

Evolución de la lucha entre aviones y cañones

Por EDUARDO MUNILLA

Comandante de Artillería.

Profesor de la Escuela Militar de Montaña, de Jaca (Huesca).

Para estudiar el problema antiaéreo—y lo mismo se podría generalizar a los demás problemas—conviene tocar su historia y su presente, si se quiere atisbar algo de su futuro. Quizá sea de ese estudio concatenado de donde saquemos las consecuencias que nos lleven por el buen camino. Ninguno, civil o militar, puede dejar de meditar sobre la guerra, cuando la paz, si bien ha llegado a los campos de batalla, no se ha extendido a los espíritus; y pensando en una guerra, mucho menos puede dejar de meditar en lo que es la Aviación y en cómo defenderse de ella. Antes, la guerra sólo era propia de los frentes, eran muchos los que en mayor o en menor grado se podían inhibir de razonar sobre ella, e incluso de tomar parte en la lucha. Hoy, en la guerra moderna, con su alcance superficial por la impulsión que le han proporcionado las unidades blindadas, y mayor aún que le ha impreso la fuerza aérea, al llevar el ataque y el peligro a todos los lugares de los países beligerantes, por propio espíritu de conservación, y por las repercusiones que a todos llegan, nadie hay que pueda sentirse ajeno.

La última guerra, que un auge tan tremendo ha dado a la aviación, ha llevado a muchos a pensar que existe una auténtica *crisis de la defensa antiaérea*. Que dicha crisis existe es indudable, y de ella estamos percatados por igual aviadores y artilleros, aunque no sea de la dimensión con que algunos la presentan. A pesar del desasosiego y del pesimismo que nos ha producido el final ventajoso que ha tenido para la aviación la pasada guerra, considero que es aventurado el darse por vencido. Pero lo que sí no tiene nada de aventurado es decir que: o se mejora la defensa o la aviación se enseñoreará de la situación. *A pan duro, diente agudo*, dice el refrán, y mucho hemos de agudizar nuestros dientes ante lo duro que se presenta el ataque aéreo.

Sinceramente creo existe este problema

desde el primer momento en que la Aviación se presentó como tercero en discordia. La Artillería ha ido siempre a remolque y se ha renovado muy poco, por no haberse preocupado de prever el futuro. Siendo un Arma joven, no ha seguido las normas de rejuvenecimiento de la Aviación. Le ha faltado ambición y decisión. Y decisión, más que arrancarse, es no detenerse.

Para concebir el futuro antiaéreo nada mejor que intentar extrapolarlo de la marcha que se percibe en su pasado y en su presente.

1.—Nacimiento de la Artillería antiaérea (1914-18).

Cuando estalló la primera guerra mundial muy pocos eran los que confiaban en la Aviación como Arma guerrera. Y aunque más que verse se presentaban sus aplicaciones, a pocos les preocupaba defenderse de tales armamentos, que sólo servían de elemento de ensayo de unos cuantos decididos deportistas, o como espectáculo para que avisados acróbatas hiciesen un número original con sus evoluciones. Por el contrario, todos los países consideraron de gran porvenir a la Aerostación, y hacia ella orientaron sus planes bélicos. En las maniobras que se realizaron en 1914, antes del comienzo de la guerra, ya se vió una mayor abundancia de aviones, y parecía haberse incrementado el interés por ellos. Quizá no esté de más recordar que el número de aparatos de que disponían los beligerantes era aproximadamente, el siguiente: Gran Bretaña, 130; Francia, 400; Rusia, 400; Alemania, 470, y Austria, 120.

Las primeras armas antiaéreas se limitaron a ser simples modificaciones de las empleadas en campaña. Los alemanes, en 1914, estaban indecisos con qué constituir sus primeras armas antiaéreas. Como habían cogido un copioso botín de cañones de 75 a los franceses—en la batalla de las Fronteras—,

y de 76 a los rusos—en la batalla de los lagos Masurianos—, a ellos acudieron, para, con una ligera adaptación, constituir con este calibre el núcleo de su defensa antiaérea, que perduró sin variación hasta el fin de la guerra.

Francia llegó a la guerra con dos cañones automóviles y 10 plataformas Bourges. Y cuando tuvo que elegir un calibre acudió a su 75, al que tan encariñada se mostró siempre. Si ello pudo estar bien para los aviones de entonces, que se preveía podrían volar a no más de 120 km/h., y a unos 1.500 metros de altura máxima, no se explica porqué seguían aferrados a su 75 veinticinco años después. Y si poco habían hecho Francia y Alemania, bien se puede comprender lo muy poco que habrían realizado los demás países, que habían comenzado por otorgar una atención menor a la Aviación.

Lo que había de mejorar la cantidad y calidad de los cañones dedicados a esta misión fué precisamente el hecho de que la Aviación comenzase entonces a realizar ataques. Si bien nosotros los juzgamos insignificantes, como todo es relativo, no les parecieron así a los que tenían que encajarlos. París sufre su primer bombardeo nocturno el 30 de agosto de 1914 por un solo avión, que arrojó cinco proyectiles de tres kilogramos. Con esto se iniciaron una serie de pequeños bombardeos, que dada la escasa capacidad de carga de los aviones eran de consecuencias poco importantes. Sin embargo, esa capacidad de carga estaba algo aumentada en los dirigibles. Los zepelines, que estaban destinados principalmente al bombardeo del este y sur de Inglaterra. Bien se puede decir que en los primeros meses de guerra el peligro efectivo fueron los dirigibles; mas los muchos accidentes y lo muy vulnerables que resultaron frente a los medios de la defensa—llámense cazas, cañones o globos de barrera—, aconsejó el sustituirlos en sus misiones por la Aviación.

Los proyectiles que se usaban en estos primeros tiempos eran granadas de metralla; pero tales granadas, al igual que ocurrió en tierra, pronto fueron sustituidas por las rompedoras. En verdad que por muy frágiles que fuesen los aviones, los balines de la granada de metralla resultaban ineficaces. La granada rompedora empezó a im-

perar, y sigue aún dominando, aunque la espoleta de mixto haya sido sustituida por la mecánica. Bueno será hacer desde aquí hincapié—pues se nos ha de presentar insistentemente—en que el progreso que han ido experimentando los cañones antiaéreos no ha sido seguido por sus proyectiles, que son los que actúan en definitiva.

Conforme la campaña del 14 proseguía, los aviadores, buscando librarse de la acción de la defensa, aumentaban su cota de vuelo, lo que reclamaba para la Antiaérea piezas cada vez de mayor alcance, y si éste no estaba en armonía con la calidad de los tubos era porque los montajes no daban en su sector vertical un ángulo mayor de 70 ó 75°, lo que se traducía en unos conos muertos excesivos.

A la A. A. A. se le viene a sumar, de una forma eficaz y de todos conocida, la Caza de combate, en la que brillan por los diversos países beligerantes los nombres de: Richtofen, Guynemer, Ball, Baracca... Por primera vez se ve la necesidad de coordinar la acción de la defensa activa y de la pasiva, y por primera vez ese acuerdo resultó defectuoso.

Los ametrallamientos a ras de suelo se suceden, y hay que buscar el impedirlos o, cuando menos, dificultarlos. En un comienzo todo aquel que tenía un fusil se encarbaba con el avión y trataba de lograr la caza de una de aquellas colosales piezas aéreas; pero fué la ametralladora, a la que se dotó de horquillas, la que adquirió un empleo más generalizado. Sólo al final de aquella guerra se comenzó a proyectar algún nuevo material con que reforzar esta acción defensiva, resultando una forma embrionaria de lo que iban a ser los actuales cañones automáticos antiaéreos. Para evitar los vuelos bajos se unieron a las ametralladoras los globos de barrera, las "salchichas", que habían actuado antes de forma aceptable contra los dirigibles. Su altura máxima no llegaba a los 2.000 metros, e iban montados en tándem o poco más.

Fué en 1918 cuando la guerra aérea—y la defensa antiaérea—adquirió una mayor importancia. Los "Gothas" se dedicaron a bombardear en la primavera de aquel año, y sus incursiones a base de 30 aparatos fueron frecuentes, y como cada uno podía llevar ya 300 kilogramos de bombas, su actua-

ción se hizo más temible. Cazas y A. A. A. tuvieron que esmerarse y prodigarse para disminuir el alcance de tales vuelos. Para dar una idea del desarrollo de esta artillería en aquellos años, bastará comparar con su práctica inexistencia en 1914, los contingentes que, según Poirier, componían la defensa de París al terminar la guerra: 1.500 oficiales, 40.000 hombres, 900 cañones, 600 ametralladoras y un número parejo de proyectores.

Ya los artilleros comienzan a saber emplear los cañones y perfeccionan los sistemas de predicción de tiro, que con el paulatino paso de los telémetros biestáticos a los monostáticos, mejoran los resultados logrados en su lucha con la Aviación. He aquí una ligera estadística sobre la precisión de la A. A. A. durante la primera guerra mundial.

En Alemania.

- 1915.— 51 aparatos derribados y 11.585 disparos por aparato.
 1916.—122 aparatos derribados y 9.899 disparos por aparato.
 1917.—467 aparatos derribados y 7.416 disparos por aparato.
 1918.—748 aparatos derribados y 5.040 disparos por aparato.

En Francia.

- 1916.—11.000 disparos por aparato.
 1918.— 7.500 disparos por aparato.

En Inglaterra.

- 1917.—8.000 disparos por aparato.
 1918.—4.550 disparos por aparato.

11.—La carrera de los calibres y de las velocidades iniciales (1918-36).

Si hubiese durado algo más la guerra, pronto hubiese salido a la palestra el 88, los Cs. As. de 37 y la gama de materiales que aprovechó nuestra Guerra de Liberación como banco de pruebas. La característica más interesante de esta época es que se abandonan definitivamente las adaptaciones de los materiales de campaña. Los que se van proyectando son genuinamente antiaéreos, y de esta especialización se benefician asimismo todos los elementos auxi-

liares de la A. A. A. Los tubos se alargan, los cañones engordan, y sus características balísticas mejoran de forma notable. Esta superioridad, con respecto a los materiales homólogos de campaña, hace que se llegue a pensar en el empleo universal de estos materiales, y así todas las casas constructoras remarcen las triples cualidades de tales bocas de fuego, que en la realidad de una nueva guerra iba a demostrarse que, aunque posible, no es natural ni financiero—aunque sí espectacular—el prodigar para tierra lo que se diseñó con fines antiaéreos.

En general, las carreras para el perfeccionamiento siguieron dos caminos paralelos: el del aumento de los calibres y el de intensificar las velocidades iniciales. Estas carreras terminaron demasiado pronto, pues cuando consideraban que habían llegado a la meta, la Aviación, con el motor sobrec comprimido, iba a comenzar por su cuenta la suya, y comparada a ella, con su correr de lebre, nosotros habíamos andado a paso de tortuga. Y cada día ha sido más tarde para tocar a paso ligero.

Los marinos fueron los primeros que dieron ejemplo, a la hora del aumento de calibres, contando para ello con su experiencia en el material antitorpedero, cuyos tubos tanta similitud tienen con los antiaéreos. El haber sido más previsores que los de tierra quizá sea consecuencia de haber aprendido la lección en lo que ya a ellos les había ocurrido con el material primario de los barcos, que por etapas sucesivas y cada vez más rápidas, se pasó de 1906 a 1914, del 280 al 305, de éste al 343 y 350, pasando a continuación al 381, en el que se estacionó un poco la carrera, para reanudarse años después y sustituir el 381 por el 406, el cual, a su vez, ha ido perdiendo terreno ante el 456 y 460, de donde quizá se vaya para atrás, pues la profundidad de los fuegos navales será encomendada en lo sucesivo a la Aviación, a la que ya está unido indisolublemente el buque de línea. Detalle significativo es el hecho de que en muchos combates aeronavales los acorazados no han llegado a emplear sus grandes cañones.

El pugilato entre los acorazados para ver quién podía montar cañones de mayor calibre ha tenido un paralelo en la parte antiaérea. De los calibres tipo 75 se pasó a los 88 ó 90. De esta etapa se ha pasado al 105,

que ha sido (lo mismo que el 343 de la Marina) un calibre de transición, para dar paso, finalmente, al 130 (que la Marina ya hace mucho tiempo que lo monta), al 150, y aun al 170, como parece que tenían en experimentación los alemanes.

Las razones que han aconsejado aumentar los calibres son obvias:

- Alcanzar una *ordenada máxima superior*, ya que los aviones, desde sus comienzos, siguen elevando sus techos, en lo que se califica de "huida a la estratosfera".
- Obtener *mayor volumen de acción*; aumento cada vez más necesario por llevar blindaje los aviones y ser más sólida su construcción.
- Que para las mismas velocidades iniciales, a *mayor peso del proyectil* (que a su vez es función del calibre) se alcanza mayor altura.
- Que con menor duración de trayectoria y mayor calibre *disminuyen los errores y perturbaciones* debidas a causas ajenas al proyectil.

A pesar de lo dicho, durante este período de tiempo que estoy comentando (1918-36), no se rebasó en tierra al 105, por no aumentar excesivamente el peso de las piezas y por no existir todavía soluciones satisfactorias en cuanto a la carga mecánica.

En esta época creció con mayor decisión que el calibre la *velocidad inicial*, merced a los alemanes, que obligados por las cláusulas del Tratado de Versalles a no sobrepasar determinados calibres, se dedicaron a acrecentar las velocidades, para conseguir que no fuesen tan notorias las diferencias con los materiales que pudiesen ser construídos por los otros países. Esta circunstancia en un Ejército que, como el alemán, lo tenía todo por hacer, motivó el que en los materiales tipo 88 se diese a la velocidad inicial una importancia decisiva. La velocidad inicial, al crecer, aumenta el techo y disminuye la duración del trayecto, cosas ambas sumamente convenientes, pues se admite que la precisión crece en razón inversa al cubo de la duración del trayecto; a ello se le puede unir el que como aumenta la velocidad remanente del proyectil, éste ganará en eficacia, pues la velocidad con que son lanzados los cascos al hacer explosión

en el aire es una resultante de la composición de esta velocidad remanente y la que a su vez le proporciona el explosivo rompedor.

Claro que no todo son ventajas a la hora de aumentar la velocidad inicial. Como contrapartida, el aumento de la velocidad inicial obliga a reforzar las paredes y culote del proyectil por ser más fuerte la presión que sobre ellos se ejerce, y, a su vez, una mayor velocidad disminuye la vida media de las piezas, que no suele sobrepasar de los 2.000 disparos, y que puede contrarrestarse a los efectos de no hacer demasiado oneroso el material, dotando a los tubos de camisas elásticas, cuyo recambio se puede hacer en pleno campo de batalla y cuyo precio no sobrepasa del tercio del tubo propiamente dicho.

Simultáneamente a los tubos mejoraron en las piezas sus sectores de tiro verticales y su velocidad de puntería, y en cuanto a los elementos auxiliares: la calidad de los predictores, los proyectores y los fonolocalizadores. En la defensa próxima, las casas Bofors, Oerlikon y Krupp hicieron modelos que no resultaron vanos. Tres clases de material ligero antiaéreo hacen su aparición: el primero es una ametralladora pesada de 12 a 13 mm., con velocidades de unos 800 m/s., y un proyectil de unos 50 gr.; el segundo son los Cs. As., de 20 a 25, que tiran con análoga velocidad inicial un proyectil de 125 a 200 gramos, con espoleta ultrasensible y dispositivo de autodestrucción, y el tercero, el de los cañones automáticos, de 37 a 40 mm. El primero fué utilizado por los franceses en particular, y el tercero por los ingleses, empleando los alemanes, indistintamente, los dos últimos. En cuanto a su distribución entre los distintos Ejércitos, el primero era montado en aviones, y el segundo era el utilizado con preferencia en tierra, y el 40 era el más utilizado *en el agua salada*.

III.—La era del 88 (1936-39).

La importancia principal de nuestra Guerra española de Liberación estriba en que sirvió de ensayo para la que se fraguaba de forma inmediata. Ciertamente que no siempre se ensayaron los últimos modelos de todo, mas sí se pusieron en juego los más interesantes.

Ello justifica el que la inmensa mayoría de las consecuencias que sacaron a su terminación, los que estudiaron su desarrollo con atención, como Rougeron, se vieron corroboradas en la segunda guerra mundial.

La artillería del 88, proyectada en sus líneas generales cuando el armisticio de la guerra del 14 estaba llegando, sólo se había mostrado en desfiles y a los observadores extranjeros. Su llegada a España confirmó las esperanzas que en ella se habían puesto, e impidió que los aviones rojos se siguiesen paseando a placer y bombardeasen a la altura que les venía en gana, pues las pocas piezas existentes y los "pichis" que vinieron a reforzarlas poco podían contra tal Aviación. El descender a 2.000 o a 3.000 metros, el reducir su velocidad en las fases preliminares del lanzamiento y el realizar las medidas para el mismo tranquilamente ya no fué posible a raíz de la llegada del 88 a la Zona nacional. A pesar de aumentar la altura de bombardeo, las pérdidas seguían siendo sensibles, sin que los resultados fuesen proporcionados a los riesgos, por los que los bombarderos rojos tuvieron que renunciar al bombardeo continuado.

Al no poseer los rojos una artillería de calidad similar, junto al paulatino dominio que del aire se iba obteniendo por la decisiva intervención de nuestra Caza, hizo posible que nuestros bombarderos se enardecieran y fueran aplicando cada vez en mayores dosis, las bombas de nuestros aparatos de gran radio de acción. Las bases de Mallorca desarrollaron un papel análogo al de Inglaterra en el ataque al Continente, o al de las islas del Pacífico en el ataque al Japón. Al estar la red de acecho organizada muy rudimentariamente, y el prestarse a la sorpresa las costas, hicieron posible el baltar los grandes puertos del Mediterráneo sin apenas dar tiempo a la A. A. A. para actuar.

Considero que fueron perniciosas para los alemanes las actuaciones del 88 en nuestra guerra. Su capacidad de empleo en las más diversas misiones les hizo concebir la idea de que siempre sucedería todo de una forma parecida. Ellos pensaban actuar siempre ofensivamente, y en ese aspecto sí que era insustituible, pero cuando en la pasada guerra mundial se acabó la guerra relámpago y tuvieron que habérselas con las "Fortale-

zas" aliadas, su techo resultó exiguo y su potencia mezquina. En su universalidad durante nuestra guerra, puede verse el origen de las Secciones de Asalto, que tan buen rendimiento dieron en las campañas de Polonia y de Francia; pero el uso de las unidades antiaéreas con misiones terrestres fué posible en España, porque al final de la guerra las misiones aéreas eran prácticamente inexistentes. De ello dan fe los datos insertos en el libro "Los alemanes en la guerra de España": "Del total de municiones consumidas por estas piezas (en la ofensiva de Cataluña), el 7 por 100 lo fué contra objetivos aéreos y el 93 por 100 contra los terrestres. Sin embargo, y a pesar de que entonces el 88 rendía a gusto de todos, ya era débil, y resulta un tanto inexplicable cómo el 105 que emplearon los alemanes en Bilbao, con tan magníficos resultados, no fuese ampliado en cantidad y se limitasen a ese ensayo.

En nuestra guerra española se ofrecieron, por fin, sumamente prometedoras las modalidades de bombardeo y ataque en picado y en vuelo rasante. El "Stuka" (después de desechado el primer tipo "stuka", el "Angelito), con su aire de ave de rapiña, recibió su bautismo en la batalla de Teruel, y sus actuaciones fueron lucidas, terminándolas en la ofensiva de Toledo en marzo del 39, en que, como colofón, consiguieron en cuatro ataques cuatro impactos directos. Los ataques en vuelo rasante tuvieron franco éxito: primero, en el ataque a la columna Bayo, en su desembarco de Mallorca; después, en la paralización del ataque de las columnas motorizadas italianas en Guadalajara, sobre la que cayeron del cielo 500 bombas y 200.000 disparos de ametralladora, y por último, en el Ebro, en donde ayudaron a parar el ataque y a dificultar los pasos sobre el río. Lo dicho se puede generalizar a casi todas las operaciones, en donde nuestras "cadenas" hicieron una labor que tanto agradecemos los que nos beneficiábamos de sus efectos. Pero todo ello fué posible por la poca abundancia de cañones antiaéreos, como también lo íbamos a ver en Polonia. Pero, caso de existir dichas armas en abundancia, el bombardeo en picado y los ataques en vuelo rasante deben ser empleados morigerada y acertadamente. Lo que no cabe la menor duda es que Fuller

tuvo razón cuando en su libro *Máquinas de guerra* dijo: "La táctica del conglomerado "Stuka-Flak-Panzer" se forjó en España."

IV.—La transición (1939-45).

La segunda guerra mundial caracteriza un período de transición en lo que a defensa antiaérea se refiere. Con la aparición de la propulsión a reacción se ha modificado grandemente la Aviación propiamente dicha. Con los proyectiles V-1 y V-2 se han unido a los bombarderos unos nuevos medios de ataque, y con el empleo de los cohetes en misión antiaérea ha nacido un nuevo medio de defensa, que da entrada en auxilio de la artillería (que utiliza cañones como elemento de lanzamiento de proyectiles corrientes) a la artillería de reacción, que los usa de tipo cohete. Como veremos en la parte final de este trabajo, dedicada al futuro antiaéreo, no es probable que se verifique con la retropropulsión un cambio completo de lo que ahora está en juego. No ha habido ninguna arma resolutive, ni ésta lo será tampoco, quedando como un simple aliado más de la defensa y de la ofensa y un complemento a lo ya existente, que sólo será sustituido parcialmente. Por eso, al hacer el estudio somero de lo que ha sido la Artillería antiaérea entre 1939-45, en la que los cañones han terminado con desventaja, bien se puede decir que ha sido una época de transición.

Dentro de la época se pueden estudiar diversas etapas que ayudarán a exponer y comprender; si bien la poca difusión que han tenido las defensas antiaéreas y lo muy contradictorias que son muchas de las noticias publicadas durante y después de la guerra, hacen la exposición un tanto laboriosa.

La etapa polaca y francesa.

Recién terminada nuestra guerra, que para los especialistas de la Luftwaffe habían sido unas espléndidas maniobras reales, las primeras operaciones que se desarrollasen en este período habían de ser ciertamente una prolongación de lo visto y hecho en España. La guerra relámpago fué posible por existir de un lado un ejército que había aprendido lo que es manejar coordinadamente los elementos blindados y aéreos y, en el otro,

ejércitos que estaban derrotados antes de combatir, por sus medios defensivos sumamente débiles contra los nuevos medios del ataque. La aviación pudo sobrevolar los campos de batalla—o de desbandada, si se prefiere—a 800 metros de altura, ametrallando a placer y bombardeando en picado mediante sus "Stukas", que conocieron por estas fechas la cima de sus éxitos.

Las piezas de 88, que seguían siendo el núcleo principal de la defensa alemana, fueron asimismo empleadas en abundancia en misiones terrestres, precisamente, porque, como ya había ocurrido en España, tenían que hacer muy poco en su misión genuina antiaérea. Los "Junkers" y los "Messerschmitt", por una parte, y las Secciones de Asalto, de otra, pudieron hermanarse y lucirse.

La etapa inglesa.

En vista de lo bien que habían resultado las cosas hasta el momento, al llegarle la hora a Inglaterra siguieron con una táctica que se quería parecer como una gota a otra gota a las que habían empleado con tanto éxito en el período precedente. Pero los últimos meses le habían enseñado mucho a Inglaterra, y ni los cazas británicos sobre suelo inglés se lanzaban con temor, ni la red de acecho de la isla estaba sin organizar, como había ocurrido hasta entonces en Europa. Cuando el 8 de agosto comenzó lo que se viene llamando la Batalla de Inglaterra (o de Londres), las defensas activas y pasivas funcionaron con claro concepto de lo que se ventilaba. En los tres meses que duró aproximadamente tal batalla, de sobra conocida en sus distintas fases, las pérdidas para Alemania fueron bastante elevadas, como lo iban a ser para los anglo-americanos las primeras acciones sobre Berlín. La diferencia principal estribó en que así como el potencial industrial y económico americano estaba en condiciones de alimentar en material y hombres la batalla aérea contra el Continente, los alemanes, con sus fuerzas sumamente dispersas por atender a varios frentes, con su economía quebrantada por los bombardeos, y nada sobrados de carburantes, no pudieron, en cambio, continuar la Batalla de Inglaterra, a pesar de los efectivos resultados logrados.

La Batalla de Inglaterra fué el éxito más completo de la defensa antiaérea durante

la pasada guerra. La razón hay que buscarla en que: los alemanes abusaron del bombardeo en picado, actuaron dispersamente, se confiaron, dando poca protección a sus formaciones; hicieron abundantemente sus ataques por el día, y no contaban, por otra parte, con aparatos de bombardeo que tuviesen la capacidad defensiva que iba a distinguir a las Fortalezas volantes y demás aparatos tetramotores; sin que todo esto sea restar méritos a los pilotos de "Spitfires" y "Hurricanes", que llevaron el peso de los combates defensivos, y a los que Churchill pudo aplicar la conocida frase: "Nunca tantos hemos debido tanto a tan pocos."

La cantidad de piezas empeñadas en la defensa fué cada vez mayor, y las 400 piezas escasas que existían al comienzo de la contienda pasaron en 1944 a 2.500 pesadas, doble número de cañones antiaéreos de 40 y más del triple de cohetes antiaéreos; y a esto hay que añadir los equipos de radar, cada vez más copiosos y precisos, que mejoraron el rendimiento de la A. A. A. al permitir prescindir del uso de proyectores en los ataques nocturnos y obrar con todo tiempo.

La etapa inglesa tuvo dos fases. La primera es la que media entre la derrota de Francia y el ataque a Rusia, con el que prácticamente terminó, pues al obligar a trasladar fuertes contingentes de Aviación, hizo que poco a poco fuesen disminuyendo las fuerzas aéreas destinadas al Occidente europeo, que quedaron prácticamente reducidas a la III Flota, mandada por el Mariscal Sperrle. La segunda fase se inició cuando empezaron a caer sobre Londres las V-1 y V-2, sucesivamente, con los resultados de todos conocidos. De ellos, sólo la V-1, por seguir ruta de vuelo baja, como el avión, y por llevar una velocidad inferior a los cazas de su fecha, puede ser interceptada. Durante el "robot blitz" (de 12 de junio al 30 de agosto de 1944), según W. Ley, de las 8.070 V-1 disparadas contra Londres, sólo un 25 por 100 alcanzaron los objetivos y no menos de 4.000 fueron destruidas por cazas y cañones antiaéreos, sin olvidar las que chocaron con los cables de los globos de barrera. En cuanto a las V-2, por su velocidad supersónica y por ser la rama descendente de la trayectoria casi vertical, su interceptación es, hasta hoy día, imposible. El número de las lanzadas fué de unas 500,

y bien se puede afirmar que de haber estado listas en el verano del 41 en lugar del 44, cuando la guerra ya hacía un par de años que estaba decidida, su acción hubiese sido más positiva que la Batalla de Inglaterra. Como asimismo si hubiesen sido portadoras de explosivo atómico.

En cuanto a la defensa antiaérea, esta etapa tiene un rasgo digno de recalcar, y es el que por primera vez se usan cohetes en la defensa próxima. Estos cohetes empezaron a utilizarse un poco en serio en la defensa de Cardiff, en marzo del 41. Los ensayos que se hicieron fueron muy varios, y su orientación principal fué la lucha contra los aviones en vuelo bajo o en picado, tanto en mar como en tierra. Unos lanzaban un cable que bajaba lentamente frenado por la acción de un paracaídas, y otros subían a 600 metros con una bomba con alambres, actuando oestructivamente. En general, estos proyectiles llevaban espoleta de proximidad, la fotoeléctrica en un principio y la radioeléctrica, después; y los montajes fueron gemelos después de los primeros momentos. Su intervención no se puede juzgar, pues cuando aparecieron los ataques a Inglaterra ya eran esporádicos. Así, a pesar del gran número de estas armas existentes, solamente fueron disparados 65.000 cohetes de 76,2.

Conjuntamente a lo que en tierra ocurría, se desenvolvía en el mar otra lucha, más violenta y angustiosa, si cabe, entre los aviones y los cañones antiaéreos que montan los barcos. Por ser los barcos unos objetivos de pequeñas dimensiones, el bombardeo en picado y el vuelo rasante de los aviones torpederos era lo que más daño podía hacer. Ello llevó a un progresivo aumento de los cañones automáticos, cuyo calibre tipo fué el 40, y como en la cubierta de los barcos hay que ahorrar el espacio, y el fuego debe ser intensificado, estas piezas se hicieron en montajes múltiples, siendo el de cuatro tubos el más corriente. Todas las potencias marítimas tuvieron que afrontar la lucha contra los aviones aumentando el número de piezas ligeras y pesadas embarcadas, que en un "Missouri" llegan al centenar. A pesar de ello, para dar idea de la eficacia de la Aviación en el mar, nos basta recordar que las pérdidas de los aliados en la Marina mercante por su causa fueron diez veces superiores a las debidas a las

lanchas torpederas, cinco veces mayores que las producidas por los navíos de superficie, y el 31 por 100 de la cifra total de hundimientos, equivalente a la colosal de toneladas 11.816.800.

La etapa alemana.

Esta etapa comenzó cuando con la llegada de los tetramotores americanos se comenzó a esbozar lo que iba a ser la ofensiva "non stop", cuya violencia se fué intensificando con la guerra. El avión que verdaderamente la pudo hacer posible fué la Fortaleza Volante (Boeing B-17), que era el que más temían los germanos dentro de los tetramotores. Desde que el 26 de julio del año 1940 apareció la primera sobre Emdem, se mantuvieron en la brega hasta el final, siendo preocupación por igual de cazadores y artilleros. Por su techo, puede decirse que se libró por igual del 88 con sus rompedoras, y de los Me-109 con su fatídica "escala de Jacob" en el Canal. No disminuyó su rendimiento, no sólo por sus altas cualidades, sino porque los aliados supieron emplear tácticas con que dar el esquinazo conjuntamente a cazas y cañones. Los cazas eran ahorrados con avaricia, sin duda porque querían reservar el mayor número de ellos para cuando llegase el tan cacareado segundo frente europeo.

Para disminuir la eficacia de los cañones antiaéreos, que en las primeras acciones daban un porcentaje de pérdidas difícilmente soportable, dieron los aliados un nuevo giro a sus métodos de ataque, demostrando una mayor *elasticidad de criterio* que la mostrada por los alemanes—el grande y fatal defecto bélico que les es imputable, entre montones de virtudes que todos les admiramos—. Estos métodos de ataque, que eran revisados con frecuencia, pueden resumirse en los siguientes:

- *Bombardeo nocturno con preferencia.*
- *Evitar, tanto a la ida como al regreso, el paso por zonas fuertemente protegidas por A. A. A.*
- *Atacar con el mayor número de bombarderos posibles, con el fin de que cada avión toque a menos armas antiaéreas. Saturar y aun rebasar en cantidad y tiempo las posibilidades de las defensas activas y pasivas.*

- *Volar lo más alto posible, con lo que aumenta la ineficacia de los cañones y disminuye el tiempo que se está bajo el alcance de cada una de las baterías.*
- *Observar gran escalonamiento en frente y en altura, lo que obliga a repartir la artillería.*
- *Llevar poco escalonamiento en profundidad entre las diversas formaciones, a fin de disminuir el tiempo total de bombardeo y no dar tiempo a que las direcciones de tiro puedan generar datos para cada uno de los escalones, y que los cañones puedan refrigerarse.*
- *Evitar regularidad en la hora o direcciones de ataque, y aun en los lugares de concentración o paso.*

A pesar de que estas tácticas fueron haciendo menos efectiva la defensa, según datos americanos, desde agosto del 42 a julio del 44 las pérdidas de su Aviación fueron: 903 aviones derribados y 21.455 averiados. De tales datos se infiere, que la artillería contra los modernos bombarderos *avería más que destruye*. Aunque los alemanes decían que para derribar una Fortaleza Volante era preciso que el disparo del 88 hiciese explosión a menos de siete metros, más bien creemos que exige el impacto directo, al igual que ocurre en la Marina y en la lucha contra los elementos blindados.

Independiente, no juzgo que el mayor efecto de esa artillería sea el que se puede deducir de esas cifras, sino que hay que buscar su efectividad en la poca precisión que dió a los bombardeos; o lo que es lo mismo, que para igualdad de efectos obligó a que el número de aviones empleados fuera mayor y los bombardeos menos eficaces. Esta acción de *neutralización* llevó a que cada vez fueran empeñadas las unidades de bombarderos contra objetivos de mayores dimensiones. El bombardeo en vuelo horizontal pecó de impreciso, por las grandes alturas y circunstancias en las que se realizaba. En el verano del 43, pude comprobar personalmente este aserto. Así, en Saint-Nazaire, en donde como es sabido estaba emplazada una de las más importantes bases de submarinos, se habían hecho por entonces cinco bombardeos, en virtud de los cuales la ciudad estaba materialmente hecha trizas; sin embargo, en las masas

enormes de cemento en que los submarinos se alojaban por parejas, no habían caído nada más que dos bombas, sin efectos apreciables, aunque como los ingleses seguían aumentando la potencia de sus bombas, los alemanes estaban por entonces engrosando un metro más el espesor del caparazón, a pesar de que ya eran cuatro los metros de hormigón que tenían. En el aeródromo de Villacoublay, en la capital francesa, de cerca de 3.000 bombas lanzadas por una de las "alfombras" por aquellos días, sólo unas 60 habían caído dentro del aeródromo propiamente dicho. Conclusiones parecidas saqué de otros puntos visitados en Francia, Bélgica y Alemania; es decir, que la cantidad de toneladas de bombas lanzadas no estaba en armonía con los destrozos causados. Y una conclusión parecida han sacado los técnicos que visitaron las fábricas alemanas y vieron que su rendimiento no había disminuído en los porcentajes que hacían presumir las violencias de los ataques y las repeticiones en los mismos, como se pudo leer en el número 107 de esta misma Revista, de octubre del pasado año.

El colapso alemán se precipitó con los bombardeos; pero de no haberse contado con la prodigalidad y potencia económica e industrial de los Estados Unidos, a pesar de la excelencia del material y de las tácticas es muy posible que hubiese habido que suspender la ofensiva "non stop" por las mismas razones que tuvo que suspenderla Alemania.

La etapa japonesa.

Los japoneses, con su magnífica impulsión inicial, adquirieron unas extensiones que admiran por el poco tiempo en que se desarrolló su expansión. Su sed de amplias tierras perdió a los japoneses, de la misma forma que ocurrió con los alemanes. Cuando se hincha un globo, mayor es la superficie vulnerable que presenta; de consecuencia más fatal es el reventón y más fácil de conseguir a poco que se pinche.

Lograda la sorpresa de Puerto Perla y con una Aviación no muy voluminosa, la reacción americana se hizo esperar más de un año, y fué muy favorecida por la posición japonesa, que, por haberse ensanchado tanto, era débil en todos los sitios. Por una repetición de operaciones, en las que los ame-

ricanos podían ser fácilmente fuertes en el sitio decisivo y tener grandes contingentes que empeñar, fué fácil esa reacción contra los japoneses sembrados en el Pacífico. Caracteriza esta campaña el sabio empleo de la Marina, y muy especialmente de la Aviación, que se dedica, más que al bombardeo de fábricas y ciudades, a desarticular los transportes enemigos mediante la prohibición en el uso de sus medios marítimos. Aun las mismas batallas empeñadas en este teatro fueron un fiel exponente de lo que serán en el futuro las luchas entre flotas: lucha entre y contra aviones, más que otra cosa. Y en este orden de ideas, ¿cuál fué el papel que desempeñó la artillería anti-aérea? Al ser los blancos navales de dimensiones reducidas, los ataques más frecuentes fueron a cota baja y en picado, como ya hemos dicho. En estas condiciones, tanto la artillería anti-aérea embarcada como la terrestre tuvieron que dar una gran importancia a la defensa próxima; detalle éste que tuvo que acentuarse en los buques norteamericanos, porque a los picados y torpedeamientos se unió la acción de los llamados aviones suicidas o "Kamikaze", que causaron grandes daños, en los portaviones especialmente, pero que la cerrada defensa de los cañones automáticos no siempre dejó que se llevase a efecto.

En cuanto a las armas pesadas, fué utilizado el calibre 130, con ligeras variantes. Las armas niponas, según Marshall, fueron algo inferiores a las empleadas en los otros teatros de la guerra, y de esa flojedad parece que adolecían, más que en el material artillero propiamente dicho, en otros elementos, tales como direcciones de tiro y métodos radar, tan esenciales hoy día.

Resumen.

La A. A. A., durante la segunda guerra mundial, estuvo compuesta de:

Cañones de 40, con eficacia hasta un kilómetro. Sus visores, originales y perfectos, tuvieron que ser abandonados por el sistema primitivo de parrilla, pues las modernas velocidades no dan tiempo a complicaciones. Preferentemente se reunieron en montajes múltiples de cuatro tubos. El calibre 20 ó 25 se desechó por la poca masa de su proyectil.

Cañones de 88 y 90, con unos diez kiló-

metros de techo. Prácticamente ineficaces en la defensa de grandes núcleos urbanos. Direcciones de tiro con amplias hipótesis de movimiento y que suprimían sirvientes, sustituyéndolos por servomotores. Arrumbamiento de los fonos y auge progresivo del radar. Tendencia a sustituir la espoleta mecánica por la radioeléctrica.

Cañones de 105 a 133, cada vez en mayor abundancia. Carga y movimientos eléctricos. Techo de 13 a 16 kilómetros.

Ha quedado demostrado una vez más que a una Aviación decidida a bombardear es poco menos que imposible el pararla. Que si bien la A. A. A. no ha impedido tales bombardeos, sí los ha dificultado y ha seguido obligando a los aviones a elevarse. Los porcentajes de abatimientos resultaron variables: fueron creciendo al principio hasta llegar a un 15 por 100, y descendieron al final, en que no excedían del 5 por ciento. Y es casi seguro que los números de disparos necesarios para abatir un avión han aumentado de la primera a la segunda guerra mundial.

La aparición de las armas a retropropulsión ha modificado notablemente el problema de la defensa. Como su empleo se llevó a efecto tan sólo al final del conflicto y cuando la guerra ya estaba decidida, sus posibilidades están un tanto vírgenes. Tales armas han de modificar mucho lo que se tiene hoy como clásico, y en el futuro no se podrá dejar de contar con ellas y hacia ellas orientarse.

V.—Tendencias para el futuro.

El futuro de la defensa antiaérea no es fácil de fijar, aunque se pueden presentir las tendencias que ha de seguir, sin contar, claro está, con nuevas sorpresas técnicas. El hacer un estudio completo de tal futuro alargaría todavía más el tamaño del presente trabajo, por lo que me limitaré a señalar algunas de ellas.

En la organización general.

—Al igual que ha ocurrido en Estados Unidos, la fuerte cooperación a que se ven obligados los tres ejércitos, la necesidad de que exista conocimiento mutuo de medios y fines y el evitar duplicidad de organismos

y retrasos inherentes a esta duplicidad, hará que la fusión de los tres ejércitos en un Mando unificado desde los tiempos de paz sea cada vez mayor realidad.

—La *red de acecho* estará en condiciones de funcionamiento desde los tiempos de paz, pues los golpes masivos sin previa declaración de guerra, al estilo de lo que ocurrió en Polonia, Noruega, Bélgica, Holanda, Rusia y en el Pacífico, será la forma corriente de comenzar las guerras. Una red de acecho no es cosa de días, ni de horas, debiendo estar siempre al día. París, que en la pasada guerra tenía los puestos formando un círculo de 60 kilómetros alrededor de la capital, pronto los tuvo que ampliar a 120, y a última hora, tal red de acecho se prolongaba a la misma costa. Lo mismos radiotelémetros que existían en Saint Germain, a pesar de tratarse de "Freyas" y "Wurtzburg gigantes", casi eran insuficientes para dar la alerta.

—Las industrias deben ser emplazadas atendiendo tanto a sus cualidades militares como a las económicas. El Estado debe vigilar con sumo cuidado cada nueva industria que se quiera instalar, para que en ella no se cometan "herejías militares". De los tres principios que pueden ser utilizados para lograr una mejor defensa: alejamiento, dispersión y protección, quienes dirijan la economía de guerra buscarán cuál debe ser empleado en cada caso.

Todos los elementos de producción conviene que estén alejados de las fronteras, costas o probables sitios de ataque. Francia impone antes de 1939 a las nuevas industrias que interesen a la defensa nacional, situarlas a unos centenares de kilómetros de las fronteras alemana e italiana. Inglaterra emplaza sus nuevas fábricas en el Oeste. Rusia, juzgando que por la distancia a la frontera los centros industriales del Dnieper, Donetz, Moscú y Leningrado no estaban suficientemente alejados, trasladó las nuevas fábricas a las zonas de los Urales y Siberia central; y a esta industria autónoma ha debido gran parte de sus posibilidades de resistencia, cuando la invasión alemana le fué restando una a una sus zonas industriales clásicas.

Pero no basta con alejar, es necesario, además, dispersar. Esta dispersión se ha generalizado a toda la táctica, siendo conse-

cuencia natural del aumento de la potencia del ataque. La dispersión está, sin embargo, reñida con la economía en el coste de la producción. Ante una posible interrupción de los transportes, en cada fábrica desglosada se debería poder fabricar todo como antes en la única. No será dispersión el fabricar una determinada clase de piezas en cada una de ellas y hacer el montaje en otras. Tan peligroso fué para los franceses tener los talleres de la casa Renault concentrados en el oeste parisino como tenerlos dispersos y fabricar en cada uno determinadas piezas, como ocurría con la Citroën.

Pero entre todos los medios de evitar la interrupción de la fabricación, será en la *protección* en el que más se podrá confiar, por ser el de resultados menos aleatorios y el único que podrá ahorrar elementos artilleros; los cuales así podrán ser destinados a otros lugares. El medio más económico de protección, cuando se cuenta con un terreno montañoso como el nuestro, es la protección pasiva de tipo túnel, que hasta ahora se ha empleado casi exclusivamente en polvorines y en depósitos de carburantes. En los túneles deben estar colocadas exclusivamente las instalaciones más importantes, quedando las demás en superficie. Estos túneles no hará falta que sean muy extensos, pues tales fábricas estarán caracterizadas por un aprovechamiento meticuloso del espacio, de una manera parecida al que distingue a los buques de guerra, aviones y fortines.

En la Aviación.

Al igual que se ha quedado un poco pequeña la A. A. A. con respecto a los bombarderos, son bastantes los que dentro del Arma aérea consideran a la *Caza* como rama poco prometedora y capaz de quedar a la zaga dentro del tronco de la Aviación. Los que así piensan se basan en que, con los nuevos tipos de bombarderos de reacción, con velocidades raspando el millar de kilómetros, como dicen poseer los B-47 y B-49 (Stratojet), los cazas tienen muy poco que hacer, sobre todo si esos cazabombarderos empiezan a actuar aisladamente y portando la energía atómica. No creemos que las cosas cambien sustancialmente. Mientras haya Aviación, habrá cazas.

Presumimos que en el futuro *cazas y cañones seguirán complementándose*, quedando a cargo de la defensa móvil de los primeros, lo que los islotes de la defensa artillera dejen fácilmente franqueables. El General Martínez de Campos, cuando habla de unos y otros, aplica lo de "tanto monta" con toda justicia.

— El *bombardero*, acorazado de las flotas aéreas, parecía haber ganado para sí el derecho a permanecer con igual importancia que hasta ahora; pero los que se preocupan de buscar sustituciones para todo, creen también que los bombarderos por su elevado coste, por lo pronto que envejecen y por haber aparecido los proyectiles cohele, también pueden ser jubilados. Ciertamente en el futuro no se podrá prescindir de tales proyectiles, pero tardará bastante tiempo hasta que logren la autonomía de los aviones, si la logran. Más bien, se podría decir que han venido a delimitar unas distancias en que actuar, con lo que los alcances pudieran ser divididos entre los diversos elementos de una forma parecida a la siguiente: .Hasta los 2.000 metros, Infantería; de 2.000 a 30.000, Artillería; de 30 a 300 kilómetros, proyectiles dirigidos, y más de 300 kilómetros, aviación de bombardeo.

En la A. A. A.

— Seguirán aumentando los *calibres*, colocándose en el 150 como mínimo.

— Las *velocidades iniciales*, que en el momento presente están próximas a los mil m/s., deberán aumentar en unos 500 ms. como mínimo, para compensar el 50 por 100 en que han aumentado los aviones las suyas.

— Los *proyectiles* serán incendiarios con preferencia, por haber quedado comprobado que son los que tienen más posibilidades de conseguir abatir al avión, ya que con las rompedoras que hoy se utilizan no se pasa de averiarlos, dada la solidez de la construcción aeronáutica. Las *espoletas* serán de proximidad, sin excepción, y entre éstas, la radioeléctrica parece tener mayor porvenir. No deben olvidarse los ensayos experimentales de espoletas autoguías o autobuscadoras.

— Empleo de *baterías* de 8,12 y aún más

piezas, en especial, en las ciudades. Ello implicará, necesariamente, ahorro de mandos y de direcciones de tiro.

— Las *direcciones de tiro* quedarán simplificadas al no tener que preocuparse de la graduación de espoleta. Es probable que vuelvan las primitivas hipótesis de vuelo rectilíneo y horizontal, que es la única que emplean las formaciones, ya que los tiros de persecución cada día interesan menos. Para un simple pajarillo no gasta pólvora un cazador. Los *telémetros* ópticos, que aumentan sus errores con el cuadrado de la distancia, serán sustituidos por el radiotelémetro o el radar, cuyo error es independiente de la distancia y notoriamente inferior al de los ópticos.

— Los *sirvientes* de las baterías fijas pueden ser en gran parte mujeres, las que constituirán también el núcleo principal de las

centrales de información dependientes de la red de acecho. Las piezas serán servidas por los reservistas de los últimos reemplazos, juventudes premilitares y aun por los mismos obreros de las fábricas, que, en vez de marchar a los refugios, atenderían a esta misión, ahorrando hombres a la defensa. En todo caso, los *mandos* serán en su casi totalidad profesionales, dada la misión de instrucción y la responsabilidad que en todo momento les atañe.

— En cuanto a los *proyectiles dirigidos* y *autodirigidos* con velocidades supersónicas, no hay nada hasta el momento que permita combatirlos; aunque como ya indiqué anteriormente, para ellos parece que tendrá poco que hacer la artillería de proyección, quedando el contrarrestarlos a cargo de la artillería de reacción, en cuyos albores nos encontramos.

SE HA CONSULTADO:

Libros y folletos.

- “Cuestiones de Ante-guerra”, General Martínez Campos. Madrid, 1942.
- “Memoria de la Comisión Antiaérea”. 1943.
- “Cronología episódica de la Segunda Guerra Mundial”, E. M. C. del E.º. Madrid.
- “Les enseignements aériens de la guerre d'Espagne”, C. Rougeron. Paris, 1939.
- “La guerre aérienne”, René Cornille.
- “La guerra al día”, Turner.
- “Ensayos sobre arte militar aéreo”, Comte. Bengoechea. Madrid, 1944.
- “Defensa antiaérea de la población civil y establecimientos militares”, H. Tomé. Madrid, 1938.
- “Máquinas de guerra”, Fuller.
- “La guerra aeronaval en el Atlántico y en el Artico”, Carrero Blanco.
- “El arma aérea”, Cor. Mata Manzanedo. Madrid, 1945.
- “Pájaros de acero”, Gral. Martínez Campos. Madrid, 1933.
- “Radiocalización”, Escuela de Aplicación y Tiro de Artillería. 1949.
- “Londres ganado y perdido por Hitler”, J. Félix Tapia. Madrid, 1944.

Artículos.

- “La guerra aérea”, General Aymat. “Ejército”, número 50.
- “El informe de la Comisión Finletter”, Comandante M. G. de Aledo. REVISTA AERONAUTICA, núm. 92.
- “Notas sobre la Artillería antiaérea”, Tte. Coronel Piacquadio. Trd. “Ejército”.
- “Treinta años de Artillería antiaérea”, Cap. Lorenzo García. “Ejército”, núm. 47.
- “Dos lecciones de un marino y la respuesta de un aviador”, REVISTA DE AERONAUTICA, número 107.
- “Cohetes británicos en la II G. M.”, General A. F. S. Napier. Trd. “Ejército”, núm. 80.
- “¿Reemplazarán los proyectiles a los aviones de caza?”, R. G. N. Naugle. REVISTA DE AERONAUTICA, núm. 107.
- “Porta-agresivos”, General Martínez Campos. “Ejército”, núm. 109.
- “La batalla del Mar del Coral”, P. Fernández Palacios y F. de Bobadilla. “Revista General de Marina”. Nov. 1949.
- “La verdad sobre los proyectiles de gran alcance”, Welly Ley. Trd. “Ejército”.
- “Artillería antiaérea contra bombarderos pesados”, Cap. H. Koopmann. Trd. “Ejército”, número 118.
- “Proyectiles contra proyectiles”, Trd. “Ejército”, núm. 119.
- Trabajos y notas personales.