

# El lanzamiento en serie contra aviones de bombardeo superdefendidos

Por el capitán aviador AIMONE VANIN

(De «Revista Aeronautica», 2-35)

*Un caso particular de las recientes maniobras aéreas realizadas felizmente en el POLÍGONO DI FURBARA en presencia del Duce y de las máximas autoridades militares y políticas del Estado, ha puesto al orden del día un sistema de ataque anti-aéreo que hasta ahora, aun habiendo sido propugnado por alguno, no había tenido aplicaciones prácticas. Se trata del ataque con bombas sobre los aviones enemigos.*

LAS características que se exigen a los modernos aparatos de bombardeo son tales, que inducen a los constructores a crear aquellos tipos de aviones cuya autonomía y radio de acción respondan a los actuales criterios tácticos. Es una opinión común a los diversos estados mayores europeos y ultramarinos, que los principales objetivos de las fuerzas aéreas de un país deben ser los lugares más vitales del adversario y que la acción bélica de la Aviación ha de emplearse contra el corazón de la nación enemiga para destruir la unidad moral y demoler la resistencia de la población civil, como retaguardia que coadyuva a la finalidad del Ejército. Por lo tanto, los objetivos principales serán, además de los ganglios nerviosos constituidos por las zonas de concentración y aproximación, los grandes centros políticos, urbanos, industriales y de aprovisionamiento. Para poner en práctica este género de ofensiva, sin encastrarse en los principios estratégicos sobre la conservación y el riesgo mínimo, se han aumentado considerablemente las dimensiones de los aviones de bombardeo y se construyen aeroplanos gigantes aun en aquellos países que ostentando un empleo pacífico de los mismos en las líneas del tráfico aéreo, tienen ya preparados hombres y materiales para transformar estos vehículos de alta civilización en terribles máquinas de guerra.

Naturalmente, el gran blanco que ofrecen estos aviones y su no excesiva manejabilidad hacen que estos aparatos, capaces de transportar toneladas de explosivos o gases tóxicos, hayan de tener características exageradas y deban estar armados con potentes medios para poder repeler los ataques de la caza adversaria. En consecuencia se han de distinguir: por su posibilidad de mantenerse a una altura elevada durante la ruta de aproximación, por su gran velocidad y por su armamento excepcional.

La experiencia de la pasada guerra nos ha enseñado que las condiciones de gran velocidad, superior armamento y mayor facilidad de maniobra propias del avión de caza hacían que éste diese cuenta, con suma facilidad, del avión de bombardeo que caía en su campo de acción. Actualmente las características recíprocas han variado mucho, especialmente por lo que se refiere a la velocidad y al armamento defensivo de los grandes aviones. Los aviones de caza atacan con las ametralladoras fijas del frente y la moderna táctica les impone una acción colectiva. Por lo tanto, el ataque contra un avión de bombardeo o contra una formación de aviones de bombardeo no será efectuado por un solo caza, sino por un núcleo de pilotos de caza, cuya obediente pericia será aprovechada por la habilidad y voluntad del comandante.

Las misiones de la caza habrán de desarrollarse preferentemente a grandes alturas, teniendo en cuenta las posibilidades de los aviones de bombardeo para volar velozmente y a gran

altura. El desgaste debido a la enervante espera en alturas a las cuales los sistemas vascular y respiratorio se resienten grandemente por la baja presión atmosférica, será ciertamente la causa de una disminución de la eficacia bélica de los pilotos de caza en el momento del ataque, y en consecuencia se sentirá negativamente la maniobra del avión. Por otra parte, los aviones de bombardeo serán empleados aprovechando también para sí el concepto de masa. La necesidad de defender estas importantísimas máquinas de guerra sobre cuya acción tanta confianza se ha puesto para el caso de un futuro conflicto, ha conducido a dotarlas de gran velocidad y de capacidad para volar a alturas extraordinarias. Además, el armamento defensivo ha sido mejorado en tan gran escala, que se redujo casi a cero el número de sectores que no pueden ser batidos por las numerosas ametralladoras de a bordo que, emplazadas en torretas fijas y eclipsables, hacen del avión de bombardeo un terrible enemigo de peligrosa aproximación.

El alcance, el número y el calibre de las armas, la posibilidad de usar instrumentos de puntería perfectos y la comodidad absoluta de los ametralladores, sumada a la posibilidad ya antes dicha de disparar en todas las direcciones, hacen que en torno al avión de bombardeo se pueda crear un elevadísimo volumen de fuego que constituye una eficaz barrera protectora.

El armamento excepcional que confiere a los aviones de bombardeo la característica de superdefendidos, opondrá muy serias dificultades a los aparatos de caza que para impedir la realización de las misiones de bombardeo hayan de avanzar bajo el fuego del adversario hasta alcanzar la distancia más eficaz para sus propias armas. Y es precisamente a través de esta mortífera cortina, batida por un ingente volumen de fuego

(enorme por cada boca de fuego y enorme también por el número de bocas de fuego cuyos sectores se compenetran) por donde deberán avanzar los cazas para poder tener probabilidades de vulnerar al adversario.

Concediendo al caza la velocidad horaria de 400 kilómetros y al avión de bombardeo la de 330, la diferencia de velocidad será 70 kilómetros por hora, o sea la velocidad relativa con que el caza se aproximará al bombardero.

Si limitamos a 200 metros la distancia más eficaz para las ar-

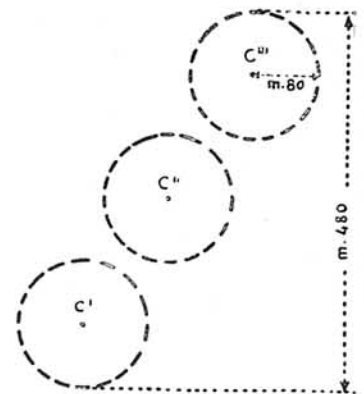


Fig. 1.

mas de la caza y extendemos a 400 metros la útil para los aparatos de bombardeo, tenemos *grosso modo* 200 metros que los aviones de caza han de recorrer sin poder emplear con eficacia sus propias armas, estando sujetos mientras tanto al tiro de los bombarderos, a cuyo tiro no pueden sustraerse ni parcialmente, dada la ausencia casi total de sectores no batidos.

De estas premisas resulta que la permanencia del caza en la zona peligrosa, es decir, en aquella zona en que podrá ser fácilmente vulnerado sin probabilidades de emplear con adecuado rendimiento sus propias armas, será aproximadamente de unos diez segundos. En este corto intervalo, una sola ametralladora del bombardero podrá lanzar sobre el adversario unos 100 proyectiles en las mejores condiciones de tiro y sin temer la eficacia del fuego de los aparatos asaltantes.

Tenemos la opinión de que, en esta hipótesis, de una patrulla de cinco elementos no más de tres podrían salvar esta zona y colocarse a distancia eficaz de tiro. En consecuencia, concediendo a los cazas restantes la facultad de abatir al enemigo sin ulteriores pérdidas, habría que contar *a priori* con un desgaste de un 40 por 100 en las unidades atacantes.

**El lanzamiento en serie**

Por lo tanto, será necesario pensar en otro sistema de ataque contra los aparatos de bombardeo o, por lo menos, sumar al método actual otro que presente la posibilidad, si no de ponerlos fácilmente fuera de combate, por lo menos reducir grandemente el aparato defensivo y constreñirlo a condiciones de inferioridad en el ataque, que inmediatamente será reanudado al modo clásico con fuego de ametralladoras.

Se trata de emplear un medio de ataque auxiliar, que en el mejor caso puede incluso resultar decisivo. Se trata de no utilizar tan sólo ametralladoras de tiro sincronizado a través de

la hélice, sino también bombas rompedoras con espoleta graduable. Se propone, en esencia, algo así como la utilización del tiro preparatorio de la artillería antes del ataque a fondo de la infantería. Si el enemigo resulta aniquilado por la acción de las bombas, tanto mejor. En otro caso, la disminución de su facultad defensiva facilitará notablemente el ataque.

Para desarrollar nuestro concepto, fijémonos en la bomba de 15 kilos: el radio de acción de sus fragmentos o cascos puede considerarse de unos 80 metros. El nuevo sistema de ataque presentaría, por tanto, las siguientes características: El lanzamiento de las bombas se realiza colocándose por encima de los aviones o formación enemiga, con marcha paralela en el mismo plano vertical y en el mismo sentido. La altura relativa se fija en 1.000 metros, concediendo de este modo un gran margen de seguridad al atacante. Dado que sea posible apreciar con cierta aproximación la citada diferencia de altura, la graduación de las espoletas podrá ser efectuada previamente en tierra. La patrulla de ataque estará formada por cinco elementos, que navegan en columna a distancia de 160 metros unos de otros. El tipo de aparato para este servicio podría ser especialmente estudiado, pero los aviones modernos de caza, previa una somera adaptación, podrían asumir este cometido. La dirección de marcha y la puntería están encomendadas al avión que va en cabeza. El tiro se realiza simultáneamente desde todos los aviones a una señal del jefe de patrulla. Cada aparato lleva instalados a bordo tres portabombas, cada uno de los cuales puede sujetar tres bombas del tipo antes citado.

Los portabombas están contruidos de tal modo que a la orden de lanzamiento dada por el jefe de patrulla cada elemento deja caer una bomba. Caen así simultáneamente cinco bombas, que por estar graduadas de modo oportuno explotan al mismo tiempo a una distancia en la vertical de 1.160 metros de la formación atacante. En seguida y automáticamente, cuando la

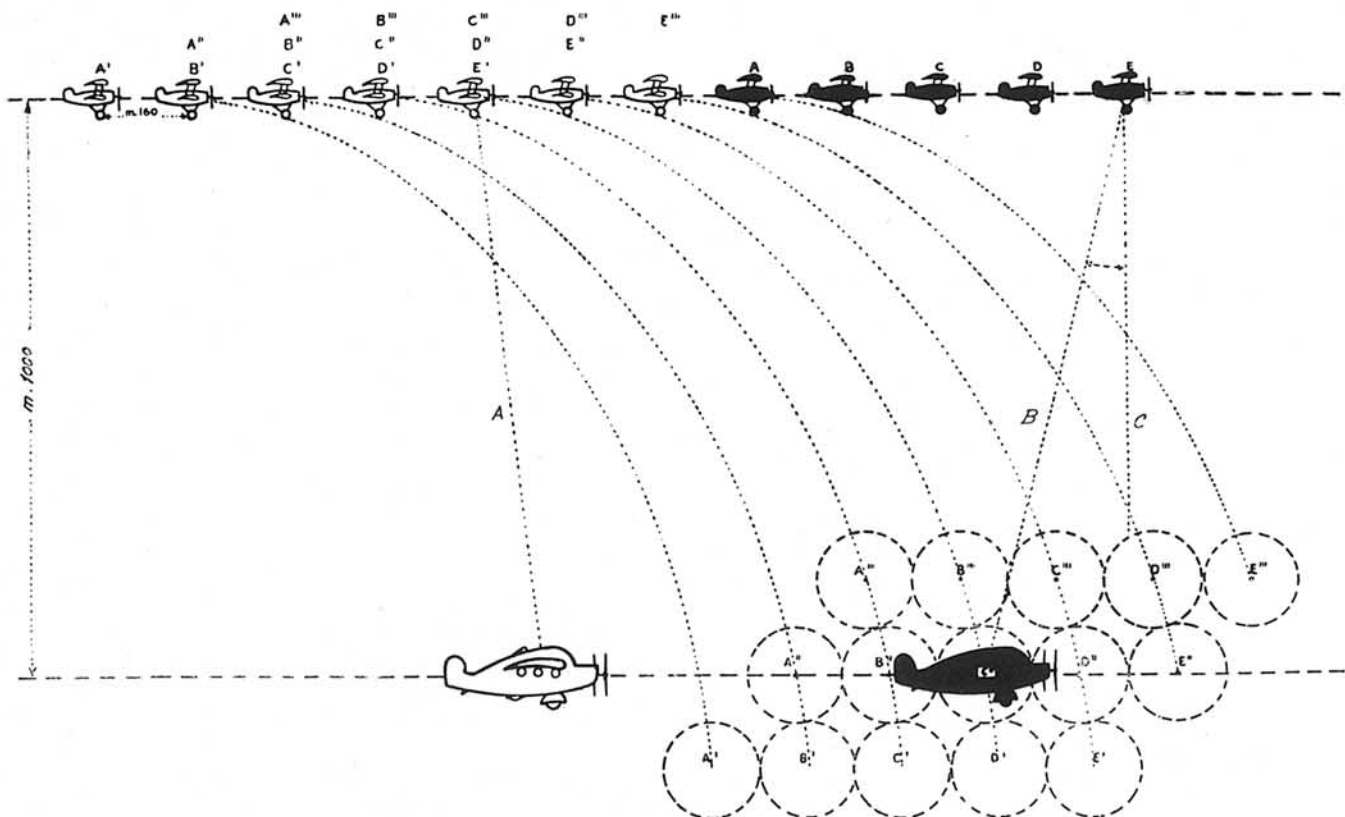


Fig. 2. — A, línea de tiro retardada; B, ángulo de retardo total; C, vertical.

patrulla haya recorrido unos 160 metros, es decir, cuando haya pasado aproximadamente un segundo y medio del primer lanzamiento, los lanzabombas dejarán caer una segunda y después una tercera, series de cinco bombas que explotarán, respectivamente, a 1.000 y a 840 metros por debajo de la patrulla de ataque. La figura 1 indica la posición en el momento de explotar que ocupan las tres bombas lanzadas por el aparato intermedio de la formación.

Dispuesto el lanzamiento de tal modo, las tres series de bombas explotan simultáneamente y se distribuyen en la forma indicada en la figura 2. En las figuras 1 y 2 se admite que los aparatos de caza tienen una velocidad de 400 kilómetros por hora, los aviones de bombardeo 330, las bombas rompedoras un radio de acción de 80 metros (círculo de trazos) y las formaciones de caza y bombardeo una diferencia de altura de 1.000 metros.

La posición de los aparatos atacantes y del atacado en el instante del lanzamiento está indicada por los croquis en blanco, y la que ocupan ambos grupos en el momento de la explosión, por los croquis en negro. La explosión total engendra así un cilindro elíptico de base oblicua con las siguientes dimensiones (figuras 3 y 4):

Longitud.....	800 metros.
Anchura.....	160 —
Profundidad.....	480 —

Para mayor comodidad de estudio podemos considerar dicho cilindro terminado en dos semielipsoides de rotación. En un instante, inmediatamente sucesivo, se tiene la posibilidad de efectuar otros dos lanzamientos análogos al descrito.

Con fines experimentales o de entrenamiento el lanzamiento podrá ser efectuado contra planeadores autoestables puestos en vuelo desde aparatos con motor o contra mangas con una larguísima cuerda de remolque.

En espera de que la práctica diga cuál podrá ser el rendimiento efectivo del sistema de ataque aquí expuesto, veamos qué datos teóricos podemos atribuirle calculando la probabilidad.

Dividiremos el tratamiento matemático en tres partes:

- a) Cálculo de volumen del cilindro de explosión.
- b) Probabilidad de vulnerar.
- c) Objeciones.

**Cálculo del volumen del cilindro de explosión**

Para dar una forma geométrica fácilmente calculable al sólido de explosión, admitamos saturados los interespacios entre las esferas de proyección definidas por el alcance de los cascos. Como ya hemos dicho, el volumen total será considerado como cilindro de base elíptica terminado en dos semielipsoides de rotación con el eje inclinado respecto a la base.

En primer lugar, prescindiremos de los dos volúmenes elipsoidales. Si  $a, b, d$ , son los semiejes de base y altura del cilindro, su volumen en metros cúbicos será

$$V = \pi a \times b \times d.$$

En la hipótesis antes expuesta los valores de  $a, b, d$ , son, respectivamente, 80 metros, 240 y 640, y, por tanto, sustituyéndolos en la fórmula anterior tendremos:

$$V = \pi 80 \times 240 \times 640 \quad V = \pi 12288000.$$

El volumen de cada uno de los semielipsoides será:

$$V = \frac{\pi}{12} a \times b \times c$$

en la cual  $a, b$ , son los dos semiejes de la base y  $c$  la altura. Sustituyendo los valores se tiene:

$$V = \frac{\pi}{12} 80 \times 240 \times 80. \quad V = \frac{\pi}{12} 1536000.$$

El volumen total vendrá dado por un número de metros cúbicos igual al doble de estos últimos, más los correspondientes al volumen del cilindro ya calculado:

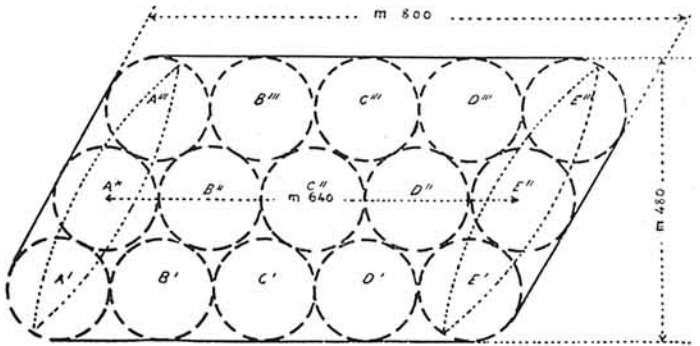


Fig. 3.

bicos igual al doble de estos últimos, más los correspondientes al volumen del cilindro ya calculado:

$$V_t = \pi \left( 12288000 + \frac{1536000}{6} \right) V_t = 39.388.160 \text{ metros cúbicos.}$$

Esta es la porción de atmósfera que se puede considerar completamente saturada por el efecto explosivo del bombardeo simultáneo. Se comprende que en las regiones inmediatamente adyacentes se podrán hacer sentir los efectos de la explosión; pero juzgándolos de menor entidad limitaremos nuestro estudio a la zona que hemos considerado saturada.

**Cálculo de la probabilidad de impacto**

Como ya hemos dicho, para simplificar el cálculo tendremos en cuenta solamente la zona de explosión saturada y calcularemos las probabilidades de impacto. En primer lugar es necesario conocer la magnitud de los errores que puede llevar consigo la realización de la maniobra. Distinguiremos:

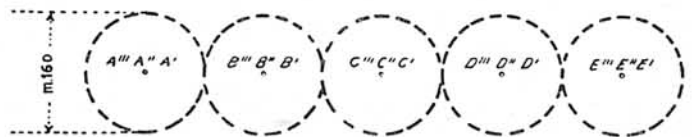


Fig. 4.

- a) Errores debidos a imperfecciones mecánicas de los proyectiles y portabombas.
- b) Errores debidos a posiciones anormales de los aparatos atacantes.
- c) Errores debidos a falsas apreciaciones del que lleva el mando del tiro.
- a) Las nociones que se tienen acerca del lanzamiento corriente de bombas desde aviones hacen opinar que los errores debidos a ligeras imperfecciones de peso y forma entre proyectiles del mismo tipo no superan a los 40 metros cuando el lan-

zamiento se efectúa desde unos 1.000 metros de altura. De orden ligeramente superior son los errores procedentes del funcionamiento irregular de los lanzabombas automáticos. En efecto, tres segundos de retardo en el desenganche de una bomba dan lugar a un error inferior a 60 metros en alcance, suponiendo una velocidad de aproximación de 70 kilómetros por hora:

$$3_s \times 19 \text{ m/s} = 57 \text{ metros.}$$

Más grave es el error debido a retardos en la explosión del proyectil. Las modernas espoletas a tiempos con funcionamiento aerodinámico no dan prácticamente error alguno en la explosión, pero si queremos introducir una desviación de un segundo, debida al eventual empleo de las bombas a alturas sensiblemente diferentes de aquella para la cual el artificio ha estado calculado, se tendrá una diferencia de unos 130 metros. En efecto, considerando de catorce segundos el tiempo de caída, la diferencia de los espacios recorridos entre el catorce y trece o entre el catorce y quince segundos es aproximadamente:

$$S_{14} - S_{13} = \frac{1}{2} g (14^2 - 13^2) = \sim 130 \text{ metros}$$

$$S_{15} - S_{14} = \frac{1}{2} g (15^2 - 14^2) = \sim 140 \text{ metros.}$$

b) Podemos considerar el plano de lanzamiento, no como vertical, sino con una inclinación de cinco grados por posición transversal no normal del avión. En tal caso, para 1.000 metros de desnivel se tiene una desviación de 85 metros:

$$1.000 \text{ metros} \times \text{tg } 5^\circ = 85 \text{ metros.}$$

c) Distinguiremos: 1.º, error de apreciación en la diferencia de altura entre caza y bombardeo; 2.º, error de apreciación de la línea de tiro; 3.º, error de dirección.

Para reducir al mínimo estos errores es necesario que el jefe de patrulla esté muy entrenado. Al tratar de otro punto ya hemos visto que un retardo de tres segundos en el lanzamiento produce un error de unos 60 metros en alcance. Más difícil de evitar es el error en la apreciación de la altura relativa. Se comprende, sin embargo, que no podrá ser muy grande si el jefe de patrulla puede usar una adecuada mira telemétrica, y en todo caso no superará a 100 metros cuando la estima se refiera a alturas de 1.000 metros. Análogamente se aprecia que el error de dirección no puede superar a los 40 metros.

Haciendo la suma de los errores parciales se ve que los máximos errores totales son de 160 metros en alcance, 125 metros en dirección y 250 metros en altura. Estos errores se refieren a una bomba cualquiera, pero por comodidad de cálculo los aplicaremos a la segunda de las lanzadas por el aparato central de la patrulla que llamaremos «tiro fundamental».

Ahora bien: nuestro sistema de tiro implica el lanzamiento simultáneo de quince bombas y su simultánea explosión de modo que la peor de las hipótesis que se puedan verificar es que todas las bombas estén sujetas a la máxima desviación explotando en un volumen que en el caso que nos ocupa ha de considerarse como engendrado por las peores condiciones de tiro.

Si observamos el campo de variación del tiro fundamental y consideramos solidario de éste al cilindro de explosión que se obtiene en las condiciones de tiro más favorables, tendremos otro sólido de explosión, externo al primero, cuyas dimensiones serán iguales a aquella porción de la atmósfera en la cual puede

ocurrir la dispersión máxima de los cascos. Precisamente los dos semiejtes de base y la altura del nuevo volumen serán:

$$a' = 2 \times 125 + 160 = 410 \text{ metros en la dirección.}$$

$$b' = 2 \times 250 + 480 = 980 \text{ metros en la altura.}$$

$$c' = 2 \times 160 + 800 = 1.120 \text{ metros en el alcance.}$$

Las cifras 160, 480 y 800 representan las dimensiones del cilindro de explosión a tiro centrado y  $(2 \times 125)$ ,  $(2 \times 250)$  y  $(2 \times 160)$ , son las desviaciones máximas del tiro fundamental en dirección, altura y alcance respectivamente.

El tiro en nuestra hipótesis estará centrado cuando el blanco resulte estar en el centro del volumen de explosión, esto es, en el centro de todos los cascos que se engendran cuando no se verifique ningún error para todas las bombas del lanzamiento.

Una vez visto lo que antecede calculemos la probabilidad de saturar tal volumen en vez de considerar la probabilidad de hacer blanco sobre el avión de bombardeo cuando el tiro resulta centrado. En otros términos, consideremos solidaria al blanco aéreo una porción de atmósfera igual a la engendrada por la explosión simultánea, en ausencia de errores, y calculemos la probabilidad de saturarla admitidas como máximas las antes dichas desviaciones debidas a las peores variaciones de todos los parámetros del tiro.

Extendamos el concepto de zona del 50 por 100 de los tiros a los cascos proyectados por las bombas rompedoras. Si designamos con  $E$ ,  $F$  y  $F'$  la zona del 50 por 100 respecto a los tres parámetros principales: dirección, alcance y altura, sus dimensiones, como se sabe por la teoría de probabilidad del tiro, representan la cuarta parte de las que contienen las máximas desviaciones, es decir:

$$E = \frac{410}{4} = 102,5 \text{ metros.} \quad F = \frac{1.120}{4} = 280 \text{ metros.}$$

$$F' = \frac{980}{4} = 245 \text{ metros.}$$

Sean  $f_E$ ,  $f_F$  y  $f_{F'}$ , los factores de probabilidad relativos al tiro respecto a las tres diversas desviaciones. Sus valores se obtienen por medio de la conocida fórmula:

$$f = \frac{2h}{F}$$

y en nuestro caso son:

$$f_E = \frac{160}{102,5} = 1,57 \quad f_F = \frac{800}{280} = 2,85 \quad f_{F'} = \frac{480}{245} = 1,96$$

Para tales factores de probabilidad se encuentra en las tablas de desvíos anejas a cualquier texto de balística externa:

$$P_E = 71 \quad \text{que se puede indicar: } P \left( \frac{2a}{E} \right)$$

$$P_F = 94,3 \dots \dots \dots P \left( \frac{2d}{F} \right)$$

$$P_{F'} = 81,5 \dots \dots \dots P \left( \frac{2b}{F'} \right).$$

El porcentaje total para tiro centrado viene dado por la fórmula

$$P_T = \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times P \left( \frac{2a}{E} \right) \times P \left( \frac{2d}{F} \right) \times P \left( \frac{2b}{F'} \right),$$

es decir:

$$P_T = \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times 71 \times 94,3 \times 81,5$$

$$P_T = \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times 545666,95$$

$$P_T = 54,5.$$

#### Objeciones

Se podría objetar:

1.º Que los sistemas mecánicos de lanzabombas adoptados hasta ahora no son del tipo previsto, pero la realización de los mismos no implica sino ligeras dificultades mecánicas, cuya solución podría ser estudiada en experiencias por separado.

2.º Que la explosión de las 15 bombas puede no verificarse simultáneamente, pero el punto de explosión de cada una está determinado, como se ha visto, por un sistema ingenioso y sencillo.

3.º Que el error máximo transversal calculado no es demasiado grande, pero hay que excluir que tal error pueda alcanzar valores mayores para los lanzamientos efectuados por personal suficientemente entrenado, puesto que la dispersión de los impactos para alturas pequeñas es, como se sabe por la práctica cotidiana, más sensible en el sentido del alcance que en el de la dirección.

4.º Que será difícil apreciar la distancia al aparato de bombardeo, y, por tanto, efectuar el lanzamiento en las condiciones que se especifican en el presente estudio, pero con la oportuna colocación de una placa transparente en el fondo del fuselaje y provista de una graduación en milésimas se podrá siempre, conocido el perfil de los grandes aviones enemigos, apreciar la distancia a que éstos se encuentran.

5.º Que no será fácil la puntería en alcance si debe ser fijada por el avión que va en cabeza de la patrulla, dado que el blanco debería ser vulnerado teóricamente por la segunda de las bombas del avión central, pero se cree que teniendo en cuenta la velocidad de la patrulla atacante, y, en consecuencia, el alcance de las bombas, sea posible ajustar una mira rudimentaria de modo que el lanzamiento resulte retardado en el intervalo necesario para que el avión de bombardeo sea alcanzado por la explosión simultánea.

6.º Que el avión enemigo tratará de eludir el ataque durante el lanzamiento, pero se cree que esto no sea factible, porque los aviones de bombardeo, más que entretenerse maniobrando, tratarán de aumentar la velocidad para sustraerse a la acción de los aviones de caza. En tal caso, estará siempre a merced de los aviones de caza, dado el exceso de velocidad de éstos. El éxito del ataque estará siempre en directa relación con el grado de adiestramiento de los pilotos, estando basado principalmente en el mantenimiento escrupuloso de las distancias por parte de los aparatos atacantes, en la simultaneidad de los lanzamientos y en la habilidad y buen juicio del jefe de patrulla.



Avión biplaza de caza y bombardeo ligero Fokker «C X».