

¿La guerra aérea debe ser autónoma, o no?

Por D. RITTER

Capitán de Estado Mayor del Ejército alemán

TRADUCIMOS a continuación un documentado estudio sobre el empleo, posibilidades y equipo de la Aviación de bombardeo y su influencia en el curso de una guerra, que, redactado por el capitán de Estado Mayor del Ejército alemán D. Ritter, publica en su número de agosto la *Revue des Forces Aériennes*.

El autor propone un interesante método para emplear el bombardeo aéreo con la máxima eficacia y el mínimo consumo de material, personal y municiones, y calcula con sencillas fórmulas los efectivos necesarios para bombardear diversos tipos de objetivos y los resultados probables que en cada caso se obtendrían.

Llamamos la atención de nuestros lectores acerca de las deducciones del autor sobre el empleo de la Aviación en masa y del avión de bombardeo en picado, temas ambos de indudable interés.

La cuestión de saber si en una guerra futura la Aviación está llamada a desempeñar, por su acción autónoma, un papel decisivo, o si no es apta más que para servir de auxiliar a las fuerzas terrestres y marítimas, es uno de los más discutidos problemas de la guerra moderna.

Hay una masa de opinión que confía en esta Arma para destruir, con su acción ofensiva, toda la potencia bélica del adversario y decidir así la suerte de la guerra, con absoluta independencia de las operaciones terrestres y marítimas.

El más notorio paladín de esta opinión es el general italiano Douhet, cuyos principales escritos vamos a dar por conocidos, al menos en sus líneas generales. Partiendo del principio de que la Aviación puede decidir la suerte de la guerra, Douhet fuerza el argumento hasta el límite, para sacar la conclusión de que el factor preponderante en el armamento de un país debe ser la Aviación, y, por consiguiente, el Ejército y la Marina no tienen ya otra razón de existencia que la misión de defender la infraestructura aeronáutica de la nación.

No es difícil imaginar que son varias las opiniones que se alzan frente a tan categóricas afirmaciones.

Las objeciones del general italiano Monti, publicadas en la *Rivista Militare Italiana* (febrero de 1932), parecen sobradamente justificadas. El autor no discute la gran eficacia posible de la Aviación. Sin embargo, al revés que su compatriota Douhet, considera indispensable la posesión de un poderoso Ejército, adaptado también a la guerra ofensiva. Pues si se tiene en cuenta que el adversario—una nación en armas—vive sobre el suelo nacional, no puede considerarse definitivamente liquidado el conflicto más que por la sólida ocupación del territorio enemigo. La Aviación puede, ciertamente, contribuir en gran parte a lograr este resultado, tanto por sus destrucciones materiales en el país enemigo, como por los efectos morales que con aquéllas provoca.

En Francia, la oposición a las teorías de Douhet es aún más definida.

El teniente coronel Langevin ha querido probar (en la *Revue Militaire Française* de agosto de 1932) que sería imposible, sobre todo por razones financieras, organizar la Aviación nece-

saria para la total destrucción del territorio enemigo. Se limita, así, a discutir la teoría—un tanto extraña—de la guerra aérea, que consigue la decisión destruyendo totalmente, kilómetro a kilómetro cuadrado, el territorio enemigo. Desarrollando esta teoría, llega el autor, evidentemente, a obtener cifras astronómicas para el total tonelaje de bombas y el número de aviones de bombardeo requeridos para la empresa.

No hay que detenerse a explicar por qué es arbitraria la hipótesis del teniente coronel Langevin, ni a explicar por qué la decisión puede llegar antes de que el país enemigo esté completamente en ruinas. En general, bastaría con hacer imposible la vida en las ciudades, destruyendo ciertas instalaciones vitales. Se obtendría así que las poblaciones reconociesen por sí mismas la imposibilidad de continuar las hostilidades, como lo hizo en 1918 la población alemana, ante el bloqueo del hambre. Al propio tiempo, se debe procurar la destrucción de la industria militar enemiga. Se trata, pues, en toda ocasión, de casos especiales, según la estructura de los países considerados. La superficie total de estos objetivos no rebasaría ciertamente los 1.000 kilómetros cuadrados.

En el número de abril de 1932 de la *Revue des Forces Aériennes*, el teniente coronel Pastier ha negado también que la Aviación pueda obtener resultados decisivos en el estado actual de su técnica. Pero no justifica esta opinión suya.

Por el contrario, el general Armengaud se declara partidario de Douhet. En una serie de artículos publicados de abril a octubre de 1932 en la misma revista, niega al Ejército de tierra la menor aptitud para lograr la decisión de la guerra, y cree es la Aviación la única capaz de obtener este resultado. Con una preparación adecuada, considera incluso posible obtener la aludida decisión antes de que los combates terrestres hayan llegado a tener alguna importancia.

En todo lo anterior no hemos citado más que algunos partidarios del «douhetismo», frente a algunos detractores del mismo. Nuestro objeto no era otro que subrayar la importancia de las divergencias de opinión existentes. Todos estos estudios en pro y en contra del «douhetismo» tienen una nota común: la absoluta penuria de pruebas en apoyo de las opiniones emitidas. Y, sin embargo, estas pruebas deberían venir por delante...

Reseñando una crítica de las teorías de Douhet, la redacción de la *Revue des Forces Aériennes* (septiembre de 1932) plantea así la cuestión esencial del problema:

«Se trata, en primer lugar, de saber si una destrucción suficiente de... es prácticamente posible.»

El examen del problema, planteado en esta forma, me sugiere las consideraciones que se exponen a continuación. Para abarcar por completo la cuestión, nos proponemos estudiar al mismo tiempo la aptitud de las formaciones de bombardeo para intervenir en las operaciones terrestres. Después de establecer la debida comparación entre el empleo de la Aviación como arma autónoma y como arma auxiliar, nos proponemos determinar, en definitiva, cuál es el mejor empleo que pueda darse a la Aviación de bombardeo.

Nuestro examen puede limitarse a la cuestión siguiente: en

cada caso particular, ¿cuántas bombas — es decir, cuántos aviones — se necesitan para destruir determinados objetivos, ya dentro del marco de la guerra aérea autónoma, ya dentro del de una guerra terrestre apoyada por la Aviación?

Vamos a elegir como ejemplos concretos para la primera categoría una de las mayores instalaciones de la industria eléctrica alemana, después una instalación industrial de tipo medio, luego un órgano vital de una moderna red de transmisiones — un transformador — y, por último, una gran estación de clasificación, como las que existen cerca de toda población importante, a cuya vida son indispensables.

Como ejemplos de objetivos adecuados para la Aviación auxiliar del Ejército de tierra en sus operaciones, elegiremos un pueblo de mediano tamaño, que supondremos ocupado por reservas enemigas; después, una pequeña estación ferroviaria donde el enemigo está desembarcando material y, finalmente, una columna en marcha y un puente.

Los numerosos experimentos efectuados después de la guerra han probado que la dispersión de un gran número de bombas, lanzadas en idénticas condiciones sobre un mismo objetivo, es absolutamente comparable a la dispersión del tiro de los fusiles o de los cañones. Los impactos se distribuyen en derredor del punto apuntado *C* (fig. 1) según ocho fajas de igual anchura, bien en la dirección seguida por el avión, bien perpendicularmente a ella; cada una de las fajas inmediatas al blanco contiene un 25 por 100 del total de los impactos, y las restantes contienen, respectivamente, un 16, un 7,5 y 1,5 por 100 del total citado.

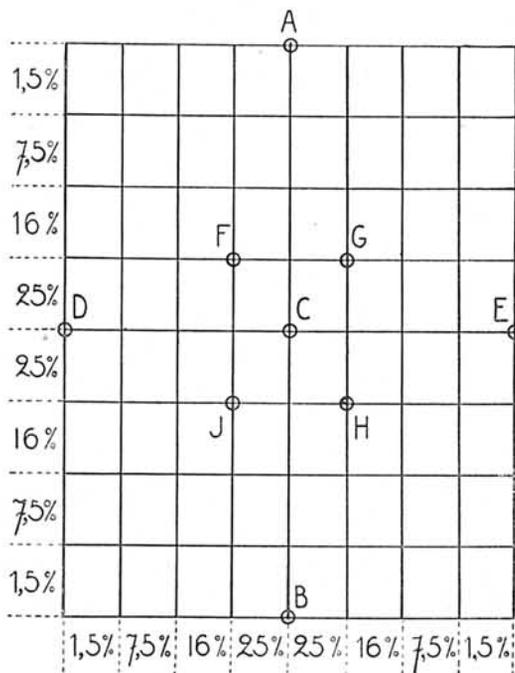


Fig. 1.

La figura 1 muestra claramente que el cuadrado *FGHIJ* contiene la mitad del número total de impactos, pero que *HG* — amplitud de la zona del 50 por 100 en alcance — no mide más que la cuarta parte de la dispersión total en alcance *AB*, y que *FG* — amplitud de la misma zona en dirección — no mide, igualmente, más que la cuarta parte de la dispersión total en dirección *DE*.

Importa, asimismo, anotar los diferentes valores del ancho de las zonas del 50 por 100 en alcance y en dirección, en relación con la altura de vuelo.

ALTURA EN METROS	ZONAS DEL 50 POR 100 EN METROS	
	En alcance	En dirección
3.000.....	70	60
4.000.....	88	75
5.000.....	98	80
6.000.....	107	92
7.000.....	114	98
8.000.....	119	103
9.000.....	120	108
10.000.....	130	111

Pasemos ahora al efecto de las bombas sobre los objetivos que presentan una cierta resistencia física.

El ingeniero jefe Rougeron estima en 100 kilogramos de explosivos la cantidad que se necesita para *destruir totalmente* 10.000 metros cuadrados.

El teniente coronel Guyomar (*Revue des Forces Aériennes*, mayo de 1932) evalúa el radio de la zona de eficacia de una bomba con carga de *E* kilogramos y causando *graves destrozos* por transmisión de la onda explosiva, dando a dicho radio el valor de $10\sqrt{E}$.

Aplicando esta fórmula, se encuentra que la zona de eficacia por «onda explosiva» de una bomba de 100 kilogramos es de 31.416 metros cuadrados. Según Rougeron, la zona de eficacia de esta carga (pero para una *destrucción total*, desde luego) no es más que de 10.000 metros cuadrados, lo que corresponde a un radio de $5,63\sqrt{E}$.

Aproximándonos mucho a la verdad, podremos, por lo tanto, deducir que el radio de la zona de eficacia de una bomba explosiva de *E* kilogramos es de

$$R = C\sqrt{E}$$

El factor *C* depende de la naturaleza del objetivo y está comprendido entre 5 y 10.

Por último, es preciso determinar la influencia del procedimiento de bombardeo empleado.

Según las dimensiones del objetivo, la superficie de la zona de eficacia correspondiente al tipo de bomba empleado, y el valor de *C*, se obtiene la densidad de la ráfaga.

El jefe de una formación de bombardeo puede, por lo tanto, calcular cuál debe ser la anchura de cada ráfaga (frente de la ráfaga) y cuántas ráfagas espaciadas con regularidad son necesarias para cubrir el objetivo en toda su longitud. Así podrá, antes de la salida, fijar el frente de su formación y el número de bombas por aparato, que es precisamente el número de ráfagas que hay que lanzar.

Hemos dicho que el ataque tenía que tener en cuenta las dimensiones del objetivo. Pero importa menos su superficie absoluta que su forma, es decir, que la relación entre su anchura y su profundidad. Tomemos como ejemplo un objetivo de 1.000 metros de ancho por 500 de profundidad (longitud), al que se desea cubrir de bombas, cuyos impactos disten 100 metros unos de otros. Si este objetivo ha de atacarse en el sentido de su dimensión más pequeña, la formación debe tener 10 aviones a intervalos de 100 metros. Y deberá lanzar cinco ráfagas a 100 metros de intervalo entre una y otra.

Si se ataca el blanco en el sentido de su mayor dimensión, la formación de bombardeo no debe tener más que cinco aviones, que deberán tirar, en cambio, 10 ráfagas de 100 en 100 metros.

En estas condiciones, es claro que la dirección del ataque sobre un objetivo de forma irregular depende, no sólo del número de aviones a emplear, sino la carga de bombas a transportar por cada avión. Estas dos cuestiones deben quedar elucidadas y

prescritas en las órdenes anteriores a la salida, de acuerdo con la dirección decretada por el jefe del bombardeo. Si en el curso de la operación, y por una razón cualquiera fuese preciso cambiar la dirección del ataque, todo el plan del jefe resultará falso y caerá por su base, disminuyendo la eficacia del bombardeo. Los casos en que la dirección del ataque carece de importancia son los de objetivos de forma circular o cuadrada; aún, en este último caso, hay que bombardear en la dirección de los lados y no en la de las diagonales.

Prácticamente, los objetivos de formas geométricas simples constituyen las excepciones. En la mayoría de los casos, hay que atacar blancos de formas muy irregulares. Entonces se

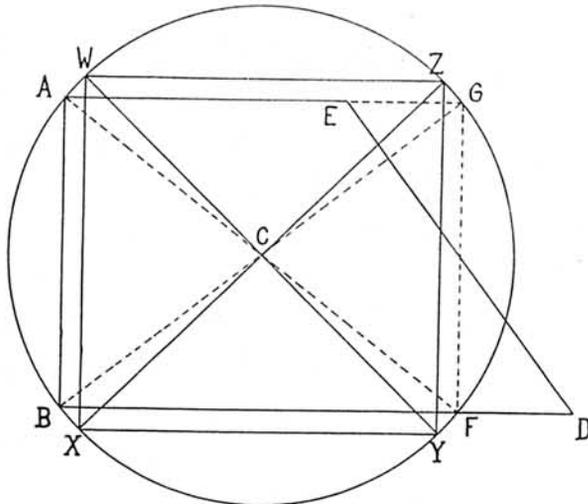


Fig. 2.

plantea la cuestión de saber si para esta clase de objetivos existe alguna formación de ataque independiente de su forma.

Vamos a proponer un método que soluciona esta cuestión y que hemos de aplicar al estudio que haremos a continuación.

En muchos casos los objetivos se presentan bajo formas de cuadriláteros irregulares. Entonces es fácil reemplazarlos por cuadrados que constituyen un blanco ficticio que llamaremos «cuadrado de bombardeo» (fig. 2).

El blanco real es, por ejemplo, el trapecio ABDE. Se le transforma, por de pronto, en el rectángulo ABFG, de igual superficie, en torno al cual se traza la circunferencia C. En seguida se traza el cuadrado WXYZ, que servirá de «cuadrado de bombardeo» y cuyo centro C puede determinarse fácilmente sobre una fotografía aérea.

El número de aviones y el número de salvas o ráfagas se calculan de acuerdo con las dimensiones del cuadrado WXYZ.

La figura 3 muestra claramente que el «cuadrado de bombardeo» así construido cubre de la mejor manera posible la superficie del objetivo verdadero, aunque hubiese de girar aquél en torno de su centro C.

Este procedimiento ofrece la ventaja de hacer independiente de la dirección del ataque la formación a adoptar por los aviones de bombardeo. Inversamente, la dirección del ataque podrá determinarse en el momento de realizarlo, teniendo en cuenta lo que las circunstancias aconsejen.

Si se trata de objetivos muy alargados, en los que la relación entre las dimensiones máxima o mínima supera a 2,5, no es ya posible trazar un cuadrado de bombardeo único. Se descompone entonces al objetivo en partes a las cuales corresponderán otros tantos «cuadrados de bombardeo», en el número que convenga.

Habiendo terminado el examen de las consideraciones balísticas, pasemos ahora al de los ataques contra cada uno de los objetivos-tipos enumerados más arriba.

A. — Gran instalación industrial

Este objetivo es el trapecio ABDE de la figura 2.

$$AB = 1.200 \text{ metros}$$

$$BD = 2.010 \text{ »}$$

$$AE = 1.080 \text{ »}$$

$$\text{Superficie total} = 1.854.000 \text{ metros cuadrados}$$

El «cuadrado de bombardeo» WXYZ, que le corresponde cubre 1.904.400 metros cuadrados, con 1.380 metros de lado.

Suponemos ahora que, a causa de existir una potencia D. C. A., el ataque tiene lugar a 9.000 metros de altura. Se opera de día. Para obtener una gran eficacia en las destrucciones, se elige la bomba de 200 kilogramos (120 de carga explosiva). El coeficiente C es igual a 7.

Para someter la totalidad del «cuadrado de bombardeo» a los efectos del mismo, se precisará una cantidad de bombas igual a

$$\frac{1.904.400}{(7 \sqrt{120})^2} = 103,09,$$

o sea, redondeando, cien bombas, distanciadas 138 metros en dirección y 138 en alcance; en resumen, 10 ráfagas.

Hay que tener en cuenta ahora el valor de la zona del 50 por 100 en alcance (126 metros) y de la misma zona en dirección (108 metros), problema fácil de resolver añadiendo dos ráfagas suplementarias, antes de llegar a la zona teórica del ataque y después de haber salido de ella, y ensanchando el frente de la formación, que se eleva de 10 a 12 bombas, añadiendo dos aviones. Para tener en cuenta la dispersión, se necesitará emplear, por lo tanto, 144 bombas.

El radio de la zona de eficacia es de

$$7 \sqrt{120} = 76,65$$

Su diámetro, 153,3 metros, es notablemente superior al valor del intervalo y de la distancia entre las bombas (138 metros), lo

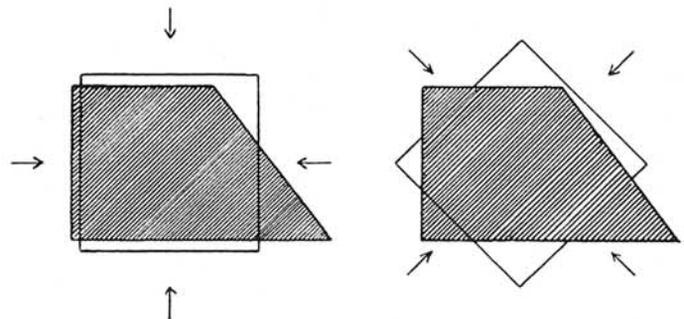


Fig. 3.

que asegura un buen recubrimiento o solape de las zonas de eficacia.

Pasemos al método de bombardeo.

Suponemos que los aviones de bombardeo comunican entre sí por radio y están equipados de lanzabombas que permitan soltar las bombas con intervalos regulares. El ángulo de tiro para la primera ráfaga se mide con relación al punto C, en función de la altura y de la velocidad, y teniendo en cuenta la distancia entre dicho punto y la entrada del «cuadrado de bom-

bardeo». Esta distancia es igual a la mitad de la profundidad total del campo a bombardear, disminuída en la mitad de un intervalo de ráfaga, o sea:

$$\frac{1.656}{2} - 69 = 759 \text{ m. (750 metros, redondeando).}$$

Desde que el punto *C* se encuentre en coincidencia con el centro del retículo del visor de bombardeo, el avión-guía da por radio la señal de comenzar el fuego por ráfagas. La graduación del intervalo de tiempo a que han de ajustarse todos los lanzabombas, habrá sido previamente comunicada por el jefe, quien la habrá calculado en función de la velocidad y del intervalo de 138 metros que debe existir entre las sucesivas salvas.

Si la velocidad es de 250 kilómetros por hora, o sea 70 metros por segundo, las ráfagas se sucederán a intervalos de dos segundos.

La fuerza y la articulación de la formación de bombardeo dependerá del número de aviones, determinado a su vez por la capacidad de carga de bombas que cada uno de ellos tenga.

Examinaremos este problema para tres tipos de aparatos que lleven, respectivamente, 2,4, 1,2 ó 0,8 toneladas de bombas a la distancia correspondiente al ejemplo elegido, y teniendo en cuenta la influencia del viento. Efectuándose el ataque con bombas de 200 kilogramos, cada tipo de avión transporta, respectivamente, 12, 6 ó 4 proyectiles.

En el primer caso se deben emplear 12 aparatos de peso en vuelo aproximado a las 15 toneladas, con tripulación de cinco hombres. El personal necesario para la operación se elevará, pues, a 60 hombres. El flanqueamiento recíproco de los aviones entre sí es todavía muy bueno en línea con intervalos de 138 metros, pero salta a la vista la importancia de tener numerosas ametralladoras a bordo. Un escalonamiento en altura sería perfectamente compatible con el procedimiento de tiro empleado, pero lo que más importa es conservar un frente rectilíneo y los intervalos de 140 (138) metros. Como estos intervalos son bastante mayores que las zonas del 50 por 100 de impactos a la altura considerada, hay grandes probabilidades de que la mitad—por lo menos—de las bombas lanzadas caiga en la banda del «cuadrado del bombardeo» correspondiente a cada avión.

La exacta conservación de los intervalos entre los aviones, exige un aparato de medida. Podría idearse, por ejemplo, un pequeño anteojito cuyo coeficiente de reducción fuese conocido, y en cuyo campo se divisaría una graduación en diámetros aparentes del avión vecino, de 25 en 25 metros, por ejemplo.

La regularidad de la formación, durante la ejecución del bombardeo, quedará garantizada mejor si los aviones van provistos de un dispositivo de pilotaje automático que entre en funciones desde que aquéllos tomen la formación prescrita. Este dispositivo tiene la ventaja de garantizar la constancia del intervalo entre los aparatos y su escalonamiento eventual en altura. Entonces los pilotos pueden concentrar su atención en el mantenimiento de un frente rectilíneo correcto, por medio del reglaje de la velocidad.

También cabe incluir en el dispositivo de pilotaje automático el perfeccionamiento suplementario (realizado por la firma *Siemens & Halske*, de Berlín), que consiste en el control y reglaje de una velocidad determinada.

En el segundo caso de los supuestos —carga de 1,2 toneladas— habrá que emplear 24 aviones de un tipo que lleva generalmente cuatro hombres de tripulación. El personal necesario se elevará, por lo tanto, a 96 hombres. La formación se organiza en dos escalones de 12 aviones cada uno, el primero de los cuales ha de atacar la parte anterior del objetivo, y el segundo, la posterior. La primera descarga del segundo escalón tiene lugar 750 metros

después de la primera del primer escalón. El enlace radiofónico será, por lo tanto, necesario. Los intervalos entre los aviones son los mismos que anteriormente.

El tercer caso, por último, requiere emplear 36 aparatos que hay que suponer triplazas. Empleo de personal, 108 hombres. Hay que advertir que para estos triplazas, con pocos puestos de combate, el intervalo de 138 metros puede resultar muy desagradable caso de ataque de la caza enemiga.

Comparando los tres casos arriba expuestos, se comprueba que, para la misión analizada, el avión de 15 a 17 toneladas de peso en vuelo es el que mejor conviene, a condición de que reúna las necesarias condiciones de navegabilidad. Desde luego, deberá ir provisto de potentes motores sobrealimentados.

B. — Instalación industrial media

Las dimensiones del objetivo elegido son 340×310 metros, y su superficie, 105.400 metros cuadrados. El «cuadrado de bombardeo» que le corresponde cubre 106.275 metros cuadrados. Teniendo en cuenta, como antes, la dispersión, la superficie del «campo de bombardeo» es de 313.276 metros cuadrados.

Se comprueba que, para estos objetivos de dimensiones relativamente pequeñas, la superficie que se ha de cubrir es más del 200 por 100 mayor que la del objetivo real.

Si se emplean bombas de 200 kilogramos, y si $C = 7$, se ve que el «cuadrado de bombardeo» puede recibir 5,756, es decir, seis bombas en números redondos, sobre 16,967, es decir, sobre 17 bombas necesarias para cubrir el campo de tiro teniendo en cuenta la dispersión. Se ve así hasta qué punto es poco económico un bombardeo en masa sobre un objetivo de pequeñas dimensiones, comparándolo con el bombardeo de un objetivo de grandes dimensiones.

En el caso actual, bastará lanzar 16 bombas, utilizando un pelotón de cuatro aviones cargados con 0,8 toneladas de bombas cada uno, formados con intervalos de 120 metros y disparando cuatro ráfagas.

Haremos ahora una interesante comprobación: que contra los objetivos de este tipo, el empleo — generalmente admitido — de un pelotón de 9 a 12 aviones constituye un despilfarro enorme de medios y de municiones. Una formación de cuatro aparatos basta, a condición de que tengan una buena potencia de combate. Desde este punto de vista, se puede afirmar, en general, que el biplaza es un aparato poco apto para las misiones de bombardeo diurno.

Empleado normalmente hasta aquí en formaciones de 9 a 12 aparatos, conduce, como acaba de verse, al despilfarro, incluso contra objetivos de importancia media.

C. — Transformador de red telefónica

Las dimensiones de estos edificios son, por lo general, de 70×70 metros. La superficie es, pues, de 4.900 metros cuadrados. Como este objetivo tiene ya la forma cuadrada, resulta innecesario trazar el «cuadrado de bombardeo». Debiendo el edificio quedar completamente destruído, se empleará la bomba de 500 kilogramos (300 de explosivo) y se toma $C = 5$.

La zona de eficacia de una explosión aislada tiene un radio de 85 metros y una superficie de 23.500 metros cuadrados, o sea 4,8 veces la del objetivo. En teoría, bastaría, pues, con 0,208 de bombas en el centro del blanco para destruírle totalmente.

Una potente D. C. A. local obliga al asaltante a mantenerse sobre los 8.000 metros de altura, para la cual la zona del 50 por 100 de impactos en alcance tiene un ancho de 119 metros y de 102 en dirección. El campo de tiro debería medir entonces 308 metros de largo por 274 de ancho, o sea, 84.400 metros cua-

drados, es decir, 17 veces la superficie del objetivo real, y debería poder ser cubierto por

$$\frac{84.400}{23.500} = 3,6 \text{ bombas.}$$

Teóricamente, deberían, pues, bastar cuatro bombas.

Pero un examen más profundo demuestra que el caso actual difiere esencialmente de los dos examinados más arriba. Aquellos objetivos tenían dimensiones mucho mayores que el valor de los dos desvíos probables con relación al centro de impactos. Existían también probabilidades para que las bombas, cuya dispersión era mayor que este valor, cayesen — de todos modos — sobre el objetivo. Las anomalías de la dispersión no afectaban más que a la distribución de los impactos, pero no se perdían los tiros. En el caso presente, por el contrario, es preciso que por lo menos *una de las bombas dé en el blanco*. ¿Cuál es la probabilidad de lograrlo desde una altura de 8.000 metros?

La dispersión total, a esta altura, queda comprendida en un rectángulo de 952×816 metros. Cubre, por lo tanto, 776.832 metros cuadrados, mientras que el objetivo real no cubre más que 4.900.

La probabilidad de dar en el blanco una vez no puede establecerse más que a partir de una cierta cantidad de bombas lanzadas en condiciones absolutamente idénticas, en un punto determinado, y, por tanto, en una sola ráfaga. El número de bombas de esta ráfaga es el cociente de la superficie total de dispersión en relación con la del punto apuntado, o sea:

$$\frac{776.832}{4.900} = 158,537.$$

Habría que lanzar, por lo tanto, 160 bombas a un tiempo, suponiendo que ello fuera posible.

La cosa es, desde luego, imposible, por el hecho de que no existe actualmente ningún avión capaz de llevar 160 bombas de 500 kilogramos, o sea 80 toneladas.

Hoy, todavía, esta carga debería ser repartida entre 30 aparatos. El rectángulo de dispersión de la salva quedaría aumentado, por lo menos, en la suma de los intervalos y distancias entre aquéllos, y habría que contar más bien con una ráfaga de 200 bombas.

Este ejemplo muestra el despilfarro enorme de municiones que implicaría el empeño de hacer blanco desde grandes alturas al atacar pequeños objetivos. Prueba que, también en este caso, el ataque en masa debe ser desechado, como excesivamente oneroso.

D. — Gran estación de clasificación

Una estación de esta clase tiene una longitud de 3.000 metros y una anchura de 300, o sea, 900.000 metros cuadrados de superficie. Para destruirla completamente basta emplear la bomba de 100 kilogramos (55 de explosivo). Para obtener una gran densidad de impactos, hay que tomar $C = 5$. El ataque suponemos ha de realizarse desde 7.000 metros de altura.

Un objetivo de estas proporciones, en el que la relación entre longitud y anchura es muy elevada, no puede cubrirse con un «cuadrado de bombardeo» único. Se le divide entonces en seis partes, por ejemplo, de 500×300 metros, o sea 150.000 metros cuadrados cada una.

Los «cuadrados de bombardeo» que les corresponden tienen 412,25 metros de lado, o sea 170.000 metros cuadrados de superficie. Teniendo en cuenta la dispersión, el campo de tiro debe cubrir

$$526 \times 510 \text{ m.} = 278.260 \text{ m}^2.$$

En su consecuencia, para alcanzar toda la superficie del objetivo, habrá que cubrir de bombas una superficie de 1.670.000 metros cuadrados. Esta última supone un aumento de 86 por 100 con relación a la primera, lo que evidencia lo muy oneroso que resulta el ataque, con bombas, de los objetivos cuya forma se aleja mucho de la cuadrada. En efecto, mientras que con la hipótesis de $C = 5$, vemos que hubieran bastado 208 bombas de 100 kilogramos para la destrucción total de la verdadera superficie del objetivo, los seis campos de tiro deben ser cubiertos, en total, con 384 bombas.

Cada parte del objetivo recibe 64 bombas, y el radio de cada impacto es de 37 metros. El frente de la ráfaga comprenderá ocho bombas, mas como el ancho de cada fracción del objetivo es de 500 metros, empleando intervalos de 75 entre los aviones, los campos de tiro tendrán 600 metros de ancho, y podrán recubrirse unos a otros por encima de los límites de las fracciones en que se ha dividido el objetivo. El ataque de cada fracción debe realizarse con ocho aviones, con 0,8 toneladas de bombas cada uno.

Si se emplean grandes aparatos con carga de 2,4 toneladas cada uno, y se admite que la escuadrilla de ocho aparatos bombardea, una tras otra, tres fracciones del objetivo, la misión puede ser ejecutada por 16 aviones.

* * *

Vamos a examinar ahora los objetivos presumibles del bombardeo aéreo en el marco de las operaciones terrestres.

E. — Pueblo ocupado por tropas enemigas

En general, un pueblo de Europa Central mide 1.000×600 metros, con una superficie de 600.000 metros cuadrados. El «cuadrado de bombardeo» correspondiente mide 680.000 metros cuadrados, y el campo de tiro que resulta, 851.000 metros cuadrados.

La bomba de 50 kilogramos es suficiente (23 kgs. de explosivo). El factor C es igual a 10. El radio de la zona de eficacia es de 48 metros, y la superficie de dicha zona de 7.225,7 metros cuadrados.

La cantidad necesaria de bombas será, pues,

$$\frac{851.000}{7.225,7} = 117,7.$$

Como en el caso presente no se requiere que las destrucciones sean de toda la superficie edificada sin excepción, podremos contentarnos con emplear 100 bombas lanzadas en 10 ráfagas de diez, volando los aviones con intervalos de 100 metros. Los aparatos, puesto que han de transportar una tonelada de bombas, serán, por lo menos, triplazas, requiriéndose el empleo de 30 hombres.

F. — Pequeña estación férrea

Dimensiones:

$$400 \times 50 \text{ m.} = 20.000 \text{ m}^2.$$

La estación debe quedar completamente destruida, y la altura del bombardeo ha de ser de 6.000 metros. Se empleará la bomba de 100 kilogramos (55 de explosivo). A fin de obtener una buena densidad de impactos, se tomará $C = 5$.

Nos encontramos ahora en presencia de un objetivo comparable al del apartado D. Pero, dadas sus reducidas dimensiones, no será conveniente fraccionarlo, pues ello nos obligaría a un verdadero despilfarro de municiones. En efecto, el cuadrado de bombardeo tendría ya 81.225 metros cuadrados, y al tener en cuenta la dispersión, el campo de tiro tendría 147.750 metros

cuadrados, o sea, un 640 por 100 de la superficie real del objetivo.

Estudiando el consumo de bombas requerido, llegamos al mismo resultado: en el primer caso, 4,6, y en el segundo, 34,2.

En realidad, el número de bombas a emplear para cubrir todo el campo de tiro, no es una cosa enorme. Sin embargo, también en este caso será muy económico el empleo del avión de bombardeo en picado.

Si este último consigue colocar una bomba de 300 kilogramos en el centro del objetivo, obtendrá una destrucción total ($C=5$) sobre 13.350 metros cuadrados y destrucciones importantes por commoción (onda explosiva) sobre 53.500 metros cuadrados ($C=10$).

Sin duda alguna, este único impacto en el blanco bastaría para hacer totalmente inutilizable la estación atacada.

G. — Columna en marcha por carretera

Sea una carretera de 10 metros de anchura, por la que avanza una columna de 800 metros de fondo. La superficie de esta porción de carretera es de 8.000 metros cuadrados.

La bomba de 10 kilogramos es suficiente para atacar al personal. Su radio de acción eficaz es de 15 metros.

Examinemos ahora los dos casos de ataque, bien en el sentido de la longitud de la columna, bien a través de la misma.

La altura del bombardeo debe ser de 5.000 metros. El ancho de la zona del 50 por 100 de impactos en alcance es de 98 metros; en dirección, 89.

a) El procedimiento empleado contra este tipo de objetivo es, en principio, el mismo que en los precedentes ejemplos, pero se puede hacer uso también de otros métodos de cálculo.

Las ráfagas sucesivas deben tener una frecuencia tal, que las zonas de eficacia sean tangentes. Su distancia será, pues, de 30 metros. Si la probabilidad del tiro debe alcanzar 100 por 100, observaremos en seguida que, atacando al objetivo al través, recibirá siempre el 100 por 100 de los tiros, toda vez que su longitud es superior al valor de la dispersión total en dirección, a condición de volar sobre el centro del objetivo.

Para tener ahora una probabilidad del 100 por 100 en el sentido de la longitud, el campo de tiro debe tener una longitud de 784 metros y recibir unas 26 ráfagas. Si en el sentido de la columna nos conformamos con una probabilidad del 50 por 100, bastarán 6,5 salvas.

Perpendicularmente a la columna, y para un 50 por 100 de probabilidad, harán falta

$$\frac{800 + (2 \times 89)}{30} = 33,6$$

aviones de frente, lanzando cada uno seis bombas.

b) Para el ataque en el sentido de la profundidad de la columna se puede, en primer lugar, prescindir de la dispersión en alcance.

La dispersión en dirección nos obliga, para obtener una probabilidad del 100 por 100, a tirar según

$$\frac{712}{30} = 23,7$$

franjas de bombardeo paralelas al camino. En este caso, habrá que emplear 24 aviones de frente. Si nos contentamos con una probabilidad del 50 por 100 en anchura, basta con seis aviones de frente. Y para cubrir toda la columna conservando esta misma probabilidad en el sentido de la longitud, estos seis aviones tendrán que tirar

$$\frac{800 + (2 \times 98)}{30} = 33,2 \text{ bombas.}$$

La ejecución de este ataque puede encomendarse a aparatos biplazas que lleven unas 35 bombas de 10 kilogramos.

H. — Puente de 300 X 20 metros

Para este objetivo se observa otra vez que la proporción entre sus dimensiones prohíbe el empleo del «cuadrado de bombardeo». No hay que calcular sobre la base de la zona de eficacia, sino sobre el impacto en el blanco, para llegar a una verdadera destrucción.

Vamos a calcular, para la altura de 5.000 metros, la probabilidad del tiro en los dos casos del ataque, primero en dirección del eje del puente, y después, al través del mismo.

a) Ataque a lo largo del eje:

$$\text{Probabilidad en dirección: } \frac{0,5 \times 20}{2 \times 89} = 0,056.$$

$$\text{Probabilidad en alcance: } 0,5 + \frac{0,32 (300 - 196)}{196} = 0,67.$$

$$\text{Probabilidad total: } 0,67 \times 0,056 = 0,03752 = 3,75 \%$$

b) Ataque al través del eje:

$$\text{Probabilidad en dirección: } 0,5 + \frac{0,32 (300 - 178)}{178} = 0,719.$$

$$\text{Probabilidad en alcance: } \frac{0,5 \times 20}{196} = 0,051.$$

$$\text{Probabilidad total: } 0,719 \times 0,051 = 0,03667 = 3,667 \%$$

Las precedentes cifras ponen de manifiesto que, contra lo que generalmente se cree, la probabilidad es sensiblemente la misma — y siempre escasa — en los dos sentidos en que puede efectuarse el ataque.

La probabilidad de hacer blanco con una bomba es de 0,037 en el caso a) y de 0,036 en el b). Para lograr este único blanco habrá que lanzar, pues, aun reduciendo a 80 por 100 la probabilidad sobre la ráfaga:

$$\begin{aligned} a) & \quad 1 - (0,963)^n = 0,8 \\ b) & \quad 1 - (0,964)^n = 0,8 \end{aligned}$$

En el caso a), resulta aproximadamente $n = 43$ bombas, y en el b), $n = 44$ bombas.

Como se trata aquí de la destrucción de un objetivo muy resistente, dando un solo impacto en el blanco, habrá que emplear la bomba de 200 kilogramos.

Nos vemos nuevamente obligados a un extraordinario consumo de municiones, para tener algunas probabilidades de lograr el resultado propuesto.

En su consecuencia, volvemos a considerar que el avión de bombardeo en picado es, con mucho, el más adecuado para este género de destrucciones.

* * *

Nuestras conclusiones pueden ser relativamente breves.

El ejemplo A prueba sobradamente que, provista del material de vuelo necesario, la Aviación puede, con medios relativamente modestos, destruir la industria pesada del adversario y los puntos sensibles de su vida social y económica.

Según el grado de vulnerabilidad de un país en relación con estas destrucciones, se deduce que una flota de 200 a 300 aviones gigantes de bombardeo puede tener una influencia decisiva en el curso de la guerra. Es preciso, no obstante, abstenerse de generalizar, pues la decisión no se logrará más que si la parte de territorio atacada tiene una importancia vital.

En lo que respecta al empleo de la Aviación como auxiliar del Ejército, los cuatro ejemplos que hemos examinado prueban bien que solamente el empleo del avión de bombardeo en pica-

do puede en rigor resolver ciertos casos urgentes. El bombardeo en masa, al que, evidentemente, no es posible negar una cierta eficacia, no presenta ventajas especiales. Muy a menudo, el ataque desde poca altura con ametralladora será más económico y más seguro.

En todo caso, habría que considerar que el empleo exclusivo de numerosas formaciones de bombardeo, equipadas con aviones de alta performance, para desempeñar las misiones propias del marco de las operaciones terrestres, constituiría un error.

En este marco no sería posible obtener de la Aviación el máximo rendimiento de que es capaz.

Para terminar, digamos algunas palabras acerca del equipo de las unidades destinadas a las acciones independientes.

El ejemplo *A* prueba que el avión gigante de bombardeo, de alta performance y con potente armamento, debe ser considerado como el aparato más apto para esta clase de misiones.

El ejemplo *B* podría sugerir que las unidades de la Aviación autónoma deben poseer, además del avión gigante, un avión de peso medio. Pero esta deducción no es, ni mucho menos, obli-

gada. El objetivo del tipo *B* no implica, evidentemente, el empleo obligatorio del superavión aplicado en *A*. Lo único que queremos decir es que es perfectamente posible dar a estos últimos el encargo de destruir tres o cuatro objetivos de tipo *B*, durante la ejecución de un mismo raid. Dado el gran radio de acción de estos aparatos, la cosa no ofrece la menor dificultad, y, por otra parte, las instalaciones industriales suelen estar agrupadas en una región perfectamente determinada.

Quiere esto decir que, incluso para los objetivos de tipo *B*, de los que es posible atacar varios a la vez, el avión gigante de bombardeo resulta ser el mejor instrumento de ataque.

En definitiva, la mayor parte de las unidades de bombardeo debe tener el mismo tipo de avión. Desde el punto de vista de la organización y de los repuestos, hay que considerar esto como una enorme ventaja.

Con vistas a ciertas misiones especiales que existen dentro del marco de la guerra aérea autónoma, el avión semipesado de bombardeo en picado deberá formar parte, también, del equipo de las Fuerzas Aéreas independientes.

UNA FOTOGRAFÍA TOMADA A 6.000 METROS DE ALTURA



En esta hermosa panorámica pueden apreciarse, en primer término, la población de Alcalá de Henares; al centro, la línea oscura y horizontal que forma la vega del Jarama; más arriba, semioculto por una nube blanquecina, se advierte el caserío de Madrid; y ya en el horizonte visible, los nevados picos de la Sierra de Gredos, distantes unos 200 kilómetros del avión donde fué tomada la presente fotografía.

(Foto Aviación Militar. Piloto, comandante Martínez de Aragón. Observador, capitán Ferro.)