

EMPLEO DE LOS MEDIOS EN LA GUERRA ANTIAÉREA

*Gustavo Jordán Astaburuaga
Capitán de Corbeta*

INTRODUCCIÓN

Desde su aparición como plataformas portadoras de armas en la guerra naval, las aeronaves se han transformado en un enemigo natural de los buques de superficie, siendo clasificadas genéricamente en lo que se denomina "fuerzas secundarias" pero que son capaces de disputar el dominio del mar a los buques, de una forma cada día más efectiva y en ciertas circunstancias hasta resolutive.

Como en todo ámbito de la táctica, en la guerra antiaérea intervienen hombres, plataformas, sistemas, sensores, armas y un escenario. Lo que nunca podrá ser cuantificado será la influencia o reacciones humanas sobre los medios físicos en una situación de combate, pero se debe considerar que para el desarrollo de cualquier táctica activa o reactiva se debe ponderar como un factor importante el conocimiento y dominio que se tenga de las capacidades y limitaciones de los sistemas y armas, tanto propios como de los de un potencial enemigo, y desde este punto de partida determinar los factores de fuerza, de debilidad y las vulnerabilidades, para que mediante la simulación, experimentación y ejercitación se desarrolle las tácticas más apropiadas para cada situación, de acuerdo a los medios disponibles, la amenaza y el escenario.

apropiadas para cada situación, de acuerdo a los medios disponibles, la amenaza y el escenario.

Por lo anterior, en este artículo se comentará aspectos técnicos, tecnológicos y ciertos conceptos tácticos, debido a que forman un todo indisoluble en este interesante tema.

La amenaza aérea puede tomar en la actualidad diversas formas, tales como aviones de ataque portando armamento convencional o misiles, aviones MAE (Mean Aid Electronic), aviones de guerra electrónica, drones o RPV (Remotely Piloted Vehicle), helicópteros armados con misiles o capaces de proveer información para la designación de misiles lanzados por otras plataformas y misiles antibuque lanzados por aeronaves, buques, submarinos o baterías costeras. En síntesis, se podría definir como amenaza aérea a todo ingenio autopropulsado que se desplace por el aire y sea capaz de causar daño en un buque, proveer informaciones para dicho fin o degradar sus capacidades.

LA TECNOLOGIA EN LA GUERRA ANTIAEREA

Se ha estimado conveniente presentar una síntesis de los principales adelantos producidos en los medios ofensivos y defensivos en la guerra aérea y antiaérea, como una forma de facilitar la comprensión de las tácticas de empleo de éstos y permitir dimensionar la amenaza aérea sobre una fuerza naval, en un momento dado.

En la propulsión, aerodinámica y estructuras de las aeronaves

Utilizando materiales compuestos (carbono, fibras plásticas, aleaciones de titanio y otras) se ha experimentado un gran progreso en el diseño estructural de las aeronaves modernas, lográndose fuselajes más resistentes y livianos que los de antaño.

La aerodinámica ha tenido una constante evolución; facilitada con el empleo de computadores, obteniéndose día a día diseños más eficientes y lográndose mejores rendimientos en el vuelo a diferentes alturas. Como uno de los resultados de este esfuerzo, el diseño de los aviones ha sido de geometría variable.

Como efecto subsidiario del avance combinado en el diseño de estructuras y aerodinámica, se ha logrado reducir el área reflectora de radar de los aviones modernos.

Para mejorar la maniobrabilidad de los aviones de combate, representada básicamente por sus radios de giro y capacidad para soportar altas "g", se ha diseñado aeronaves deliberadamente inestables, en las que su control durante vuelos nivelados se logra mediante computadores que accionan aletas de sustentación especiales (concepto *fly by wire*), e incorporando a sus fuselajes aletas de hipersustentación (aletas Canard).

En lo que se refiere a propulsión, los avances se han concretado fabricando turbinas más potentes, de tamaño y peso más reducidos, de mayor confiabilidad y de un menor consumo específico de combustible. Las nuevas turbinas no han tenido como objetivo prioritario aumentar la velocidad máxima de los aviones; manteniéndose ésta entre 1 y 1,3 mach a bajo nivel y cercana a 2 mach en altura. Los progresos se han reflejado en una mayor capacidad de aceleración, lo que está relacionado con la maniobrabilidad, las razones de montada y en forma subsidiaria en la capacidad de alcanzar velocidades supersónicas sin utilizar los retroquemadores de las turbinas.

Las turbinas con descargas orientables permitieron la creación de los aviones V/STOL, tales como el *Harrier* británico y el YAK-36 ruso, revolucionando el concepto tradicional del portaaviones y por ende a la táctica naval.

En los sensores y aviónica

Los radares han sido perfeccionados aumentando su capacidad para detectar a otras aeronaves, en especial a aquellas en vuelo rasante.

Se ha desarrollado los radares de mapeo terrestre, los que en combinación con perfeccionados radioaltímetros y la ayuda de microprocesadores, han permitido el vuelo rasante en todo tiempo sobre tierra.

Gran parte de los avances en lo que respecta a aviónica han estado orientados a simplificar las funciones de los pilotos. Inicialmente se desarrolló los HUD (Head Up Display) y en la actualidad se está experimentando sistemas de presentación de datos integrados al visor del casco del piloto

La incorporación de equipos de navegación inercial a los aviones modernos ha permitido solucionar con gran precisión el problema de la ubicación geográfica y de navegación de éstos. En lo que se refiere a detección pasiva, se ha desarrollado los equipos RWR (Radar Warning Receiver), equivalentes a equipos MAE navales, asociados con microprocesadores que facilitan la evaluación de las emisiones electrónicas detectadas.

También se ha incorporado detectores de emisores infrarrojo (IR) como parte de la autodefensa, sistemas de detección pasiva FLIR (Forward Looking infra Red) y sistemas de detección de bajo nivel de luz LLTV (Low Light TV).

En las armas para el combate aire-aire

El armamento para el combate aire-aire está constituido por misiles y cañones o ametralladoras. En lo que respecta a misiles aire-aire, éstos pueden ser clasificados, de acuerdo a su forma de guiado, en:

- *Misiles de guiado pasivo.* Son todos aquellos misiles que utilizan las emisiones IR del blanco para su guiado. El ejemplo más representativo es el misil estadounidense *Sidewinder*, cuyo modelo más reciente es el AIM-9L: tiene un alcance efectivo entre 10 y 18 Km y la capacidad de ser disparado por la proa del blanco (Head on Capability); su efectividad fue cercana al 70% en la Guerra de las Falkland.

- *Misiles de guiado semiactivo.* Para su guiado requieren que el avión lanzador mantenga iluminado con el radar al blanco toda la trayectoria de vuelo del misil. Como ejemplo se puede mencionar los misiles *Sparrow*, *Matra Super 530* y *Skyflash*. El modelo *Sparrow* más reciente es el AIM-7M, con un alcance efectivo de 100 Km y una velocidad de 4 mach.

- *Misiles de guiado activo:* Su guiado es igual al de un *Exocet*. El único misil existente es el estadounidense *Phoenix*, principal arma del avión F-14 *Tomcat*. Su alcance efectivo es superior a los 200 Km y tiene una velocidad de 5 mach.

En lo que respecta a cañones o ametralladoras, los calibres varían entre 30 mm y 5,56 mm.

En las armas antibuque

Las principales armas antibuque portadas por las aeronaves son los misiles; por su alcance pueden ser divididos en tres grandes categorías:

- *Misiles de corto alcance* (menor de 10 mil yardas). Como ejemplos se puede mencionar al AS-11 y AS-12, en la actualidad próximo a ser tácticamente obsoleto.

- *Misiles de medio alcance* (entre 10 mil y 30 mil yardas). Como ejemplos se puede citar a los misiles AS-30, AS-30 L, *Sea Skua*, AS 15 TT y *Sea Killer* MK-II.

- *Misiles de gran alcance.* Se puede mencionar como ejemplos al *Exocet* AM-39, *Harpoon*, *Sea Eagle*, *Gabriel* MK-III, *Penguin* MK-II y *Martel*.

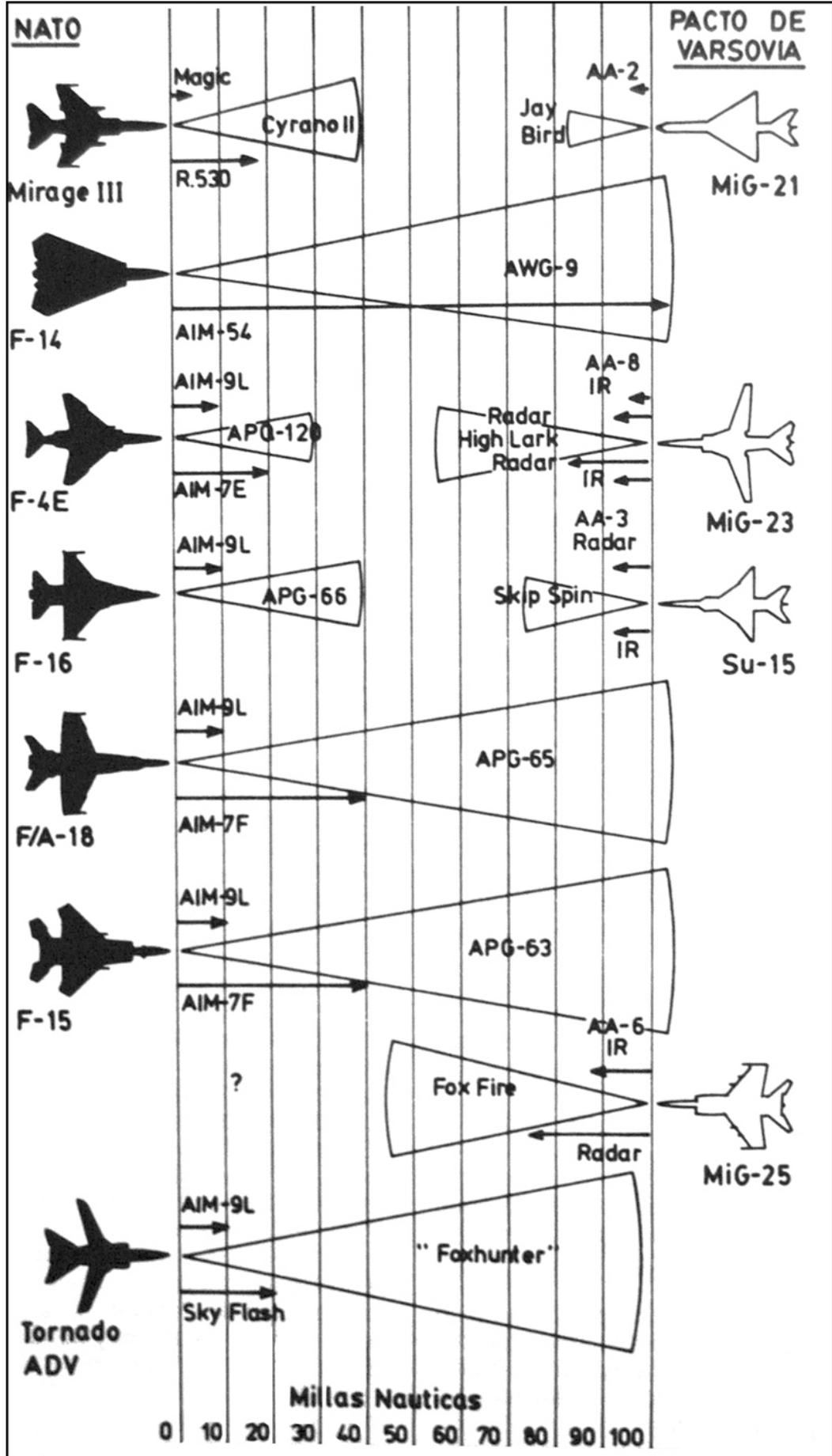
En lo que respecta a armamento convencional, los aviones pueden portar bombas de caída libre de 2.000, 1.000, 500 y 250 libras, bombas de guiado láserico (ejemplo, *Paveway* estadounidense), bombas de racimo o *cluster* y *rocket* de diferentes calibres.

Las características generales y capacidades de los misiles tácticos antibuque existentes son de amplio conocimiento. Lo importante, son los avances que se pueden producir en este campo en un futuro cercano.

Las posibles mejoras tecnológicas en desarrollo o por desarrollarse en el futuro son:

- capacidad de guiado terminal mixto (activo-pasivo), (activo-semiactivo), (activo-pasivo-semiactivo)
- capacidad de concentrar una salva de misiles sobre un mismo blanco, proviniendo desde diferentes demarcaciones;
- aumento de la velocidad de crucero a más de 2 mach;
- capacidad para efectuar maniobras terminales evasivas en forma *random* para dificultar el traqueo y control de fuego de los sistemas antimisiles.
- mejoramiento de capacidades de ECCM (Electronic Counter-Countermeasures); logrando discriminar *chaff*, costa u otros deceptivos.

ALCANCES DE RADARES DE AVIONES DE COMBATE DE LA NATO Y DEL PACTO DE VARSOVIA



En los sistemas de control de fuego

El progreso en los sistemas de control de fuego de los aviones ha estado orientado a facilitar la designación de las armas y mejorar su probabilidad de impacto. Con la ayuda de computadores asociados al HUD se le informa al piloto el momento en que debe romper el fuego, de acuerdo al armamento a emplear. Para el empleo de armas de trayectoria no controlada (bombas de caída libre, *rocket* o ametralladoras) se ha incorporado telémetros laser a los sistemas de control de fuego.

En los sistemas de ECM

Considerando la importancia que tiene la guerra electrónica en todo el ámbito de la guerra moderna, los desarrollos en esta materia relacionados con aeronaves han sido sorprendentes y cada día son mayores.

En la actualidad existen sistemas de ECM (Electronic Countermeasures) que pueden estar incorporados al fuselaje del avión o pueden ser transportados en un *pod* (en la misma forma que una bomba o misil), capaces de bloquear a los radares de control de fuego de otras aeronaves, buques o sistemas antiaéreos terrestres. Dependiendo del equipo, pueden tener la capacidad de efectuar *jamming* de ruido en cualquiera de sus modalidades: *jamming* RGPO, AGPO o VGPO.

Recientemente se ha desarrollado equipos capaces de perturbar a los misiles de guiado pasivo IR, denominados IRCM (infra Red Countermeasures),

Las aeronaves también pueden portar *chaff* y deceptivos IR en la forma de bengalas, los que pueden ser lanzados a voluntad del piloto o en forma automática asociados con los equipos RWR, de ECM-O IRCM.

En los helicópteros

Gran parte de los avances tecnológicos descritos anteriormente han sido aplicados a los helicópteros.

Como progresos específicos se puede mencionar el perfeccionamiento de los radares, la incorporación de sistemas optrónicos, sistemas de *chaff* y deceptivos IR, el perfeccionamiento de los sistemas de navegación y, lo que ha revolucionado a la táctica naval, la capacidad que han adquirido algunos helicópteros para portar misiles antibuque de mediano a gran alcance. Como ejemplos podemos citar al SH-3D y al *Super Puma* con misil AM-39, *Seaking* con el misil *Sea Eagle*, *Lynx* con el misil *Sea Skua*, *Dauphin 2* con el misil AS-15 TT. *Sea Hawk* con el misil *Penguin* MK-II y al misil *Sea Killer* MK-II, que puede ser portado por el SH-3D o AB-212 ASW.

También existe la posibilidad de dotar a los helicópteros con equipos Data Link que permitan la transmisión automática de datos para la designación de misiles de alcance transhorizonte OTHT (Over The Horizon Targeting), o la capacidad para redesignar misiles en vuelo, como es el caso del misil *Otomat* MK-II con el helicóptero AB-212 ASW.

Técnicamente, es factible dotar a los helicópteros, con misiles aire-aire de guiado IR; esta posibilidad se menciona en diversas publicaciones especializadas en el combate aire-aire entre helicópteros terrestres. Aún no existen helicópteros que porten este tipo de misiles como armamento estándar.

Drones o RPV

MISIL AIRE-AIRE DE GUIADO ACTIVO AIM-54 PHOENIX

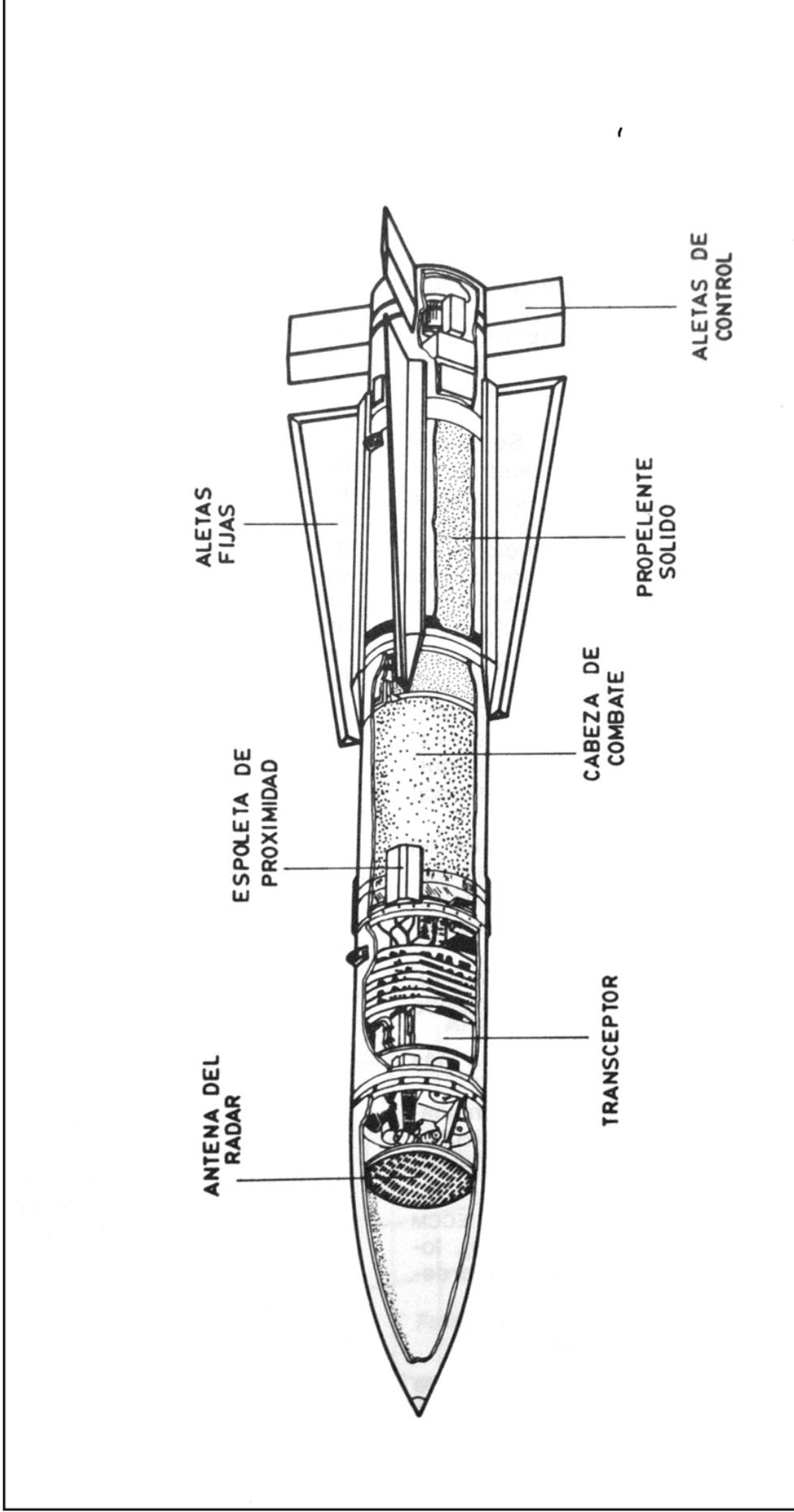
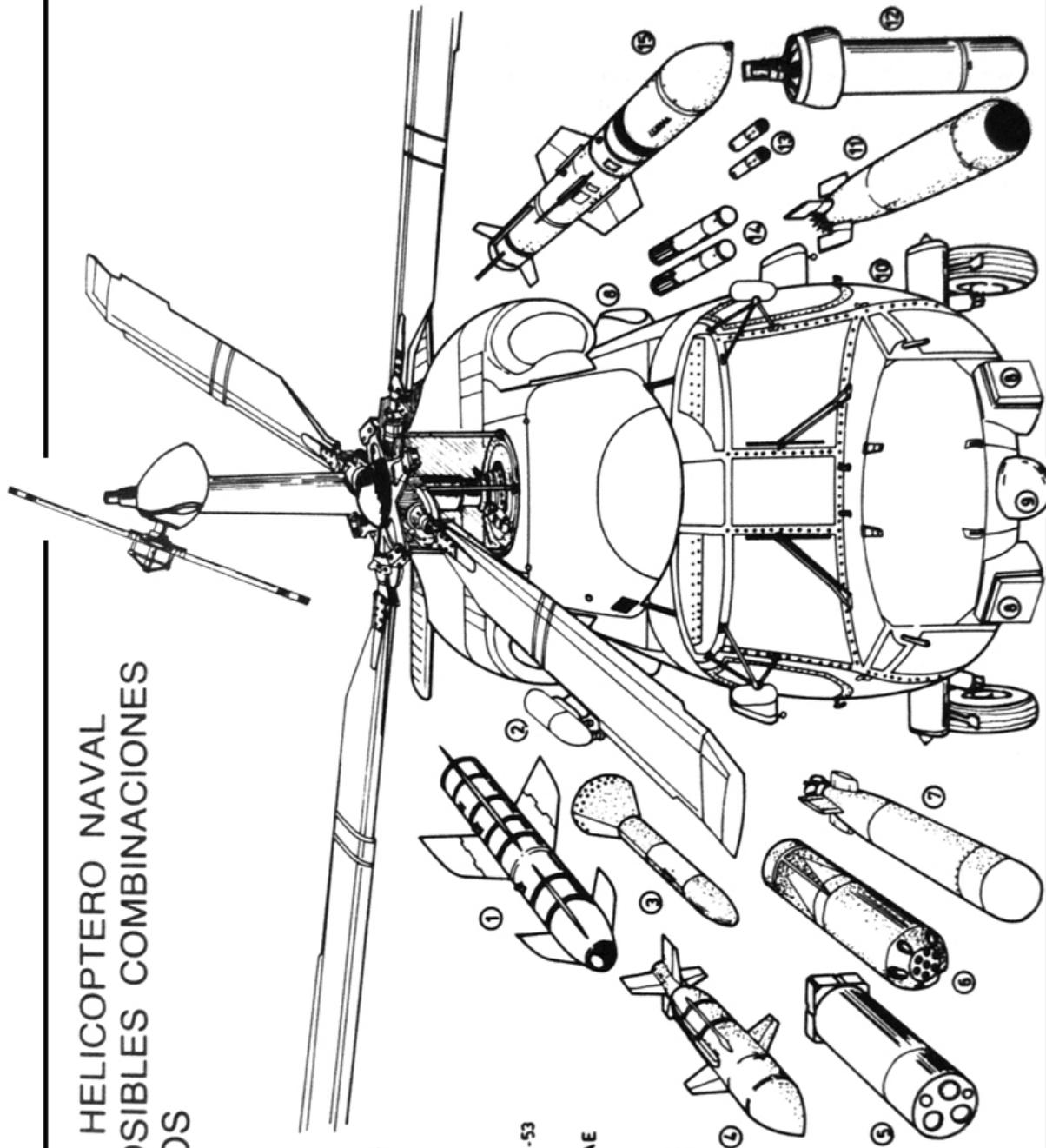


DIAGRAMA DEL HELICOPTERO NAVAL SEAHAWK Y POSIBLES COMBINACIONES DE ARMAMENTOS



- ① MISIL ANTIBUQUE PENGUIN MK-2
- ② GRUA DE RESCATE
- ③ MAD REMOLCADO
- ④ MISIL ANTIBUQUE SEASKUA
- ⑤ MINA MK-36
- ⑥ BOMBA DE PROFUNDIDAD MK-53
- ⑦ TORPEDO A/S MK-46
- ⑧ ANTENAS DE EQUIPO DE MAE
- ⑨ ANTENA DATA LINK
- ⑩ RADAR (BAJO EL FUSELAJE)
- ⑪ TORPEDO A/S MK-50 (ALWT)
- ⑫ SONAR ARRIABLE BENDIX A.G.S.-13F
- ⑬ SONOBOYAS DIFAR
- ⑭ SONOBOYAS (VARIOS TIPOS)
- ⑮ MISIL ANTIBUQUE HARPOON

Los RPV tienen en la actualidad gran aplicación en la guerra terrestre. En la última guerra entre Israel y el Líbano se efectuaron operaciones de contrafuerza aérea ofensivas en que participaron simultáneamente, coordinados en tiempo y espacio, RPV, aviones AEW (Airborne Early-Warning), aviones de guerra electrónica y aviones de ataque, logrando neutralizar las baterías antiaéreas sirias en un tiempo récord y casi sin pérdidas.

La armada estadounidense se encuentra experimentando con un nuevo RPV cuyo propósito será proveer la designación OTHT para los misiles antibuque de alcance transhorizonte.

En los sistemas antiaéreos navales

• *Misiles*. Las principales limitaciones de los sistemas de misiles antiaéreos existentes, salvo excepciones, son las siguientes:

- limitado número de blancos aéreos que pueden ser batidos en forma simultánea (normalmente un blanco por cada radar de control de fuego del sistema);
- lentitud de reacción de los sistemas debido a necesidad de calentamiento de partes del misil, demoras en carga en el lanzador, demoras por arcos ciegos del lanzador o radares de control de fuego;
- dificultades para batir blancos rasantes;
- susceptibilidad a las contramedidas electrónicas que pueda efectuar la nave atacante (*jamming* y *chaff*).

En lo que respecta a sistemas de defensa antiaérea de área, lo único novedoso ha sido la puesta en servicio del sistema *Aegis* de la armada estadounidense: El sistema *Aegis* fue diseñado para neutralizar ataques aéreos de saturación, ya sea de aviones o misiles. Está compuesto básicamente por un arreglo de cuatro antenas de radar planas con una cobertura de 360° en la horizontal y desde 0° y hasta el zenit en la vertical cada una de estas antenas; transmite más de 4.000 lóbulos de radar de haz angosto cuyo control es efectuado mediante computadores.

En las primeras versiones del sistema se instaló un lanzador doble de gran rapidez de fuego, asociado a una santabárbara de 84 misiles.

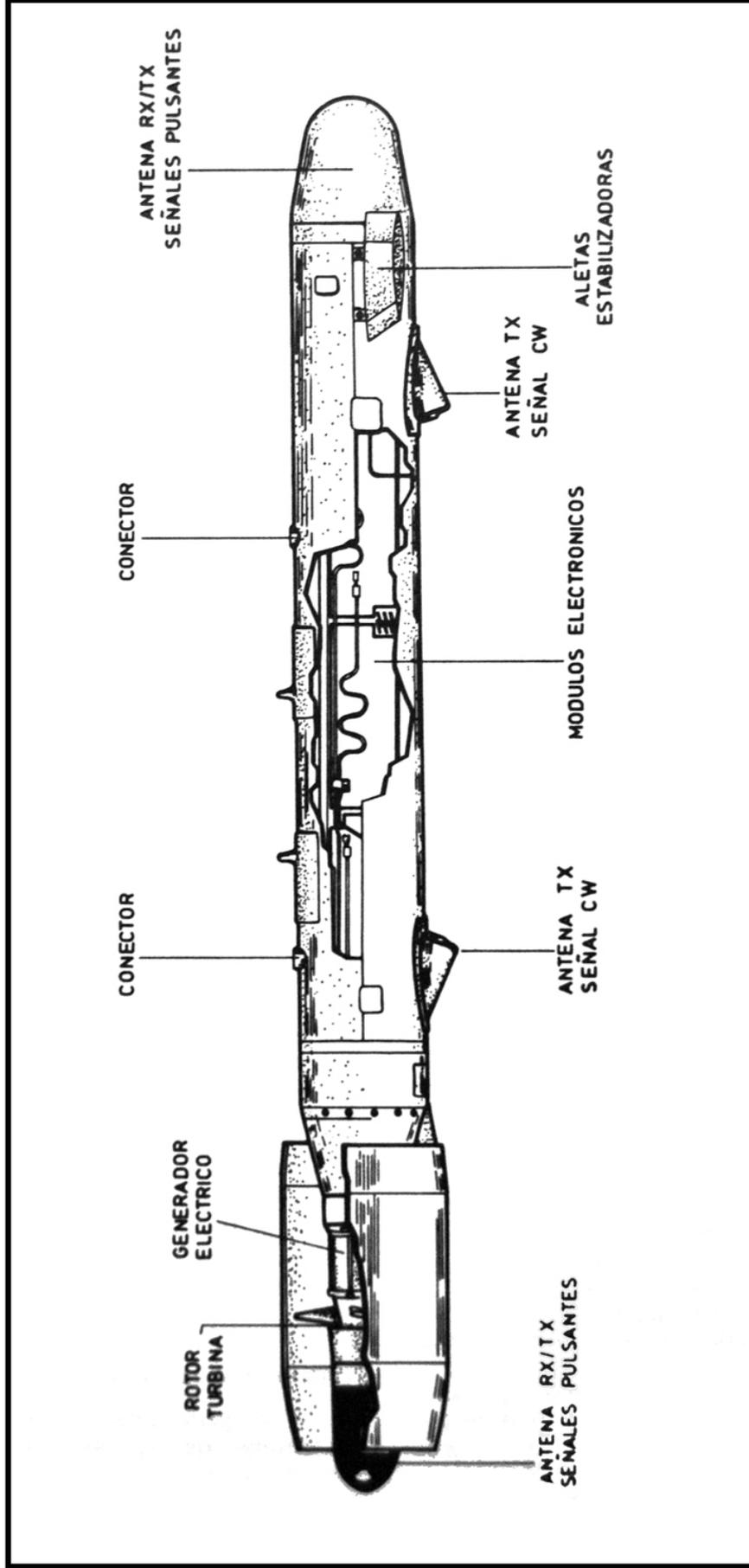
El misil antiaéreo es el *Standard* SM-2 MR, con un alcance efectivo superior a las 30 millas; su guiado inicial es inercial, en la mitad de su trayectoria recibe órdenes de comando para corregir su rumbo y en la etapa final su guiado es semiactivo.

Teóricamente, el sistema *Aegis* podría batir hasta 14 blancos en forma casi simultánea. Este sistema está siendo instalado en los DDG clase *Arleigh Burke* y en los CG clase *Ticonderoga*. Su versión modernizada incluye misiles de lanzamiento vertical, con lo cual se ha aumentado su rapidez de fuego.

Los adelantos tecnológicos en los sistemas antiaéreos de defensa puntual se han concentrado en los sistemas CIWS (Close in Weapons Systems). Lo más destacado ha sido la puesta en servicio de misiles antimisiles, tales como el *Seawolf*, el *Crotale* naval, y el desarrollo de otros sistemas, como el *Barak* y el RAM.

• *Artillería*. En la última década, el esfuerzo de desarrollo se ha concentrado en los sistemas de artillería antimisiles, los que son parte del concepto CIWS. Han sido puestos en servicio diversos sistemas, tales como el *Vulcan Phalanx*, *Sea Guard*, *Sea Zenit*, *Goalkeeper*, *Meroka*, etc.

DIAGRAMA DE POD DE JAMMING UTILIZADO POR AVIONES



Los problemas técnicos que deben resolver los sistemas antimisiles son de gran complejidad y su efectividad ha estado continuamente cuestionada. Por otra parte, no debe olvidarse que todo sistema antimisil puede batir sin problemas a cualquier aeronave dentro de su alcance efectivo.

En los sistemas de guerra electrónica

Como parte de los sistemas antiaéreos se debe considerar a los sistemas de MAE y, ECM. La tendencia del desarrollo ha sido lograr una mayor automatización o integración, de manera de lograr una evaluación de la amenaza más rápida, y tener la capacidad de reaccionar con las ECM oportunamente.

En lo que respecta a *jamming*, el progreso ha ido a la par con el desarrollo de las ECCM de los radares de rebusca, de designación y de control de fuego de aeronaves y misiles.

EMPLEO DE LOS MEDIOS EN LA GUERRA ANTIAEREA

De la alarma aérea temprana

La alarma temprana de un ataque aéreo es de vital importancia para la oportuna reacción de una fuerza naval. Esta puede ser provista por informaciones de inteligencia, por aeronaves AEW, piquetes de radar y por los sensores de la fuerza; (radares, MAE, MAC u otros).

De las fuentes mencionadas, los únicos que podrían proporcionar la alarma temprana en forma oportuna y segura, una vez que el ataque aéreo está en desarrollo, son las aeronaves AEW y los piquetes.

No se debe olvidar que la curvatura de la Tierra (horizonte de radar) impone una limitación física a la detección de aeronaves por medio de los sensores de los buques.

Para lograr la sorpresa, aspecto fundamental en un ataque aéreo, las aeronaves atacantes tratarán siempre de aproximarse por debajo del horizonte de radar, con lo que podrían llegar hasta una distancia entre 25 y 30 millas de un buque sin ser detectadas. En el caso de los misiles *Sea Skimmer*, su detección por radar sólo será posible a una distancia inferior a las 15 millas. De lo anterior se concluye que las únicas formas que existen para detectar oportunamente con medios activos a aeronaves o misiles rasantes es utilizando aeronaves AEW o piquetes.

En la actualidad existen diversas aeronaves AEW, tales como el *Tupolev* TU-26 e *Ilyushin* rusos, el *Schackleton* y *Sea King* británicos y por último los aviones E-2C *Hawkeye* y *Boeing* E-3A *Sentry* (AWACS) estadounidenses.

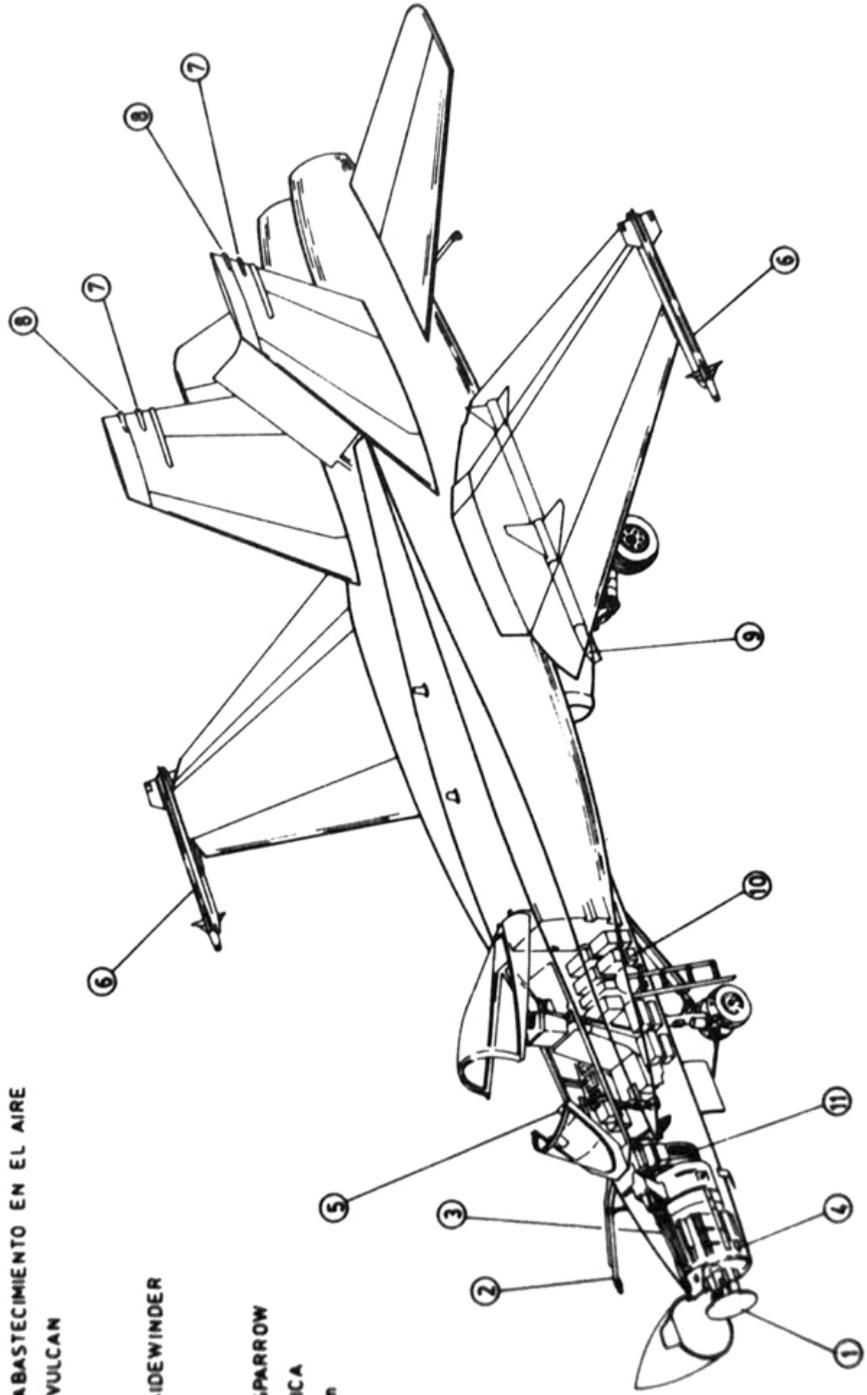
De las aeronaves mencionadas, sólo el E-2C puede operar desde portaaviones y el *Sea King* AEW desde cualquier plataforma capaz de portar helicópteros pesados.

Las principales funciones que debe cumplir una aeronave AEW son las de detectar, traquear e identificar todo blanco aéreo que se encuentre dentro del área de recubrimiento de sus sensores, con el propósito de proporcionar la alarma aérea temprana y controlar a las CAP (Combat Air Patrol) para interceptar y destruir los blancos hostiles. Secundariamente, puede cooperar a mantener el panorama de contactos de superficie de la fuerza, y servir como relay de telecomunicaciones.

En el caso del avión E-2C, la detección y traqueo de los blancos aéreos se efectúa principalmente con el empleo de un radar de rebusca en los 360°, cuya antena está montada sobre el fuselaje del avión; el radar tiene, entre otras bondades, compresión de pulsos, MTI

DIAGRAMA DE UN AVION INTERCEPTOR MODERNO

- 1 RADAR
- 2 PROBETA PARA REABASTECIMIENTO EN EL AIRE
- 3 CAÑON DE 20 mm VULCAN
- 4 ANTENA DE CME
- 5 HUD
- 6 MISIL AIRE-AIRE SIDEWINDER
- 7 ANTENA RWR
- 8 ANTENA DE CME
- 9 MISIL AIRE - AIRE SPARROW
- 10 EQUIPOS DE AVIONICA
- 11 MUNICION DE 20mm



(Moving Target Indicator) y emplea computadores para el procesamiento de las señales. Sus características de diseño le permiten detectar y traquear automáticamente hasta 300 contactos aéreos. La identificación de los blancos se efectúa con un sistema de IFF (Identification Friend or Foe) y con la ayuda de un equipo de MAE computarizado. Sus capacidades operacionales le permiten controlar hasta 40 interceptaciones aéreas simultáneas, vectoreando a diferentes CAP. Otras de sus características son: autonomía, 6 horas; techo de servicio, 30 mil pies (el horizonte de radar a esa altura es de 260 millas); velocidad máxima, 450 nudos.

El helicóptero *Sea King* AEW posee un equipo de MAE y un radar *Searchwater* de rebusca en los 360° que utiliza compresión de pulsos, MTI y agilidad en frecuencia. El tratamiento de las señales de retorno se efectúa con la ayuda de un computador. En las últimas versiones se le incorporó a la antena de radar una antena de IFF. Sus capacidades le permiten traquear automáticamente hasta 40 contactos aéreos, su techo operacional es de 10 mil pies (el horizonte de radar es de 122 millas a esa altura) y las características del radar le permiten detectar blancos de 5 m² de área reflectora de radar a una distancia entre 67 y 74 millas. Otras características del helicóptero son: autonomía, 4 horas 30 minutos; velocidad máxima con el domo del radar arriado, 70 nudos.

Es destacable señalar que ninguna aeronave AEW existente tiene la capacidad de determinar la altura de los blancos que son detectados.

Las aeronaves AEW

Los principales factores que condicionan el empleo de las aeronaves AEW son los siguientes:

- grado de amenaza aérea existente y esperado;
- tipo de ataque aéreo esperado;
- si es posible determinar o no el eje de la amenaza aérea
- la altura de vuelo en que deberá encontrarse la aeronave y el tiempo requerido para adquirir el panorama aéreo;
- posible degradación de los sensores debido a ECM del enemigo;
- estacionamiento que se le asigne, lo que está relacionado con el tiempo útil en el área.
- cantidad de aeronaves disponibles.

Los piquetes de radar

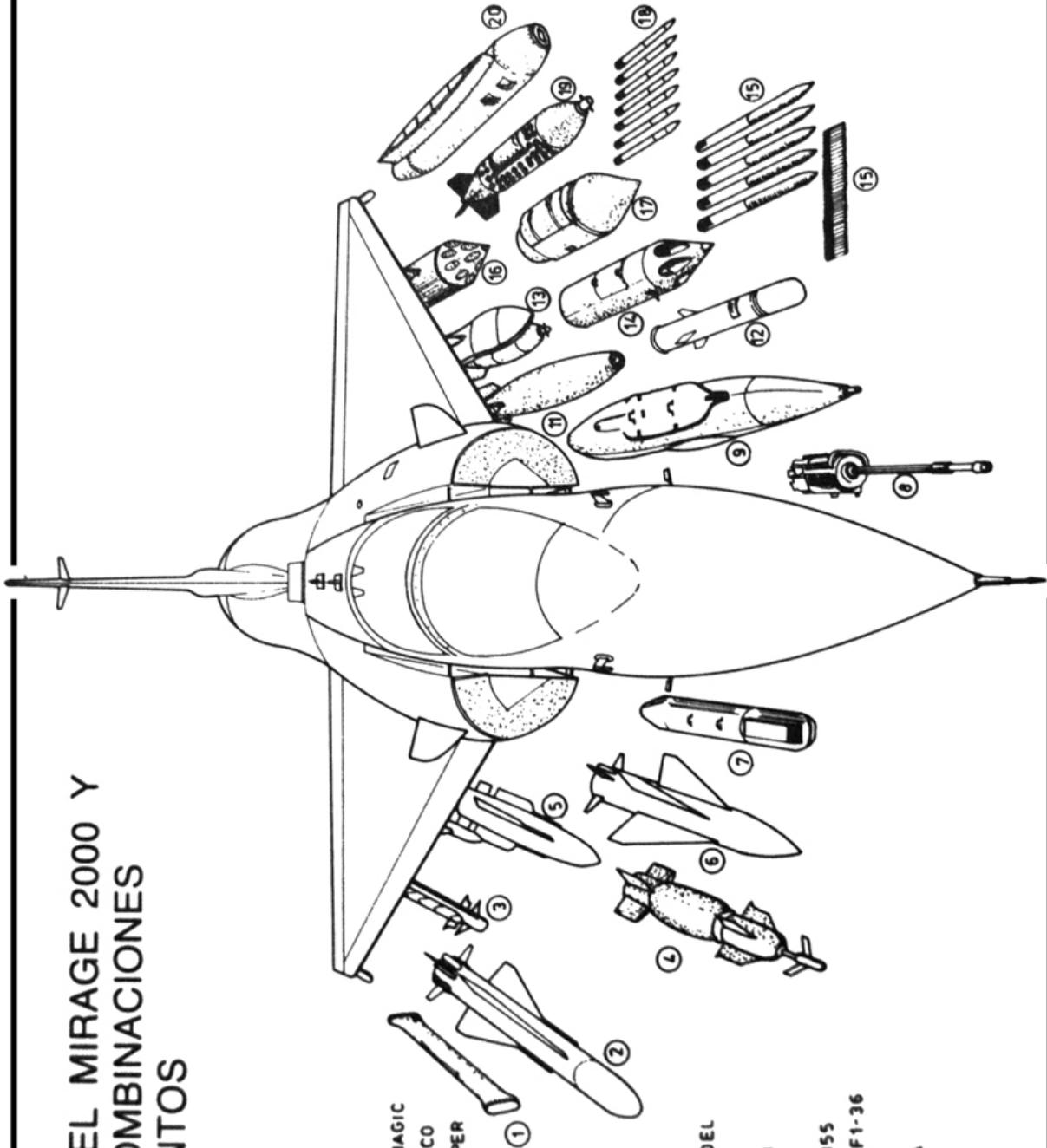
Ante la carencia de aeronaves AEW o como un complemento de éstas, existe la posibilidad de estacionar piquetes de radar, los que pueden cumplir las siguientes tareas:

- detección, traqueo e identificación de contactos aéreos para proveer alarma temprana;
- control de CAP;
- cumplir funciones de buque rescate de pilotos de aeronaves derribadas
- buque relay de telecomunicaciones;
- ayuda a la navegación a las aeronaves propias.

Entre las principales limitaciones de los piquetes de radar se puede mencionar las siguientes:

- vulnerabilidad ante ataques aéreos, submarinos o de superficie;
- limitado alcance de sus sensores, debido al horizonte de radar;

DIAGRAMA DEL MIRAGE 2000 Y POSIBLES COMBINACIONES DE ARMAMENTOS



- 1 POD DE JAMMING OB 3163
- 2 MISIL EXOCET AM-39
- 3 MISIL AIRE-AIRE MATRA MAGIC
- 4 BOMBA DE GUIADO LASERICO
- 5 MISIL AIRE-AIRE MATRA SUPER 530
- 6 MISIL AS-30 o AS-30L
- 7 POD DE CME ATLAS II
- 8 CAÑON DEFA DE 30mm (INTERIOR)
- 9 POD CON CAÑON DE 30mm
- 10 MUNICION DE 30mm
- 11 BOMBA DE 500 Kg
- 12 BOMBA ANTIPISTAS DURANDEL
- 13 BOMBA DE 250 Kg
- 14 POD DE ROCKETS THOMSON
- 15 ROCKETS DE 100 mm
- 16 POD DE ROCKETS MATRA 155
- 17 POD DE ROCKETS MATRA F1-36
- 18 ROCKETS DE 68 mm
- 19 BOMBA CLUSTER BELUGA
- 20 POD DE CME ATLAS II

- la dificultad que existe para determinar el eje de la amenaza aérea cuando el enemigo tiene capacidad de reabastecimiento en vuelo o se opera en las cercanías de portaaviones o aeropuertos adversarios;
- dificultad para mantener el estacionamiento relativo a la fuerza;
- problemas logísticos, derivados de su reabastecimiento;
- problemas de enlace de telecomunicaciones.

De acuerdo a la denominación estadounidense, los piquetes que están sólo en funciones de guerra antiaérea son denominados Watchdog; si junto con lo anterior cumplen tareas de identificar y ayudar al regreso de aeronaves propias son denominados Tomcat; para esto último, idealmente deberían estar equipados con un equipo TACAN (Tactical Air Navigation).

De la Patrulla Aérea de Combate

Una de las decisiones más importantes que debo adoptar el OCT respecto a la CAP, es si la mantiene en cubierta del portaaviones o en su base terrestre en un alto grado de alerta, o en el aire en el estacionamiento asignado. Esto involucra una serie de complejas consideraciones tanto tácticas como logísticas; algunas de las más importantes son las siguientes:

- grado de amenaza aérea vigente
- alarma aérea temprana que puede proporcionar el dispositivo antiaéreo
- tipo de aeronaves atacantes y posibles tácticas de aproximación;
- capacidades de la CAP;
- capacidades de catapultado del portaaviones o tiempo que demora la CAP con base en tierra en arribar al área de operaciones;
- cantidad de aeronaves o misiles atacantes esperados;
- grado de atrición y problemas derivados del mantenimiento de los aviones;
- existencias de combustible;
- número de pilotos disponibles por aeronave;
- necesidad de mantener el PIM del portaaviones;
- capacidad de reabastecimiento en vuelo de los aviones de la CAP.

Para el breve análisis que se efectuará a continuación se considerará a la CAP en el aire, en el estacionamiento y altura asignada patrullando a velocidad económica.

Toda interpretación aérea es un problema que debe ser resuelto tridimensionalmente, es decir, se debe considerar la demarcación, distancia y altura tanto de blanco a interceptar como de la CAP. Otro factor muy importante es el tiempo; se debe considerar que las velocidades relativas en una interceptación entre aviones de combate pueden superar fácilmente los 1.000 nudos.

El controlador de la CAP normalmente es un oficial que ha sido entrenado especialmente para esta función; está embarcado en un buque antiaéreo o en una aeronave AEW; deberá informar a la CAP bajo su control el tipo y número de blancos a interceptar, posiciones relativas y datos del blanco (altura, rumbo y velocidad).

Al iniciar la interceptación se le ordena un vector de rumbo y velocidad, junto con la altura. Es conveniente que la CAP aumente su velocidad a la de combate; con esto se logran dos efectos: disminuir el tiempo en que la CAP podrá ser detectada por el enemigo y permitirle adquirir la energía cinética necesaria para que pueda efectuar con éxito las maniobras finales durante la interceptación. Durante la aproximación de la CAP al blanco

normalmente mantendrá silencio de radar hasta el momento oportuno; si el avión a interceptar está emitiendo y la CAP posee ECM, éstas serán utilizadas en el momento adecuado para bloquear al radar emisor. Dependiendo de las capacidades relativas y armamento, el controlador de la CAP deberá resolver si efectúa una interceptación por la proa, abierto 30° ó 90°, o por la popa.

Las interceptaciones por la proa pueden ser efectivas cuando se emplea misiles aire-aire de guiado activo o semiactivo, y con misiles de guiado IR pasivo cuando tienen la capacidad de ser disparados por la proa del blanco.

Las interceptaciones de ángulos intermedios (30° ó 90°) son útiles para la mayoría de los misiles aire-aire modernos, pero su efectividad puede ser menor cuando el blanco tiene una gran aceleración angular, por las maniobras terminales que deberán efectuar los misiles. Como ventaja existe la posibilidad de que la CAP no sea detectada en su aproximación al blanco (dependiendo del radar del blanco).

Las interceptaciones por la popa son las más seguras, pero las más lentas, teniendo el inconveniente de que el alcance efectivo de las armas se reduce por las velocidades relativas. Esta es la interceptación más adecuada cuando se utiliza misiles de guiado pasivo anticuados o cañones. En este caso la CAP deberá ser posicionada en un cono de 60° por la popa del blanco y a una distancia entre 1 y 3 millas.

En el momento oportuno se indicará a la CAP que emita con su radar y cuando adquiera el blanco continuará la interceptación en autocontrol.

Terminado el combate aéreo la CAP reportará el número de armas restantes y el nivel de combustible, ante lo cual se deberá resolver si reanuda su estacionamiento, se dirige a reabastecerse en el aire o se recupera.

Todo lo anterior es válido para interceptar aviones o misiles de grandes dimensiones de trayectoria no rasante, como lo son varios tipos de misiles rusos.

La CAP deberá ser estacionada considerando los siguientes factores más importantes:

- altura y tipo de ataque aéreo esperado;
- capacidades de la CAP;
- Cobertura; de aeronaves AEW piquetes y sensores de la fuerza;
- alcance de telecomunicaciones;
- armamento de la CAP.

En lo que respecta a la altura de la CAP existen tres posibilidades generales: baja (menor de 5.000 pies), media (entre 5.000 y 25.000 pies) y alta (sobre 25.000 pies).

La distancia de estacionamiento, referida al ZZ, puede variar entre la vertical y 200 millas, siendo posible cualquier combinación de altura y distancia. El estacionamiento de la CAP a gran distancia reduce su disponibilidad global, pero permite interceptar al enemigo antes de que llegue a lanzar sus armas. Si un avión da la CAP posee buenas capacidades puede preferirse estacionarlo a baja altura y a corta distancia, especialmente si no es posible determinar el eje de la amenaza aérea.

De la interceptación de helicópteros

En la última década se ha publicado varios artículos acerca de las consideraciones, posibilidades y tácticas que deberán ser utilizadas en la interceptación de helicópteros terrestres. Con el aumento del número de helicópteros navales capaces de portar misiles antibuque los buques se han transformado en blancos de una alta prioridad para ser batidos,

por lo que es lógico suponer que en las batallas o combates navales del futuro se encontrará helicópteros de ambos oponentes operando en el mismo espacio aéreo y existirá la posibilidad de destruir helicópteros enemigos utilizando como CAP a aviones o helicópteros propios.

Lo anterior nos lleva a afirmar que la interceptación de helicópteros en la guerra naval es un aspecto de la táctica que cobrará cada día más importancia.

Las consideraciones mencionadas para el empleo de aviones interceptores como CAP son, en lo general, válidas para los helicópteros.

En las experimentaciones efectuadas por diversos países tratando de encontrar tácticas y procedimientos para interceptar helicópteros, se ha llegado a las siguientes conclusiones generales:

- el empleo de aviones de altos rendimientos para interceptar helicópteros que se encuentran operando a bajas alturas es poco efectivo, debido a que si no se logra la interceptación a la primera oportunidad el helicóptero puede dejar fácilmente descolocado el avión;
- la efectividad de los misiles de guiado IR ha sido cuestionada por el bajo nivel de emisiones IR de las turbinas de los helicópteros;
- dependiendo de velocidad del helicóptero, éste puede no ser detectado por el radar del avión interceptor, por encontrarse bajo su umbral de detección (radares doppler);
- se ha concluido que lo más efectivo para interceptar a un helicóptero es otro helicóptero;
- normalmente, la distancia en que se ha logrado la interceptación entre helicópteros ha sido inferior a las 1.000 yardas;
- la mejor arma existente para destruir un helicóptero por otro helicóptero son las ametralladoras. En la actualidad se está experimentando la posibilidad de dotar a los helicópteros con misiles aire-aire de guiado IR;
- es casi imposible interceptar un helicóptero y con otro helicóptero en horas de obscuridad, si no se cuenta con sensores optrónicos (FLIR LLTV u otros).

De la defensa antiaérea de área y defensa antiaérea puntual

El concepto tradicional de defensa antiaérea deriva de la Segunda Guerra Mundial y se le denomina "defensa antiaérea estratificada, de barreras o en profundidad". Esto se subdivide en una defensa exterior donde actúa la CAP en combinación con piquetes o aeronaves AEW, en una defensa intermedia basada en misiles antiaéreos de medio o largo alcance y en una defensa antiaérea cercana compuesta por el armamento antiaéreo de defensa puntual de los buques.

La aplicación actual de este concepto es solo válida integralmente para los grupos de portaviones estadounidenses y en forma parcial para las Armadas de Rusia, Inglaterra y Francia, siendo mucho más limitada para el resto de las armadas que poseen portaaviones.

El concepto anterior ha evolucionado a uno más realista, que es la defensa antiaérea basada en dos barreras: la barrera exterior y la barrera interior.

Es importante mantener a las aeronaves atacantes a la máxima distancia de la fuerza propia; para ello se requiere contar con algún sistema antiaéreo de medio o largo alcance que permita establecer la barrera de defensa antiaérea exterior.

Junto con enfrentar a las aeronaves atacantes, se debe destruir o neutralizar la amenaza de los misiles, para lo cual se establece la barrera de defensa interior.

Los sistemas de armas que actúan en la barrera exterior son la CAP, los misiles antiaéreos de medio o largo alcance y los sistemas de ECM a nivel fuerza.

Los sistemas de armas que actúan en la barrera interior pueden ser agrupados en sistemas de *soft kill* y *hard kill*. Mediante el primero se puede neutralizar los misiles utilizando el engaño y la decepción electrónica; con el segundo se tratará de destruir al misil o por lo menos causarle un nivel de daños tal que no logre impactar al blanco; esto se logra con los sistemas CIWS.

Elementos de decepción y engaño

Con el aumento de velocidad de los aviones de ataque, el desarrollo de misiles antibuque de gran alcance y ante la necesidad de efectuar la aproximación a bajo nivel para lograr la sorpresa, las medidas de decepción han cobrado gran importancia en la defensa antiaérea. En esto se puede incluir el engaño o decepción electrónica mediante bloqueo, *chaff* u otros deceptivos, el engaño visual con cortinas de humo y el engaño físico, de manera de lograr que los aviones ataquen un blanco secundario en vez del principal.

Inserto en este último concepto está lo que se ha denominado "trampa de misiles", que consiste en efectuar decepción y/o engaño para que las aeronaves enemigas ataquen a un buque antiaéreo, logrando destruir el máximo de aeronaves atacantes o misiles y protegiendo de esta manera a unidades de mayor valor.

CONCLUSIONES

A través del presente artículo se ha pasado revista a algunos de los principales adelantos técnicos que han experimentado los medios en la guerra antiaérea, como asimismo se ha comentado algunos aspectos relacionados con ese ámbito de la táctica naval.

Es importante destacar el concepto del grado de amenaza aérea que puede tener una fuerza naval, el cual es esencialmente variable y dependiente de factores humanos, tecnológicos y del escenario. Su correcta evaluación será un factor clave en el éxito o fracaso de una operación naval, y derivado de lo anterior las tácticas que se utilice para contrarrestar o neutralizar esta amenaza.

Considerando las características de los medios ofensivos y defensivos existentes en la actualidad en la guerra aérea y antiaérea, el tiempo de que se dispone para actuar o reaccionar es cada vez más reducido y la supervivencia de los buques como plataformas ante un ataque aéreo es cada vez más frágil o cuestionable; por lo tanto se requiere contar con políticas, doctrinas y procedimientos que tiendan a disminuir los tiempos de reacción, junto con permitir optimizar el empleo de los medios, lo que se logra con una adecuada evaluación de los factores involucrados y un correcto entrenamiento y adoctrinamiento en las tácticas correctas.

A este respecto hay que recordar las palabras de un antiguo oficial de marina: "En esta guerra no hay segundos puestos; se gana o se pierde", es decir, se cumple o no la misión.

Por último, no se debe olvidar lo que aconteció con el *Sheffield* en la Guerra de las Falkland, ni lo que aconteció con la fragata *Stark* en el golfo Pérsico; ojalá nunca tengamos en nuestra armada buques tan tristemente famosos como éstos.

BIBLIOGRAFIA

- DAVID MILLER y CHRIS MILLER: *Modern naval combat*. Editorial Salamander, Reino Unido, 1986.
- BILL GUNSTON y MIKE SPICK: *Modern fighting helicopters*, Editorial Salamander, Reino Unido, 1986.
- BILL GUNSTON: *Modern fighting aircraft*, Editorial Salamander, Reino Unido. 1985.
- MIKE HIRST. *Airborne early warning*, Editorial Osprey, Reino Unido, 1983.
- *Understanding military technology*, Editorial Hamlyn, Reino Unido, 1985.
- NORMAN FRIEDMANN: *Air defense at sea*, Nato Sixteen Nations, diciembre 1935.
- "Los misiles aire-aire hoy", revista *Defensa* N° 61, 1983.