

Antiaeronáutica y Guerra Química

Características de las armas antiaéreas

Por **José Vierna Belando**

Teniente coronel de Artillería

Indudablemente, todas las armas antiaéreas, pero muy particularmente los cañones automáticos y las ametralladoras, deben reunir excepcionales condiciones para realizar sus tiros.

Se exige a estas armas condiciones balísticas determinadas para conseguir grandes velocidades iniciales, con el fin de disminuir la duración del trayecto; esto lleva consigo el aumento de presiones, empleando pólvoras a base de nitroglicerina con temperaturas de combustión elevadas.

Debido a estas causas, la vida de los tubos es corta; pero aun siendo esta influencia grande, lo es mucho más la ejercida por la cadencia o velocidad de fuego. Se comprende que un arma cuyo proyecto y construcción responda a una vida de determinado número de disparos pueda quedar inútil antes de llegar a ese número, y, por el contrario, puede suceder que la duración del arma sea mucho mayor que la calculada; la razón de todo esto es bien sencilla, y trataré de aclararlo. Toda arma, en el momento del disparo, está sometida a grandes esfuerzos. Las presiones originadas en el tubo, las temperaturas elevadas de la combustión y el rozamiento de las bandas del proyectil con las rayas del ánima, originan en el material de las paredes del tubo perturbaciones moleculares que debilitan la cohesión entre las moléculas; esto es debido a la absorción por el material de un número de calorías en un cortísimo espacio de tiempo, elevando la temperatura de aquél y originando dentro de los espacios intermoleculares vibraciones de las moléculas que debilitan la cohesión entre ellas, llegando a ser nula cuando se alcanza la temperatura de fusión. La vibración mecánica originada por la reacción sobre el montaje ocasiona otros esfuerzos moleculares mecánicos distintos de los anteriores, ya que las armas tienen periodos vibratorios dependientes de las longitudes de los tubos. Por todas estas razones se comprende que tan pronto abandona el proyectil la boca de la pieza, y después de la agitación molecular producida en el material de que está construída, necesite el arma cierto periodo de tiempo para su equilibrio térmico y mecánico; si este periodo de tiempo no ha transcurrido cuando se realiza el siguiente disparo, es indudable que la resistencia del tubo se habrá modificado. Este fenómeno irá presentándose con más intensidad en los disparos sucesivos si es elevada la cadencia, pudiendo llegar a la inutilización del material si alcanzamos un límite no previsto. La influencia del calentamiento de los tubos ha sido comprobada en los cañones de gran calibre, en los cuales se ha visto que los desvíos observados en la primera descarga eran superiores a los desvíos siguientes. Se comprende, pues, que la velocidad de fuego de las armas antiaéreas, y sobre todo de las armas automáticas, influye enormemente en la vida de ellas; de aquí que se haya recu-

rido a tener tubos de recambio para todos los calibres, bien en los Parques o Maestranza, bien, como ocurre en las ametralladoras, que los llevan de dotación para cambiarlos durante su acción de fuego.

En las armas de pequeño calibre, y sobre todo en las automáticas, en las cuales la velocidad de fuego es de cientos de disparos por minuto, estos fenómenos se presentan con gran amplitud, debido a la sucesión de disparos, que es del orden de 5 a 20 centésimas de segundo. Todas estas armas han sido calculadas para estos esfuerzos; y así vemos las diferentes características que para un mismo calibre tienen las armas de a bordo y las armas para tiro terrestre: a las primeras se les exige mayor velocidad de tiro, y sin embargo la fatiga ha de ser menor, pues su tiro por ráfagas es de muy corta duración. Nuestro heroico Comandante Morato nos ha dicho que nunca había llegado a disparar una ráfaga de más de cinco segundos de duración. Las armas automáticas de tierra tienen menos velocidad de fuego y más velocidad inicial; su fatiga es mayor; son más pesadas y resistentes; la duración de sus fuegos es considerable, exigiendo una refrigeración más cuidada y un constante recambio de tubos.

Una ametralladora de avión no deberá emplearse nunca en tiro terrestre, pero sí podrá emplearse en el tiro antiaéreo, ya que este tiro es similar al de a bordo y de menor duración en sus ráfagas; esto se explica por la razón de que, por ejemplo, un caza persigue a su objetivo en su misma ruta y mientras dura la persecución continúa disparando; en cambio, desde tierra hay que aprovechar solamente cada pasada que realice el avión.

La utilización de los cañones antiaéreos para tiro terrestre, que con tanto éxito se están empleando en la guerra actual, se debe principalmente a su precisión y a la facilidad enorme de batir blancos en movimiento. Su precisión hace que a cinco o seis kilómetros pueda colocarse un impacto en un nido de ametralladoras con un corto número de disparos. Sus grandes velocidades angulares azimutales y el concepto de las predicciones hacen este material el más apto para batir los grandes carros de combate; estas poderosas razones hacen que su empleo terrestre se haya generalizado, pero teniendo en cuenta que para llegar a esto *ha sido preciso y totalmente necesario conseguir el dominio del aire*, pues se comprende que una vez conseguido pueda el Mando antiaéreo actuar con desenvoltura en otras misiones secundarias. Si no se tiene el dominio del aire es inútil tratar de emplear este material en misiones secundarias; hace falta todo, por mucho que parezca, pues no debemos olvidar que en estas circunstancias la caza propia, aun multiplicando sus servicios, tendrá que dejar desatendidos ciertos objetivos y reservarlos a su defensa antiaérea, exigiendo esta actuación una

coordinación entre ambas armas, que sólo se conseguirá prácticamente con el Mando único.

Las razones antes aludidas, con referencia a las armas automáticas, con respecto a la vida de las piezas, son en los grandes calibres mucho más importantes. No hay tubo de cañón que resista un fuego de dos horas con una cadencia de diez disparos por minuto. En la guerra de 1914 hubo un cañón inglés que, haciendo fuego, se arqueó el tubo hacia tierra debido al ablandamiento del material, ocasionado por el aumento de temperatura.

El desgaste ocasionado en los tubos es de tal naturaleza, que actualmente en Alemania se construyen por mes dos mil tubos para piezas antiaéreas de 8,8 cm.; esto nos hace pensar en el cuantioso armamento de que dispone el Mariscal Goering para la defensa antiaérea y nos explica que, al tener la supremacía del aire, pueda emplear grandes masas de su artillería antiaérea en cooperación con las fuerzas de tierra.

La solución ideal de que todas las piezas de artillería fuesen aptas para el tiro antiaéreo, me parece una utopía. La firmeza de plataforma necesaria para el tiro antiaéreo está reñida con la movilidad táctica; las grandes velocidades iniciales originan trayectorias muy tensas, de difícil desenfilada para alcances medios, en donde puede tener su máxima aplicación por la gran precisión de sus tiros; son muy vulnerables por su tracción y su mecanización; son de escasa movilidad táctica por su peso y sus afustes especiales, y además, la concepción del fuego rápido para el tiro antiaéreo, tan necesaria para batir aviones en corto espacio de tiempo, la encuentro perjudicial en el tiro terrestre, pudiendo el abuso de su empleo originar un rápido desgaste de un material costoso y difícil de reemplazar; tanto más que este material, en razón a su misión, ha de estar siempre supeditado a los cambios de fase de la batalla aérea.

No quiero decir con esto que esta artillería no deba emplearse en tiro terrestre; sí, puede y debe emplearse, pero en determinadas circunstancias y con criterio restringido de su empleo. No debe olvidarse que una batería antiaérea es, ante todo y sobre todo, antiaérea, y debe estar en todo momento dispuesta para batir a la Aviación enemiga.

Nuevas características de las armas antiaéreas.

El aumento creciente de la velocidad de los aviones de todos los tipos que actualmente se registra como enseñanza de la gran guerra actual, trae como consecuencia lógica el desarrollo y la evolución de las armas antiaéreas.

Problemas que habían sido planteados con anterioridad están resueltos hoy día, sin que hasta el momento tengamos conocimiento de su resolución. Así, por ejemplo, es un hecho que los antiaéreos alemanes poseen directores de tiro para el tiro de noche sin que necesiten el empleo de proyectores; es decir, que pueden hacer fuego por encima de las nubes o en la obscuridad sin que el blanco sea iluminado. Parece ser que esto lo consiguen con el empleo de directores de tiro que localizan y sitúan en todo momento el avión con el empleo de varias estaciones perfeccionadísimas de fonolocalizadores, materializando la ruta seguida por aquél y dando los datos para el blanco futuro mediante el cálculo de las predicciones, teniendo en cuenta en este cálculo la predicción acústica originada por el camino recorrido por el avión durante el tiempo que transcurre en llegar el sonido a los fonos.

Por otra parte, ante la imposibilidad de aumentar la velocidad de fuego de las armas automáticas, se multiplican éstas

empleando montajes múltiples, siendo corriente el empleo de montajes en avión de cuatro ametralladoras pesadas o cuatro cañones automáticos de 20 mm. en un solo afuste, y empleando también la Marina para la defensa de sus unidades órganos que montan hasta doce cañones automáticos.

Mas no basta con aumentar la densidad de fuegos, es necesario también mejorar el tiro de estas armas automáticas, dándoles lo que nosotros llamamos *nuevas características de las armas antiaéreas*. Estas características consisten en la *agilidad y flexibilidad del arma*, haciendo que sus movimientos en todas las direcciones sean rapidísimos y con el mínimo esfuerzo posible.

El arma automática ideal sería aquella que pudiera manejarse como se maneja una escopeta de caza, pudiendo seguir al blanco en las distancias cortas (inferiores a 500 metros) y *correr la mano* guiado por el fuego de sus trazadoras, haciendo la predicción a ojo y con una gran práctica adquirida en ejercicios de fuego.

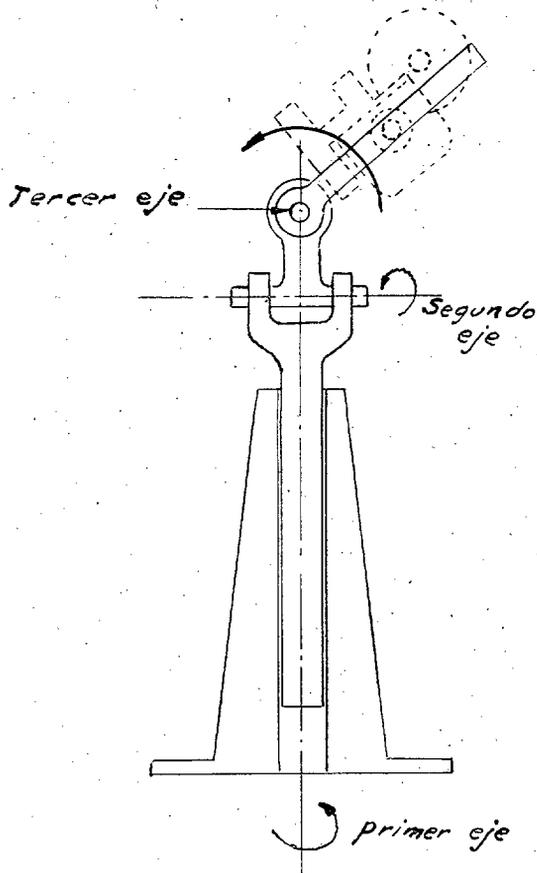
Esta necesidad de la agilidad de las armas automáticas antiaéreas se hace sentir cada vez con más necesidad, debido a la táctica seguida por la Aviación en sus ataques rasantes y en picado; éstos y aquéllos se realizan a velocidades máximas, siendo muy corto el tiempo que están bajo la acción del fuego de estas armas, ocasionando estas velocidades lineales velocidades angulares de rápida persecución y difícil puntería.

Al principio estas armas estaban montadas en afustes de dos ejes, es decir, sobre un eje vertical, en el cual podían tomar todas las direcciones azimutales, y sobre un eje horizontal, en el que el arma podía tomar las direcciones cenitales. Parece a primera vista que esta solución, en la cual se cubren todas las direcciones de tiro en que podía presentarse un avión para el tiro terrestre, era suficiente; pero pronto se comprobó que en los afustes para las unidades navales no era esto bastante, puesto que para los apuntadores era difícil con estos dos movimientos compensar el balance, sobre todo en las unidades de poco tonelaje de desplazamiento. Fué necesario prever esta contingencia haciendo el montaje más flexible, recurriéndose al empleo de un tercer eje de giro, situado en un plano vertical. Con el empleo de este tercer eje podía compensarse el balance transversal a la dirección en la cual se realiza el tiro (figura).

El empleo en la Marina de los tres ejes se generalizó también para los montajes de los cañones antiaéreos de mayor calibre.

En el momento actual, y tratando, como decíamos anteriormente, de darle más agilidad al arma automática, se empiezan a usar estos montajes en tierra. Mas el grave inconveniente que presentan es que la *flexibilidad* está reñida con la *agilidad*, ya que la primera la juzgamos nosotros como la facilidad que tenga el arma para tomar todas las direcciones posibles, y la agilidad es la rápida soltura de sus movimientos con el mínimo esfuerzo posible.

Con el empleo del tercer eje el arma toma una rotación alrededor de él (que es en todo momento paralelo al eje del ánima); esta rotación da mucha flexibilidad; pero se comprende que la agilidad sea menor, debido al desplazamiento de toda el arma alrededor de este eje sin que puedan compensarse sus movimientos, como ocurre en los giros alrededor de los otros, ya que en éstos es fácil colocar el centro de gravedad del arma lo más aproximadamente posible al centro de suspensión, no ocurriendo esto alrededor del tercer eje por engendrar el centro de gravedad un arco de circunferencia al girar el arma alrededor de él.



La flexibilidad de casi todos los cañones automáticos se consigue mediante un montaje colocado verticalmente en un cilindro (que puede graduarse a la altura correspondiente para el mejor servicio del apuntador) y el empleo del segundo eje para los ángulos de elevación. La línea de mira está, en la mayor parte de los casos, adosada al arma, por lo cual, para realizar la puntería hay que seguir con todo el cuerpo el movimiento de aquélla, haciendo uso de las flexiones de piernas y movimientos de cadera, con la imprecisión que éstos movimientos totales originan.

Otra solución que puede mejorar las características de agilidad y flexibilidad de un arma antiaérea automática es la disminución del calibre, pues se comprende que al disminuir éste disminuya el peso del arma, haciéndola mucho más ágil y flexible.

El menor calibre lleva consigo una disminución de peso de proyectil, y por consiguiente, a igual velocidad, una pérdida de fuerza viva, ya que la masa del proyectil es menor. Esto hace que las velocidades remanentes disminuyan, y por tanto, los alcances. A pesar de este inconveniente, y para tiros contra bombardeo en picado y contra ataques rasantes, puede reunirse un arma de este tipo excelentes condiciones para estos ataques, ya que al disminuir el calibre aumenta la velocidad de tiro (cadencia), y el aumento de ésta puede mejorar la cualidad del arma, aumentando la probabilidad de tocar en la unidad de tiempo.

Si comparamos dos armas, una de 20 mm. "Oerlikón modelo S.", y otra de 15 mm. "modelo ZB", veremos que, aproximadamente para la misma velocidad, el alcance de la de 20 mm. es doble que el de la otra. Lo mismo ocurre con el peso del proyectil, que son, respectivamente, 128 y 64 gramos. En cuanto a la cadencia teórica es: 280 disparos por minuto la de 20 mm. y 430 disparos la de 15 milímetros; prácticamente la relación entre estas cadencias es muy superior, ya que la segunda emplea cintas y no cargados que usa la primera.

Creo firmemente que se consigue abatir más fácilmente

un avión con dos impactos de proyectil de 64 gramos de peso que no con uno de 128, ya que la probabilidad de tocar en un punto vital es doble en un caso que en otro, y que estos tipos de aviones son igualmente vulnerables para ambos proyectiles, ya que el tiro se realizará a distancias inferiores a 1.500 metros.

Otro aspecto importantísimo del automatismo de las armas antiaéreas es el estudio de las masas en movimiento como consecuencia del disparo.

Todos sabemos que al realizar el disparo el cierre o cerrojo se desplaza hacia atrás con velocidad bastante grande, expulsando la vaina, volviendo inmediatamente a su primitiva posición llevando consigo al nuevo cartucho, y una vez llegados cartucho y cierre a su lugar, se producirá automáticamente un nuevo disparo, continuando esta operación mientras el gatillo esté oprimido.

La masa del cerrojo no es despreciable, como no lo es tampoco su velocidad; estos dos factores engendran una fuerza viva, que es absorbida por la resistencia al choque de algunas piezas. Este choque hace vibrar el montaje, ocasionando una dispersión del tiro muy digna de tener en cuenta, y que exige para evitarla masas mayores de los montajes, con el aumento consiguiente de pesos; mas no es esto sólo a lo que queremos referirnos, sino también a otras vibraciones mecánicas e internas dentro de la misma arma, que hacen que los golpes se transmitan a los mecanismos de carga del cartucho, ocasionando vibraciones y movimientos anormales de éstos que puedan originar interrupciones en la expulsión de la vaina y en el arrastre de aquél, y, por consiguiente, la cesación del fuego.

Estas vibraciones se hacen menores con un perfecto ajuste del arma, cosa ésta digna de tenerse en cuenta, tanto en la recepción de armas de esta clase como en su construcción; además, y esto quizá sea lo más importante, debe tratarse de frenar los movimientos finales del cierre, empleando amortiguadores neumáticos o elásticos que absorben la fuerza viva sin perjudicar la velocidad de fuego.

Contra ataque rasante se va haciendo cada vez más necesario el empleo de escudos para la defensa de los sirvientes de las armas automáticas; estos escudos, al aumentar el peso del arma, le restan agilidad; para evitar este inconveniente se recurre al empleo de escudos dobles, uno en la parte anterior del montaje, y que cubra la mitad inferior, y otro posterior que cubra la mitad superior, y en el cual lleva la mirilla correspondiente para efectuar la puntería.

Poco se podrá en lo sucesivo modificar las características balísticas; en cuanto a las mecánicas, y sobre todo a estas que hemos aludido en este artículo, es de esperar que las modificaciones que se están realizando y las que se realicen en lo sucesivo serán de gran importancia. Encontrar el equilibrio de un arma para todas las elevaciones, con empleo de sencillos compensadores; el llegar a efectuar los movimientos con sencillos mecanismos, análogos a los que se usan para el mando de aviones; el empleo de motores auxiliares para facilitar las maniobras, serán, sin duda, objeto principal de los proyectistas de las casas constructoras.

En el momento actual se hacen experiencias de toda índole; una de ellas, y que cito como de las más curiosas, es la de poder graduar las espoletas dentro del cañón, con el fin de aumentar la cadencia, problema éste que al parecer está ya resuelto.

La evolución que en todos estos sentidos se está originando, merece que se le preste la debida atención a estos asuntos que tanto nos pueden llegar a interesar.