

# DEFENSA CONTRA MISILES

Por

Charles LATOUR



**L**OS MISILES que más probablemente hallarán los buques en el mar son los:

- a) Autoguiados por radar activo;
- b) Autoguiados por rayos infrarrojos;
- c) Autoguiados por anti-radiación;
- d) Guiados por TV.

Las contramedidas difieren para cada tipo y por ello es necesario considerarlos separadamente. No obstante, no debe olvidarse que al aproximarse un misil al buque-blanco, éste ignora de qué tipo es, y tendrá que activar más de una forma de contramedida o en caso extremo, todas las que estén a su alcance.

## Misiles autoguiados por radar activo

Este tipo posee radar y se orienta según los ecos de éste sobre el blanco. Por consiguiente, si el blanco puede impedir la formación de ecos, el misil se "pierde" y se logra el objeto de la defensa. Se ha probado una serie de materiales para el casco, en un esfuerzo para construir buques (y aviones) que sean más difíciles de detectar por radar, pero ninguno ha dado resultado, y deberá ser dejada de lado por el momento la idea de eliminar la detección por medio del radar.

La solución es hacer aparecer el eco como emanado de una posición distinta a la del buque, sistema conocido como "interferencia de simulación".

Otro método consiste en emitir un pulso de energía que simule un eco de respuesta, pero de tal forma, que este pulso llegue con un intervalo respecto a la transmisión radar del misil, lo que daría una distancia falsa. Por ejemplo, supongamos que el blanco esté a una distancia del misil que daría por eco una respuesta del radar de éste, digamos, a los 100 microsegundos después de la transmisión radar del misil. El blanco, no obstante, logra insertar una transmisión propia que llega al receptor del misil 50 microsegundos después de la transmisión de su radar; por lo tanto, el receptor del misil cree que es el eco de respuesta e indica una distancia equivalente a 50 microsegundos en vez de 100. El misil se dirige a ese punto y queda corto con respecto al blanco. Para esto es esencial que el blanco conozca el ritmo de repetición de pulso del radar del misil, y por supuesto su radiofrecuencia. Una variación de este método consiste en transmitir un número de pulsos a intervalos (distancias) diferentes, para que el radar crea que ha detectado una cantidad de blancos y por lo tanto se confunda.

Se ha tenido conocimiento que los soviéticos han desarrollado un sistema para cambiar el ritmo de repetición de los pulsos del radar de sus misiles, lo que haría más difícil la interferencia por este método.

No obstante, de cualquier forma, el método no es el más indicado para la interferencia de misiles en virtud que la distancia no es tan importante para el misil como el rumbo. Puede ocurrir que el radar del misil crea que la distancia es menor que la real, pero el único efecto que podría causar sería hacer impacto a un nivel más bajo en el costado del buque y en definitiva podría causar más daño al blanco.

El mejor método de interferencia de simulación, cuando se trata de estas armas, es hacer que los ecos radar emanen desde más allá de la proa o popa del buque. Los radares del misil deben necesariamente realizar alguna clase de barrido cuando exploran, que les permita encontrar el blanco. Si se conoce la "velocidad" de barrido o se la puede determinar, en pocos segundos el blanco podría transmitir un pulso potente al estar cubierto por un lóbulo lateral del radar del misil, más que por el lóbulo principal. Nuevamente esto significaría determinar el diagrama polar del radar, pero esto no es una tarea imposible, aunque sí difícil, dado el poco tiempo disponible. Un pulso poderoso recibido por el lóbulo lateral del radar puede muy bien hacer pensar que ha sido recibido, en realidad, por el lóbulo principal e indicaría al sistema de guiado el rumbo del lóbulo principal. Los lóbulos laterales pueden diferir del principal hasta en  $60^\circ$  y por ello el misil podría desviar su rumbo hasta en  $60^\circ$  y por lo tanto errar el blanco. La interferencia de simulación, no obstante, depende en gran medida de la posesión (u obtención en forma extremadamente rápida) de amplio conocimiento de los parámetros del radar del misil. Si se observa que los modernos misiles autoguiados por radar activo, sólo hacen operar sus radares alrededor de un minuto antes del impacto, se verá que el tiempo disponible para las contramedidas del blanco es escasísimo.

En este tiempo, por consiguiente, sea probablemente más simple usar lo que se conoce como "interferencia de banda

ancha". Aquí el factor de interferencia es una banda de amplia frecuencia y produce "ruido" que tiende a crear tal confusión en el radar del misil, que a éste se hace difícil, si no imposible, recoger el eco buscado y guiarse hacia él.

Los radares de misiles modernos usarán seguramente métodos que cambien automáticamente sus frecuencias para hacer más difícil la interferencia en el punto, pero la de banda ancha, que cubriría la totalidad del probable espectro de frecuencias, lo haría también ante cualquier cambio de frecuencia. Lamentablemente, por ser banda ancha, la potencia se disemina entre todas las frecuencias con el resultado de que la interferencia puede no ser de la potencia suficiente como para alterar el misil. Las señales de interferencia pueden también afectar los propios radares del buque, y por supuesto, esto hace mucho más fácil la interpretación electrónica enemiga. En realidad, es posible que el enemigo sea lo bastante hábil como para dotar a sus misiles de un dispositivo que cambie el autoguiado por radar en autoguiado por anti-radiación, en cuanto sea detectada la interferencia. El misil entonces se dirigirá hacia la transmisión creada para desviarla.

La interferencia en el punto antes mencionado, se usa cuando se conoce con certeza la radiofrecuencia del misil, o se la averigua, y se hace una transmisión de interferencia exactamente en esa frecuencia. Toda la energía se concentra y si el misil se mantiene en esa frecuencia, el efecto sería devastador. No obstante, no se debe olvidar la posibilidad de que el misil cambie y se autogüe por anti-radiación.

Para impedir esto se debe usar una forma de interferencia pasiva, es decir, prescindiendo de la transmisión electromagnética. El método más conocido es el empleo de cintas metálicas, delgadas, de estaño u otro material reflectante, cortadas en un tamaño que dará el mejor eco a la frecuencia usada por el enemigo, no siendo tal tamaño tan importante como para asegurarse que produzca un buen eco, en atención a que sólo es necesario conocer la frecuencia enemiga dentro de límites muy amplios.

Deben ponerse tantos trozos de hojas metálicas en el aire, a poca distancia de

la superficie del mar, como para que produzcan un eco tan bueno o mejor que el del buque mismo, o alternativamente crear una zona de eco tan amplia entre el buque y el misil, como para que el radar de este último quede completamente enmascarado y el eco sobre el buque no pueda destacarse. Las hojas metálicas pueden diseminarse de diferentes maneras: ser arrojadas desde aviones, disparadas por una granada o cohete que explote y disperse las hojas metálicas o ser transportadas por dispositivos pirotécnicos. En el caso de un buque que se enfrenta a un misil que se aproxima y con sólo un minuto para actuar, el método de diseminación más apropiado es por granadas disparadas por cañones. No obstante, hay otro requerimiento para el empleo de cañones, como veremos luego.

Un sistema más sofisticado que el de las cintas metálicas, es diseminar pequeños transpondedores (transmisores-receptores), que devuelven las transmisiones del radar del misil al mismo, en forma bastante parecida al eco aumentado que devuelve el sistema de identificación amigo-enemigo. Lógicamente, si el eco normal es aumentado por medios electrónicos, el efecto de la interferencia será aún mayor. Pero éste es un método muy costoso y no hay garantías de que la frecuencia en que necesariamente debe colocarse el transpondedor antes de diseminarlo sea la acertada.

Los norteamericanos están trabajando en dispositivos para interferencia más costosos y eficientes. Cada uno de ellos consistiría en un receptor para interceptar las transmisiones de radar, equipo de análisis para identificarlo, un selector para determinar la correcta frecuencia de la interferencia, método de ella y el transmisor de interferencia propiamente dicho, todo operado sin intervención humana. Si puede ser usado o no contra misiles, es discutible.

Como hemos visto, es vital para el buque blanco el poder identificar una transmisión de radar interceptada en cuestión de segundos si ha de iniciarse una acción positiva contra un misil autoguiado. En tal virtud, se están desarrollando ahora nuevos dispositivos para interceptación e identificación de radares. Estos consisten en el receptor de

contramedidas electrónicas acoplado a una computadora y una pantalla. Se forma un catálogo de señales conocidas de radar y se las almacena en una computadora. Al recibir una señal interceptada de radar, el equipo la analiza y compara con el catálogo de la computadora. Si encuentra un radar similar mostrará al operador una indicación sobre el tipo probable del radar interceptado, junto con el tipo de buque, avión o misil del que emana, y todo ello en pocos segundos.

El éxito del dispositivo depende naturalmente del tamaño y exactitud del catálogo, que sólo podrá formarse con informaciones de inteligencia y observaciones de señales radar. La vigilancia de misiles de enemigos potenciales en tiempos de paz es una tarea en extremo difícil, y por ello el archivo, bien provisto en radares de buques y aviones, tal vez no esté bien documentado en lo referido a radares de misiles; por lo menos hasta que la guerra haya tenido alguna duración y se haya desarrollado la inteligencia en misiles.

Por lo tanto, deberá encararse el hecho de que la interferencia de simulación sofisticada, aun de interferencia en el punto, para la defensa contra misiles, difícilmente se puede realizar en las etapas iniciales de una guerra y ambas partes deberán atenerse a medidas pasivas o a interferencias en banda ancha.

### Misiles autoguiados por rayos infrarrojos

Un misil infrarrojo se dirige hacia el emisor de calor del blanco, o más bien, hacia la diferencia entre la temperatura del blanco y la de sus alrededores. Los buques son probablemente siempre bastante más calientes que el mar, siendo por ello blancos ideales para los misiles infrarrojos. ¿Qué se puede hacer entonces para desorientarlos?

Los norteamericanos están experimentando la posibilidad de cambiar las características térmicas de un buque, lavándolo totalmente con agua de mar, usando el sistema común de pulverización, empleado para eliminar la precipitación radiactiva. Esto es pretender demasiado, al parecer, y es dudoso que en el poco tiempo disponible, el buque pue-

da ser enfriado suficientemente como para atenuar su emisión infrarroja.

La solución que parece práctica, es usar llamaradas de simulación. Se podrían lograr focos ígneos de gran emisión de calor que presentaran un blanco más atractivo para el misil. Como las cintas metálicas, estos fuegos deberán ser dispersados lo más lejos posible, y otra vez el mejor método para hacerlo sería disparar a gran distancia por medio de un cañón.

Afortunadamente, los misiles autoguiados infrarrojos no tienen actualmente mucha aceptación en la misión anti-buque, principalmente debido a problemas derivados del calor del sol y al hecho de que se dirigen a la parte más caliente del buque, que es probablemente la chimenea, mientras que lo que se requiere es un impacto en la línea de flotación.

#### Misiles autoguiados por antirradiación

Estos misiles se dirigen hacia las emisiones de radar del blanco. Contra esto hay una contramedida perfecta, apagar los radares. No obstante, esto es mucho más fácil decirlo que hacerlo. A los portaaviones en la actualidad les resultaría casi imposible operar sin radar e incluso otros buques, especialmente si hay posibilidades de ataque por aire o por misiles, deberán hacer uso total de sus radares.

Por supuesto, sería posible que al detectarse el acercamiento a gran velocidad de un misil, el comandante accionara algún interruptor general en la central de operaciones inmovilizando todos los radares, pero si hay muchos otros ecos en la pantalla, y teniendo en cuenta que el misil podría no ser un misil antirradiación, cabe preguntarse si esa contramedida es en realidad práctica.

Una solución más lógica es usar radares con frecuencia ágilmente variable, es decir, radares que varíen sus frecuencias sobre una banda limitada tantas veces como sea posible. También puede hacerse que el receptor del misil barra la banda, pero no hay muchas probabilidades de que él esté en la frecuencia adecuada en el momento oportuno y de que pueda seguir cada cambio de frecuencia durante su corto tiempo de vuelo. La frecuencia ágilmente variable es,

por lo tanto, una solución contra los misiles autoguiados por antirradiación.

Les sería difícil a los misiles antirradiación el cubrir todas las bandas de diversas frecuencias en uso en un buque y probablemente se los fijaría para cubrir frecuencias usadas para radares de alarma aérea solamente. En consecuencia, sería posible dejar en actividad la alarma de superficie y radares de navegación y sólo interrumpir el funcionamiento de los radares de vigilancia aérea.

#### Misiles guiados por televisión

Hay dos tipos de misiles guiados por TV; los que envían una imagen televisada del blanco de vuelta al buque o avión madre y son guiados por un operador hasta hacer impacto; o aquellos que simplemente envían la imagen del blanco a sus propios controles y automáticamente lo guían hacia el blanco.

En el primer caso, la contramedida es obvia: interferir la ligazón radial entre el misil y su nave madre. No hay mayor problema en hacerlo. La frecuencia radar (probablemente microonda) es difícil de cambiar y no desorganizará demasiado el canal, ya sea para alterar la imagen de TV o para alterar las señales de guiado.

Pero en el segundo caso, no hay nada que pueda ser transferido electrónicamente. La única solución es tratar de esconderse del ojo que todo lo ve de la cámara de TV. Esto podría lograrse haciendo humo o también sería factible anular la acción de la cámara mediante muy rápidas y totales alteraciones del rumbo. Los sectores de baja visibilidad o las tormentas de lluvia detrás de las cuales protegerse, constituyen un beneficio extra y, por supuesto, de noche las contramedidas no presentan problema alguno.

Los norteamericanos toman muy en serio este asunto de contrarrestar los sistemas visuales, tales como la TV. Sostienen que cuanto más efectivas son las contramedidas electrónicas, tanto más probable es que el enemigo tenga que abandonar los misiles guiados por radar o por sistemas infrarrojos y usar alguna clase de sistema visual, que podría ser la televisión, el láser o el ojo humano.

Hay una idea norteamericana para contrarrestar los misiles guiados por TV y es dirigir una luz sumamente potente hacia el misil. El impacto de esta luz sobre el tubo de la cámara de TV, según ellos, lo sobrecargaría y la cámara quedaría temporariamente cegada. La idea es digna de tenerse en cuenta, ya que los tubos de las cámaras son sensibles por naturaleza a la luz fuerte.

### Contramiedidas No Electrónicas

Todo esto en lo que se refiere a contramiedidas electrónicas; veamos ahora qué otras medidas pueden ser tomadas contra los misiles. La primera y más lógica es hundir o inmovilizar el buque o avión atacante antes del lanzamiento del misil. Esto requiere un reconocimiento de primera clase y si bien parecería posible mantener una estrecha vigilancia en, digamos, 30 millas alrededor de una fuerza, están los misiles soviéticos de gran alcance lanzados desde buques o desde el aire y los misiles lanzados desde submarinos. Por lo tanto, aunque es sumamente deseable destruir primero al lanzador del misil, debe darse por sentado, que esto sería la excepción más que la regla.

El tipo de misil que se desplaza a ras del agua, depende de un radioaltímetro para mantenerse a baja altura sobre las olas. Este es difícil de interferir electrónicamente, dado que mira verticalmente hacia abajo. No obstante, se lo puede hacer zozobrar causando una tremenda turbulencia en el mar, debajo del misil. Esto puede lograrse mediante la explosión de cargas de profundidad cerca de la superficie, pero los morteros para dichas cargas no tienen un gran alcance y aun cuando los norteamericanos están estudiando la idea ésta no parece muy practicable.

Esto deja el último recurso: derribar el misil. No hay razón para no emplear misiles antimisiles, pero se necesita un determinado tiempo para dispararlos.

Se pueden usar tanto el "Seacat" como el "Seawolf", pero no debe olvidarse que al final quedan un misil contra otro. Si el primer misil yerra, hay poco tiempo para disparar otro. Al misil francés buque-buque "Exocet", le lleva sólo

dos minutos desplazarse 20 millas y otros misiles parecen ser similares. Si el buque blanco detecta un misil, digamos a 10 millas, sólo dispone de 60 segundos para destruirlo o desviarlo.

Un método que ofrece más posibilidades parecería ser, por lo tanto, el uso de un cañón de tiro rápido y pequeño calibre. Los norteamericanos tienen su cañón Vulcan Phalanx para defensa contra misiles, capaz de disparar 6.000 tiros por minuto. La idea es formar una cortina metálica por donde tiene que pasar el misil. Las probabilidades de un impacto directo con un volumen tan grande de fuego tienen que ser buenas. Existe también la teoría de que disparando granadas en el mar, para hacer una pared de agua exactamente delante del misil se impedirá a su radar localizar el blanco.

A los buques modernos británicos se los está equipando con un solo cañón, el Vickers de 4"5 Mrk 8, cuya velocidad de fuego es sólo de 25 tiros por minuto. Aun admitiendo que los proyectiles estén armados con espoletas de aproximación, lo que aumentaría su radio de destrucción, es obvio que las oportunidades de que el cañón derribe un misil son pocas. Dado que se contempla la idea de que los futuros buques ingleses no lleven cañones de ninguna especie, no tendrán posibilidades ni de destruir los misiles, ni de disparar señuelos para desviarlos.

No hay duda de que la defensa contra misiles, especialmente del tipo de los que se desplazan a ras del agua, plantea un problema enorme. Como se ha visto, hay contramiedidas electrónicas razonables siempre que el buque blanco sepa de qué tipo es el misil que se está aproximando. Si, como es probable, lo ignore, se verá forzado a adoptar todas las clases posibles de contramiedidas electrónicas y físicas que estén a su disposición.

Si se acerca sólo un misil, hay quizás un 60% de oportunidad de éxito, pero si el enemigo ha lanzado más de uno, las probabilidades de eludir un impacto directo son remotas, a menos que se desarrolle una nueva forma de defensa que hasta ahora ni se haya soñado.

(De "Navy Internacional").