiene siempre uniforme. Cuando los aviones lleguen a ella—ya falta poco—, podrá darse el caso curioso, si vuelan rumbo Oeste, de tener siempre el Sol a la misma altura, haciendo posible a los solos medios humanos lo que en Josué sólo lo fué por la virtud de un milagro divino. Y si estos aviones tuvieran una autonomía como para poder volar varios días seguidos, conseguirían durante ellos el notable efecto de no ver ponerse el Sol.

Las aceleraciones se miden comparándolas con la de la gravedad terrestre (9,8 m/seg.), corrientemente representada por la letra *g*. Nuestro organismo puede tolerar perfectamente aceleraciones hasta de 2 ó 3 *g*; la aceleración negativa producida por los cables de retención de un portaviones al anavear (3) en él, no llega a *g*; la positiva de un lanzamiento catapultado varía de 1 a 2 *g*.

Adoptando una postura horizontal, como la del piloto en el caza americano F-79, se aumenta a más del doble la tolerancia humana a la aceleración, tolerancia que también se ve mejorada por el uso de "trajes anti-*g*", los cuales ciñendo las piernas y vientre del piloto evitan la pérdida de sangre en los vasos cerebrales y ópticos durante los rápidos virajes.

Así pues, en lo que se refiere a la aptitud física para poder seguir pilotando los aviones a medida que éstos continúan su ininterrumpida mejora de características, la impresión actual

(3) Utilizamos el verbo "anavear", propuesto recientemente por el Capitán de Corbeta don Ignacio Martel, por considerarlo el más indicado para referirse a una acción que hoy carece de vocablo propio. Aterrizar viene de tierra; amerizar de mar; es lógico que anavear sea la voz que exprese el hecho de posarse en una nave.

es que el hombre podrá llegar a aceleraciones de hasta 10 g.

Consecuencia de la velocidad del avión y del consumo de sus motores es la autonomía de vuelo, la cual actualmente varía desde unos pocos kilómetros, en los aviones cohete, hasta miles de kilómetros, en los aviones de motor de explosión (4).

Morfología.

En la corta historia de la Aeronáutica, desde aquellos primitivos armatostes de múltiples planos, montantes y arriostamientos, de crudas aristas y prominentes carlingas y radiadores, hasta las tersas y esbeltas líneas de los aparatos contemporáneos..., ¿cómo ha cambiado la silueta de los aviones! ¿cuánto se ha simplificado!

La antigua sistemática, que establecía las clasificaciones de aviones monoplanos, biplanos y triplanos; de alas parasoles, medias y bajas..., ha dejado de ser necesaria. Ahora hay mucha menos variedad; los aviones son casi todos iguales.

Al principio de la segunda guerra mundial, aún subsistían los biplanos; todavía podía encontrarse una cierta variedad morfológica. En cambio, al acabarse, puede decirse que todos los aviones del mundo eran monoplanos de ala baja. También otra de las características de esta contienda es haber dado lugar a la desaparición de los trimotores y al creciente uso del tren triciclo.

En la actualidad, puede apreciarse una marcada tendencia a subir el ala; la casi totalidad

de los nuevos aviones son de ala media. También la morfología del avión está evolucionando como consecuencia de la adopción de perfiles especiales a que obliga la pretensión de alcanzar la barrera sónica; el fuselaje se afila, y las alas y timones se adelgazan al mismo tiempo que se les dispone en forma de flecha.

¿Se está embelleciendo la forma del avión? Hasta ahora no cabe duda que progresivamente así ha ocurrido. ¿Seguirá este proceso? Poco halagüeñas son las perspectivas de un próximo futuro. Muchos de los más recientes aviones son francamente feos: F-79, F-85, B-47, etc; las alas volantes, de las que se está empezando a hablar resultan sumamente desgarbadas; la mayoría de los aviones transónicos tienen formas muy raras... Es muy posible que estemos asistiendo a una regresión en la finura artística de las máquinas aéreas.

En el estado presente de la técnica, la de los motores está más adelantada que la de las alas y los fuselajes, ya que la mayoría de éstos todavía tiene que pasar por la barrera sónica; en cambio, los actuales motores de reacción no sólo son capaces de alcanzarla sino que cuanto más la rebasen mejor será el rendimiento que de ellos se obtendrá.

Comentados hasta aquí diversos aspectos de la evolución del material aéreo: características de sus motores; velocidad, altura y distancias alcanzadas; forma externa de su estructura, etc., pasemos ahora a ocuparnos de la infraestructura que alberga a este material, es decir, de los aeródromos.

Aeródromos.

Hasta hace poco, los lugares apropiados para el aterrizaje eran campos naturales de pequeñas dimensiones. Ahora, ya no sirven para los aviones modernos; éstos requieren pistas en vez de campos, cemento en vez de césped o tierra.

A medida que es mayor la velocidad de crucero de los aviones, es también mayor su velocidad de despegue y aterrizaje, precisando, por tanto, pistas cada vez más largas. Asimismo, al crecer el peso de los aviones, surge la necesidad de aumentar la resistencia del suelo, bien con planchas metálicas, cemento o asfalto. Los grandes aviones de pasajeros, como el Brabazon inglés y el Constitution americano, llegan ya a pesar 100 toneladas cada uno, y sólo pueden ater-

(4) El record de distancia sin abastecer en vuelo lo detenta el Comandante Davies, americano. Del 29 de septiembre al 1 de octubre de 1946 permaneció cincuenta y cinco horas seguidas en el aire, recorriendo los 18.000 kilómetros que separan Perth (Australia) de Columbus (Ohio). El avión era un bimotor de explosión PV-2 Lockheed Neptune, al que bautizó con el nombre de "Truculent Turtle" (Tortuga Truculenta).

Abastecido en vuelo de gasolina sobre cuatro puntos de su ruta, el Stratofort B-50, denominado "Lucky Lady II" (Muchacha Afortunada), y pilotado por el Capitán James Gallagher, despegó el 26 de febrero de 1949 del aeródromo de Forth North (Texas), y después de dar la vuelta al mundo, recorriendo 37.500 kilómetros, aterrizó el 2 de marzo en el mismo aeródromo. Este es el vuelo más largo que hasta ahora se ha hecho.

rrizar en pistas artificialmente endurecidas. Como ejemplo de las características de una pista moderna, podemos indicar las de la pista mayor de Barajas: 3.050 metros de largo, 90 de ancho y 0,26 de espesor; es capaz de recibir aviones de hasta 140 toneladas de peso.

El alargamiento de las pistas ha llegado ya al límite, tanto por razones topográficas como económicas.

Por razones topográficas, porque resultaría difícil encontrar cerca de las grandes poblaciones lugares apropiados para la construcción de pistas de mayores dimensiones aún que las actuales. A este respecto, es oportuno citar que durante la segunda guerra mundial se construyeron tantas pistas en Inglaterra, que el país quedó saturado; topográficamente ya no quedaban parajes a propósito para hacer algunas más. La superficie de todas estas pistas suponía una extensión de 145 kilómetros cuadrados, lo cual equivale a una carretera de nueve metros de ancho y 16.000 kilómetros de largo, carretera que podría dar cinco veces la vuelta a España.

Por razones económicas, también resultaría prohibitiva la construcción de pistas más largas que las actuales, porque serían excesivamente caras. Baste recordar que en la mencionada pista principal de Barajas se han gastado 100.000 metros cúbicos de piedra, 45.000 metros cúbicos de arena, 25.000 toneladas de cemento y 840.000 litros de gasolina (para las excavadoras, apisonadoras, tractores, etc.).

Para que no aumente el tamaño de las pistas y pueda seguir aumentando, en cambio, la velocidad de los aviones, la solución tiene que encontrarse en dispositivos auxiliares que abrevien las carreras de despegue y aterrizaje. Algo se ha conseguido en este aspecto, pues está ya bastante generalizado el uso de los cohetes "Jato",

que reducen a las dos terceras partes el recorrido del avión. También se han hecho pruebas con el "Electropult", carrito-catapulta, que corre por una ranura de la pista y que reduce el despegue a una sexta parte de su longitud normal.

Una notable reducción en el aterrizaje se consigue con las hélices de paso reversible, las cuales, una vez el avión ha tocado tierra, invierten su sentido de giro, convirtiéndose en un freno poderoso y eficaz.

Otras soluciones que se ofrecen al porvenir no dejan de ser interesantes. Por ejemplo, las ruedas orientables, que permitirán operar en pistas quebradas, las cuales podrían construirse en parajes hoy día no aprovechables para pistas rectilíneas. El tren oruga, con cadenas de tanque en vez de ruedas, que haría utilizables los terrenos defectuosamente nivelados. Por último, es posible que en la supresión del tren y su sustitución por el patín se encuentre el modo de eludir la construcción de largas y costosas pistas de

cemento. La ausencia de hélice en los aviones cohete y de reacción permite perfectamente que éstos se posen sobre un patín ventral, con lo que en poco trecho se pararían; además, con el uso del patín podrían utilizarse muchos campos de tierra sin necesidad de recurrir siempre a los de cemento.

* * *

En fin, como acabamos de indicar, limitándonos sólo a comentarlas muy brevemente, son numerosas y diversas las dificultades que la evolución del material presenta en la actualidad. En este aspecto no cabe duda que estamos viviendo una época sumamente interesante, manteniéndose alerta nuestra atención, esperando cómo el ingenio humano buscará encontrar pronta y oportuna solución a todos estos curiosos problemas que la aeronáutica tiene hoy día intrigantemente planteados.

