



## Un calculador de vuelos o estímetro

Por CARLOS DE HAYA GONZÁLEZ

Capitán de Aviación

TODO aviador que navegue a la estima necesita hacer una serie de cálculos para determinar su situación en el aire conociendo los rumbos y distancias recorridas.

El arte de llevar bien el rumbo no exige cálculo complicado alguno; una sencilla suma o resta del desvío que tenga la brújula en dicho rumbo puede hacerse de memoria fácilmente; donde efectivamente hay que hacer cálculos y no pueden hacerse precisamente de memoria, es cuando se trata de saber la distancia recorrida, o bien la velocidad que llevamos respecto al suelo, o bien el tiempo que tardaremos en llegar a un punto determinado. Es decir, hay tres factores que intervienen en estos cálculos: distancia, velocidad y tiempo; conociendo dos de ellos podemos saber el tercero efectuando una regla de tres simple; ahora bien, para hacer una multiplicación o división nos vemos obligados a emplear papel y lápiz, cosa que en el aire da bastante pereza, y hacerlo con la frecuencia necesaria nos ocupa algún tiempo en ello, distrayéndonos de otras cuestiones que pueden ser importantes; por otra parte, se está expuesto a cometer algún error por las condiciones en que se encuentra el aviador en el aire, con menos atención que en tierra.

Si además estas operaciones las pretende hacer el piloto, toman ya un carácter acrobático, pues necesitaría tener muy bien dispuesto su papel, que lo llenaría rápidamente de garabatos en vez de números, y pocas cuentas podrá hacer en esta forma. Finalmente, ¿qué piloto no recordará con desesperación la tragedia del lápiz, que bien sujeto con una cuerda para que no se escape, termina indefectiblemente rompiéndose la punta y con ello da fin a sus problemas ante la imposibilidad de arreglarlo? Todos estos cálculos a resolver con papel y lápiz producen en el personal navegante, por los motivos mecánicos explicados, bien conocidos de todos, y por otros de orden psíquico que no nos hemos ocupado de averiguar, pero que son tan reales como los anteriores, una "pereza" para hacerlos, que terminamos por conformarnos con desplazarnos por el

aire siguiendo un rumbo solamente. Esta forma de navegar sin efectuar cálculo alguno que nos permita de un modo bastante aproximado conocer nuestra situación sobre el plano, efectuado lo cual sólo nos quedará compararlo con el terreno para rectificar el pequeño error que pueda haber, nos obliga, si no queremos perdernos, a tener que ir constantemente observando y comparando el terreno con el plano sin descuidarnos un momento; es decir, necesitamos hacer una navegación observada.

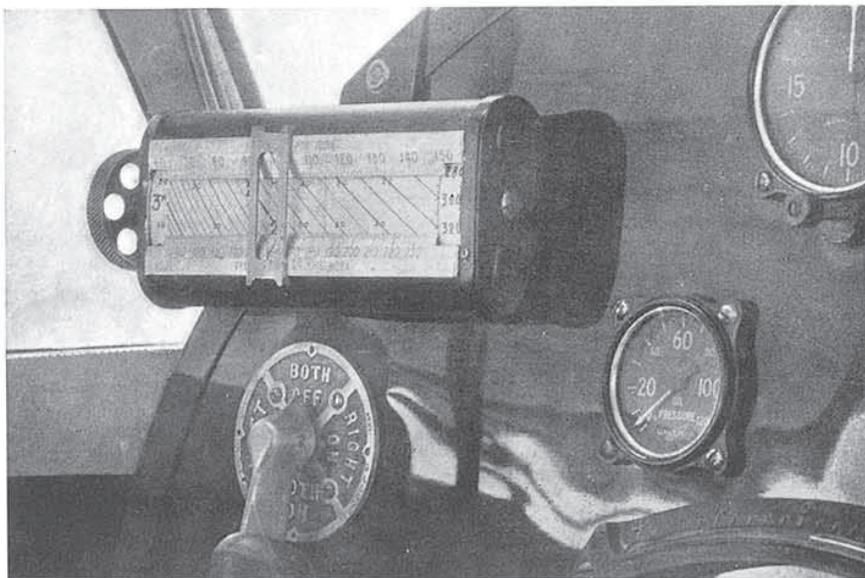
Mientras todo vaya bien, es decir, haya buena visibilidad, no necesitamos ir volando por encima de las nubes o dentro de ellas, y tengamos puntos que identificar y comparar con nuestro plano, o no nos corra prisa llegar a una hora determinada, ya porque se ponga el sol y debemos tomar tierra con luz, o, como también ocurre, no tengamos vientos contrarios que nos sea necesario saber con exactitud nuestro radio de acción, podremos ir en esta forma haciendo una "navegación observada y a la brújula", como podríamos llamar a esa incompleta navegación a estima; pero cuando por uno de los motivos anteriores nos sea necesario saber nuestra situación exacta, conociendo nuestra velocidad y tiempo, o conocer nuestra velocidad sabiendo la distancia recorrida y el tiempo, o bien saber a qué hora llegaremos a un punto dado conociendo la velocidad y distancia que queda por recorrer, tenemos que recurrir a los estímetros, los cuales de un modo mecánico sencillo y rápido, nos resuelven esos problemas.

Veamos uno de ellos, que ideado por el autor ha sido utilizado en diversos vuelos, especialmente en uno de ellos, en el glorioso de Barberán y Collar, que puede conce-

ptarse como un verdadero alarde de navegación a estima y astronómica.

### Descripción

Este calculador de vuelos, o más propiamente estímetro, está constituido por una envuelta de aluminio en cuyo interior, arrollada en dos carretes, se encuentra una larga tira de papel que contiene: 1.º, un ábaco; 2.º, una tabla de doble entrada con rumbos



Calculador de vuelo, montado en la avioneta del Sr. Flores.

y distancias, y 3.º, una tabla con horas de orto y ocaso del sol, así como los días de luna llena.

La tira de papel que contiene dichos gráficos, se arrolla en dos carretes, que simultáneamente se hacen girar en uno u otro sentido por medio de una manecilla de tamaño conveniente para que pueda ser manejada fácilmente con los gruesos guantes de vuelo; con gran sencillez se puede fijar el calculador en el tablero de instrumentos, siendo los números impresos suficientemente grandes, de forma que el piloto pueda leerlos cómodamente sin moverse del asiento.

Con la mano izquierda es con la que se hace girar la manecilla, sin que el piloto tenga necesidad de soltar la palanca.

Dichas tablas pueden leerse a través de un ventanal del aparato en cuyos bordes hay dos regletas de velocidad, una expresada en kilómetros y otra en millas; ambas sirven de guía a un cursor con objeto de facilitar algunas operaciones.

La tira de papel es fácilmente desmontable y permite hacer sobre la misma anotaciones, o añadir nuevos gráficos que le sean interesantes al piloto.

En esta forma, este instrumento puede ser para el piloto un especie de memorándum, que al mismo tiempo que le permite emplearlo como una regla de cálculo aérea, le sirve de recordatorio de datos (consumo del motor, desviaciones magnéticas, correcciones al anemómetro, tablas de bombardeo) que pueden serle interesantes en vuelo, y que ha de contribuir a una perfecta realización de la misión que le haya sido encomendada.

**Problemas que resuelve**

*Con la tabla número 1*

- 1.º Cuánto *tiempo* tardaría en llegar a un punto, conociendo su *distancia* y la *velocidad* real de nuestro aeroplano.
- 2.º Qué *velocidad* real llevamos, conociendo el *tiempo* tardado en recorrer una *distancia* conocida.
- 3.º A qué *distancia* nos encontramos de un punto conocido, sabiendo la *velocidad* y el *tiempo* que llevamos en vuelo.
- 4.º Cuánto *tiempo* podemos permanecer en el aire, sabiendo la *cantidad* de gasolina que llevamos y el *consumo horario* de nuestro motor.
- 5.º Cuánto *consume* nuestro motor, sabiendo que en un cierto *tiempo* ha gastado una cierta *cantidad* de gasolina.
- 6.º Qué *cantidad* de gasolina debemos de llevar para estar un cierto *tiempo* en vuelo, conociendo el *consumo horario* del motor.
- 7.º Qué *radio* de acción tiene nuestro aeroplano, conociendo el *consumo horario* del motor y la *velocidad* real.
- 8.º Se pueden transformar millas en kilómetros, e inversamente.

*Con la tabla de rumbos y distancias*

- 9.º Permite conocer rápidamente de las distancias y rumbos entre un gran número de aerodromos de España.

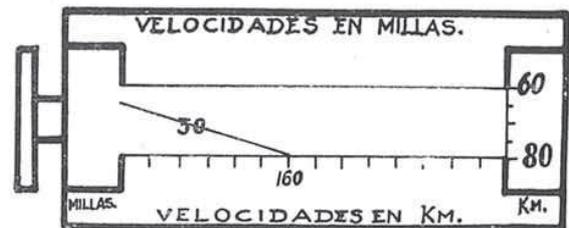
*Con la tabla de orto y ocaso del sol y fechas de la luna llena*

Con toda rapidez se encuentran esos datos de gran interés para el piloto.

*Con la tabla de utilización*

Conociendo el consumo y la velocidad, permite llevar al motor al régimen óptimo, para ir con el menor gasto por kilómetro.

*Primer problema.*—Este problema es el primero que se

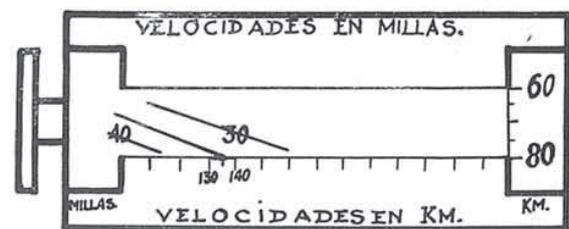


*Primer problema.* — Siendo la distancia 80 kilómetros, y la velocidad 160 kilómetros-hora, averiguar el tiempo que se tardará en recorrerlos. Solución: 30 minutos.

presenta en toda navegación; salimos de un aerodromo, ponemos el rumbo, y nos preguntamos seguidamente: ¿Cuánto *tiempo* tardaremos en llegar al río X, que está a 80 kilómetros del punto de partida, suponiendo que nuestra *velocidad* (aproximadamente) es de 160 kilómetros hora?

- a) Colocamos 80 de la columna de la derecha de distancias en kilómetros, a la altura del borde de la regla inferior (velocidades en kilómetros).
- b) Y veremos que la raya que toca en 160 kilómetros hora es la correspondiente a treinta minutos, que es el tiempo que tardaremos en llegar a dicho río.

*Segundo problema.*—Seguimos volando y pasamos el



*Segundo problema.* — Siendo la distancia 80 kilómetros, y treinta y cinco minutos el tiempo que hemos empleado en recorrerlo, averiguar la velocidad que llevamos. Solución: 137 kilómetros-hora.

río X, cuya distancia al punto de salida es de 80 kilómetros a los treinta y cinco minutos.

- ¿Qué *velocidad* llevamos?
- a) La distancia 80 kilómetros la dejamos como antes.
  - b) Y vemos que la raya de los treinta y cinco minutos toca en la regla de velocidades (en kilómetros) en 137 kilómetros, que será la *velocidad* real.

Para seguir recordando esta *velocidad* calculada, pondremos el hilo del cursor en esa división.



*Tabla de orto y ocaso del sol y fechas de la luna llena.*—Es de gran interés para los pilotos y evita el empleo de un almanaque, siendo suficiente los datos que en ella se encuentran para los usos aéreos.

*Tabla de utilización.*—Está estudiada para vuelos de alguna duración, y sustituye con ventaja por su mayor precisión a los gráficos de marcha, que calculados empíricamente para condiciones de vuelos ideales, en cuanto varían las condiciones atmosféricas lo más mínimo, viento, temperatura, etc., se encuentra el piloto sin poderlos emplear con exactitud, y con la economía que requieren los grandes vuelos, en donde un buen régimen de empleo del motor supone una economía de gasolina grande y por lo tanto un mayor radio de acción.

Para ello se deberá utilizar un contador instantáneo de gasolina, el cual nos indicará el gasto del motor a ese régimen. Supongamos sea de 90 litros hora y en nuestro anemómetro leemos que vamos a 160 kilómetros. Haciendo coincidir la curva de 90 con los 160 kilómetros de velocidad que lleva la derecha de la regla inferior leeríamos el gasto que hacemos en un kilómetro, dato que sólo lo empleamos para comparación, pues si para buscar el mejor régimen, supongamos que aumentamos las revo-

luciones del motor, tendremos entonces otro gasto y otra velocidad; supongamos sean 100 litros y 175 kilómetros; poniendo, como anteriormente, la curva de 100 litros en coincidencia con la regleta de velocidades en el 175 kilómetro, veremos que en la columna de la derecha había aumentado el gasto por kilómetro; de este modo, por pequeños tanteos, conseguiremos llevar nuestro motor al régimen óptimo de mayor radio de acción.

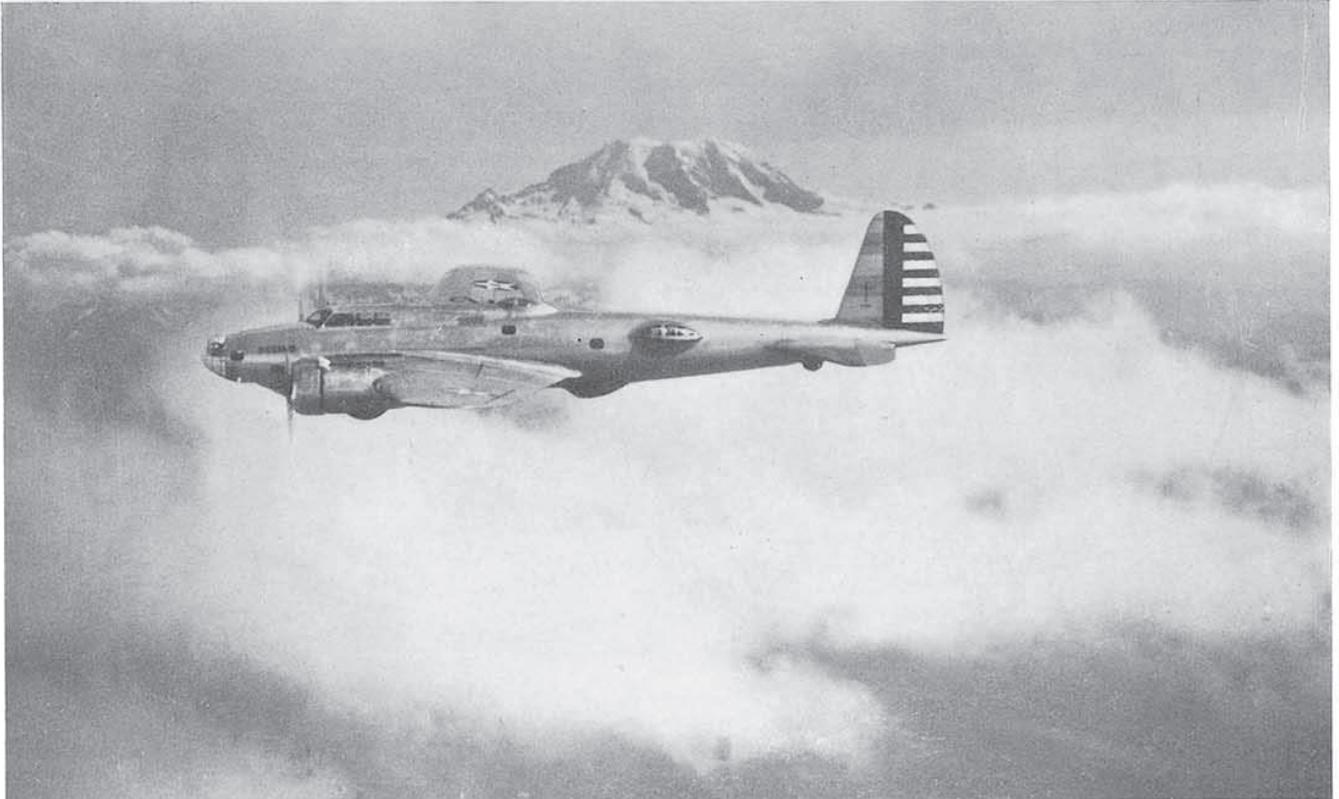
Si además, en vez de emplear velocidades de anemómetro o relativas empleamos velocidades reales, el problema del radio de acción resuelta integralmente resuelto.

#### Observaciones

Es de aconsejar que el plano se prepare dibujando la ruta a seguir dividida de 10 en 10 kilómetros y según la escala, escribiendo al lado los kilómetros de 50 en 50, para que el piloto pueda leerlo cómodamente sin desdoblar el mapa ni tomar medidas de alguna complicación en vuelo.

Si llevase reloj el avión, se debe de poner a cero en la salida; así las lecturas de tiempo en vuelo son más fáciles, y no hay que hacer cálculo alguno.

#### AVIÓN NORTEAMERICANO DE BOMBARDEO



373 kilómetros por hora de velocidad media, durante un viaje de 3.370 kilómetros; tal ha sido la impresionante performance realizada por el nuevo tetramotor de bombardeo *Boeing 299*, en su vuelo de Seattle a Dayton, el 20 del pasado agosto. El nuevo prototipo, presentado a una competición del U. S. Air Corps, es uno de los mayores construídos. En la foto se le ve ante el monte Rainier, de 4.400 metros.