

# La potencia contra el peso

Por EDMOND BLANC

(De Les Ailes.)

Escogiendo como tema de la cuarta "Jornada Louis Bleriot", celebrada en Londres, el examen de esta lucha entre la *potencia* y el *peso*, M. Maurice Roy, miembro de la Academia de Ciencias y director del ONERA, ha considerado que esta lucha dominaba toda la evolución de la técnica.

Por otra parte, veía en ello una ocasión excepcional para lanzar una ojeada de conjunto al Progreso, y deteniéndose un poco en el Presente, "intentar discernir los contornos, siempre maravillosos, de lo que llamamos Porvenir".

La importancia de este antagonismo se afirmó desde el comienzo. M. Maurice Roy evocó al Bleriot-XI de 1909, cuya velocidad máxima, de 96 km/h., y su velocidad de despegue, de 70 km/h., tan aproximadas, hacían de él un avión "tangente".

Cada kilogramo de carga reducía en tres kilómetros su radio de acción de 180 kilómetros, con un viento de 10 m/seg.

Por ello, el sobrevuelo de la Mancha con la potencia que justo era suficiente, constituyó una proeza real.

En la actualidad, para un peso total 20 veces más elevado, el interceptor moderno dispone de una velocidad 11 veces superior, de una autonomía de 6 a 10 veces mayor y de un equipo que representa, por término medio, 12 veces el peso de su piloto.

Esta comparación mide el progreso realizado.

Ciertamente que el crecimiento de las características de vuelo ha sido enorme, pero obtenido al multiplicar por 12 ó 15 la relación de la potencia al peso.

Si, por otra parte, M. Maurice Roy toma como base para este estudio los aviones rápidos, es debido a que estos aparatos son los que impulsan el progreso de todos los otros.

## Hacia una red de polares.

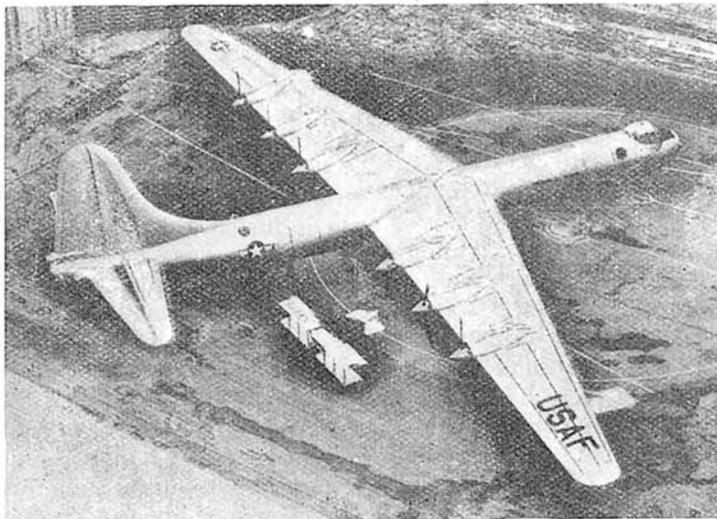
Conviene, además, resaltar que la célula y planos, motor y propulsor fueron, originalmente, perfeccionados en la misma época, pero aisladamente, ya que

tanto la teoría como la industria los separaban.

Hoy en día se ve más claramente que el avión óptimo es una síntesis que exige asociaciones armoniosas: por ejemplo, el avión de reacción al cual los filetes de aire envuelven y abarriesan a la vez, ¿no exige una armoniosa unión entre sus flujos externo e interno?

Igualmente, el motor se caracterizaba antes por su potencia y su consumo, y la hélice se encargaba de convertir estos datos en empuje. De ahora en adelante este empuje caracteriza directamente los sistemas de reacción.

El mejoramiento de las características de



vuelo es el resultado, pues, de una combinación óptima entre finura, menor peso y eficacia del sistema propulsivo, pero este compromiso óptimo se ve frenado por las fases terminales del vuelo de todo avión, despegue y aterrizaje, que condicionan la carga alar en función de la sustentación y la relación de peso a la potencia en el despegue.

Hasta velocidades de 600 km/h. el avión fué bastante bien definido para una forma única de la polar, pero ya, desde hace medio siglo, la teoría inicial de la "capa-límite" de Prandtl permitía prolongar este dominio.

En nuestros días no es suficiente una polar única para un avión rápido que exige una "familia de polares", con números de Mach escalonados.

#### Células y motores.

En lo que concierne al peso relativo de la célula, las características exigidas, las cualidades acrobáticas y el aumento de las dimensiones han impedido su reducción y lo mantienen entre 0,35 y 0,40, valor que casi alcanzaba en 1909 el avión de Blériot. Sólo algunos aviones excepcionales de record acusan para esta proporción un valor de 0,30 aproximadamente. M. Maurice Roy supone que las células y planos transónicos y subsónicos permanecerán en estos mismos límites.

La carga alar evoluciona actualmente alrededor de 180 kg. por metro cuadrado para aviones de alta velocidad, y de 270 a 300 kilogramos para los de transporte. Esta diferencia se debe a que los planos se revelan menos favorables a la "hipersustentación", pero para éstos la succión de la capa-límite ofrecerá pronto, sin duda, una ventaja excepcional.

Desde 1910 a 1950 la carga alar se ha multiplicado por 10, y para los aviones rápidos ha disminuído claramente a favor de los aviones de reacción; esta es una señal fundamental de la lucha de la *potencia* contra el *peso*.

En la competición de las velocidades, el reactor ha rebasado, "naturalmente", al sistema motor-hélice, pero exceptuando algún raro ejemplo, como el del "Comet", los aviones de transporte no han alcanzado aún esta meta.

Pero está comprobado que en la carrera por la velocidad el avión de caza "remolca literalmente al avión de transporte civil" con una *ventaja de seis a ocho años*, ventaja que no decrece más que muy lentamente.

Se observa, es cierto, un declive en la continuidad de esta ventaja. Es debido a las dudas que surgen para el bombardero y avión de línea en cuanto a las posibilidades del motor "compound" o del turbohélice, como rivales del turboreactor.

Estas dudas evolucionarán según el porvenir reservado al bombardero "estratégico".

El aumento de la velocidad máxima, muy marcado desde hace quince años, va disminuyendo. Conviene observar el resultado contradictorio de una enorme elevación de las cargas alares, aliada a la explotación total de los mejores dispositivos de hipersustentación.

La velocidad de aterrizaje de 130 km/h. para un avión rápido de antes alcanza ahora, corrientemente, 150 km/h., y esta pequeña diferencia muestra la poca elasticidad que presenta la servidumbre al suelo. La servidumbre del despegue es también pesada. Afecta aún mucho más la relación *peso/potencia* al despegue.

La aptitud para el despegue está asegurada, sobre todo en los aviones estratosféricos, que no se ven menos favorecidos para el aterrizaje donde la potencia y empuje de reserva hallarán su empleo en el frenado por *retropulsión*.

Los progresos del sistema propulsivo en materia de rendimiento, ligereza y capacidad siguen siendo con mucho los más decisivos para las características de vuelo.

La ligereza, cinco veces reducida desde Ader, continúa inspirando la evolución de todos los motores, aun de los terrestres, mientras que el propio rendimiento térmico del motor no ha mejorado más que un tercio, y no podría llegar mucho más lejos, pues ya es muy elevado. Pero la suerte del reactor fué la de ver crecer su rendimiento de propulsión con la velocidad, lo que le abre un dominio de velocidades en el cual la hélice empieza a desfallecer. La resistencia en el servicio y la concentración cuentan, por otra parte, más de lo que corrientemente se cree.

Por último, en los aviones muy rápidos, que vuelan con débil sustentación, y cuya polar varía con el número de Mach, se prefiere comparar directamente, para diversas alturas, las curvas de empuje del reactor y las curvas de resistencia de la célula y planos, trazadas ambas en función de la *velocidad de vuelo* que se registra, en suma, como variable fundamental.

M. Maurice Roy pasó a continuación revista de los numerosos estudios comparativos de este género y realizó en esta ocasión curvas muy elocuentes.

#### Hacia las hipervelocidades.

Abordando el vuelo francamente hipersónico, el señor Roy lo estima tanto más interesante porque el coeficiente de resistencia mínima y la finura encuentran un sensible beneficio con relación al vuelo transónico. Incluso ve en ello un "espejismo natural" para el espíritu del ingeniero.

Sin embargo, cree que es necesario revelar a éste las enormes dificultades de realización.

Se sabe, por ejemplo, que la hélice tiene acceso en este dominio con condición de poseer una velocidad de 600 a 750 m/seg., y todos imaginan los escollos que esperan a tal realización.

El vuelo transónico, variando de 0,95 a 1,5, es un "obstáculo muy serio, al borde del cual ha llegado ya el avión moderno". Puede franquearse esta temible zona con la ayuda momentánea de un motor-cohete, pero con la condición de una muy breve utilización, sin lo cual el peso de este refuerzo resultaría prohibitivo.

Ciertamente que para esto el estato-reactor tiene sus mejores argumentos, pero en velocidades bajas su empuje es insignificante y necesita un suplente hasta los 320 kilómetros/hora, defecto rescisorio para un avión expuesto a despegar de cualquier terreno.

Resulta de ello que el propulsor del avión ultrarrápido del porvenir próximo será un turborreactor ayudado, en su vuelo más rápido, por un estatorreactor más que este último ayudado por un turborreactor en las bajas velocidades.

Conviene notar que el dispositivo de post-

combustión utilizado para aumentar el empuje del turborreactor lo convierte ya de hecho en un turbo-estato-reactor.

#### Perfeccionamiento del turborreactor.

El objetivo principal sigue siendo el perfeccionamiento del turborreactor. Atrevidas anticipaciones prevén ya temperaturas de cámara de combustión del orden de 1.500° y mayores; pero sería más prudente, durante algún tiempo, limitarse a los 1.300°.

A este propósito, M. Maurice Roy llama la atención sobre el límite del consumo por la entrada de la tobera y sobre un rendimiento global de 0,30 a 0,35, que infligiría inevitables pérdidas durante la combustión.

La ligereza del estatorreactor y del motor-cohete será rápidamente compensada por su excesivo consumo. Para el cohete ello equivaldría a menos de un minuto de vuelo.

El despegue, la subida, el paso a velocidades transónicas dependen esencialmente del "poder de aceleración a todas las velocidades intermedias", es decir, de la relación entre el peso total del excedente del *empuje* y la *resistencia*.

Este dato decidirá, en último extremo, y a través de los experimentos, la lucha entre la *potencia* y el *peso*.

M. Maurice Roy completa su exposición con un ejemplo: Para un interceptor que evolucione en la estratosfera a un número de Mach igual a 1,5, con una carga y una autonomía aceptables, se necesitan turborreactores perfeccionados que proporcionen un empuje unitario de 2 a 3 toneladas en estas condiciones de vuelo.

¿Veremos algún día al turborreactor con dispositivo de post-combustión, ayudado eventualmente por estatorreactores, asociarse al avión de flecha variable, o al mando de la capa-límite por aspiración o sopló? "Esto no sólo es posible, sino probable", responde M. Roy.

Recuerda que la técnica no espera milagros y que sus ventajas se pagan siempre con rescates que no hay que desestimar.

Pero la continuación de la lucha de la *potencia* contra el *peso* coloca en primer lugar el progreso del "ingenio propulsivo" antes que los progresos de la Aerodinámica y de la Construcción.