

EL TORPEDO

TODAVIA CORRIENDO

Por

Ruggero SANGLINI



Mientras que los armamentos de misiles y artillería de los buques de superficie mantienen algunos secretos en nuestros días, se sabe comparativamente poco acerca de las armas usadas por los submarinos modernos, desde el torpedo tradicional y su moderna contrapartida guiado por alambre, a los misiles de múltiple propósito colocados en los últimos buques. El gran interés que se está mostrando en las armas submarinas en la actualidad, se evidencia por los programas de construcción de los grandes poderes, y las numerosas órdenes colocadas con constructores especializados por las Armadas más pequeñas, nos induce a pensar que los lectores darán la bienvenida a un comentario sobre este interesante particular.

Está claro que, mientras el submarino puede tener toda clase de características intrínsecas en relación a velocidad, operación silenciosa, maniobrabilidad, alcance y profundidad de inmersión, su mayor valor está íntimamente ligado a la capacidad del armamento que lleve. Los diseñadores, por lo tanto, se han visto obligados a concentrar su atención

no sólo en el mejoramiento de los cascos para darles mejores perfiles hidrodinámicos, la eliminación de vibraciones producidas por las bombas y turbinas y el sonido de sus componentes mecánicos, sino a algo más importante: mejorar las características del torpedo que sigue siendo la principal arma del submarino de ataque y anti-submarino. Además es aún ampliamente usado por los buques de superficie (casi siempre en el papel anti-submarino) y desde aviones (torpedos livianos para uso anti-buque y anti-submarino). Los esfuerzos más recientes a este respecto han consistido en tratar de combinar una carga explosiva de alta capacidad del torpedo convencional, con el alcance y maniobrabilidad del misil, y el uso de nuevos sistemas en el campo de la electrónica con el objeto de mejorar las capacidades del arma para tomar y perseguir el blanco.

Para entender hasta cuándo los submarinos más modernos pueden aún hacer un papel efectivo, confiando sólo en su propio sistema de armamento, basta con recordar un episodio ocurrido al primer submarino nuclear británico de ataque, el HMS "Dreadnought".

El mercante alemán "Essberger Chemist", que llevaba una carga de material

altamente peligroso y estaba a la deriva después de un accidente, debía ser hundido por la Armada británica con el consentimiento del dueño, por cuanto constituía un peligro para la navegación.

El "Dreadnought" fue enviado con esa misión, teniendo en consecuencia, una oportunidad de primer orden para un lanzamiento real de torpedos. El primero de ellos que fue lanzado contra el barco navegando a una velocidad de un nudo, erró el blanco de 85 metros. Los tres torpedos lanzados a continuación dieron en él sin hundirlo. Por fin, tuvo que ser llamada la fragata HMS "Salisbury" para que acabara con el buque mercante a cañonazos.

Esto demuestra que, no obstante tratarse de un barco de avanzadas especificaciones como el "Dreadnought", éste puede fallar en un trabajo rutinario por la poca confiabilidad de su armamento. Esta clase de capacidad táctica es obviamente un ejemplo aislado, y sería absurdo generalizar sobre ello. Pero el hecho que esta deficiencia se haya revelado en tiempo de paz, asegura que algo se hará para corregirla. No obstante, muestra las posibles consecuencias de la desatención de la capacidad y confiabilidad de la principal razón de existir del barco, y, si recordamos el pasado, la experiencia alemana durante la campaña de Noruega nos enseña la misma lección.

Los productores

Para los propósitos de mirar las armas submarinas de diversas naciones, la que ofrece más campo de discusión es Francia. Esto no es porque ese país tenga una mayor selección de armas o que ellas tengan una capacidad táctica sin igual, sino simplemente porque esa nación está más interesada en publicitar su equipo militar de torpedos y otros tipos de equipos que sus competidores. Es por esto que puede proveer a los interesados con información de primera clase para todas las armas producidas. Ella es seguida por los Estados Unidos (obviamente con una gran variedad de armas, desde el venerable torpedo pre-guerra al SUBROC y otras armas aún en estado de desarrollo) y Gran Bretaña, que está

recién saliendo de una difícil fase con el "Tigerfish".

No obstante el inmenso interés, cualquiera información sobre las actividades de la Unión Soviética en este campo son limitadas. Todas las noticias acerca del desarrollo en la URSS son el resultado de conjeturas y deducciones, y obviamente deben ser tratadas con cierto recelo, aun cuando en líneas generales, normalmente se acercan bastante a la realidad. Ultimos en la lista aparecen Suecia, Italia y Alemania Occidental, que siguen el ejemplo de Francia a escala reducida, y han orientado su trabajo a líneas independientes de desarrollo, aún en relación a sistemas de lanzamiento de torpedos, de modo que tienen sus propias ideas que, en algunos casos, han llegado a resultados muy interesantes.

No se han tomado en cuenta otros países, tanto porque en la mayoría de los casos son simplemente compradores de los anteriormente mencionados o porque hacen sus buques propios pero montan armamento de origen ruso, americano o similar o se limitan a fabricar estas armas bajo licencia.

Incluidas en estas categorías están aquellas naciones con submarinos en construcción en astilleros extranjeros (Brasil, Portugal, Grecia, Venezuela, etc.) y aquellos que han recibido o están recibiendo buques de USA o URSS como parte de alguna clase de programa de asistencia militar (este es el caso de un número de Armadas de la NATO y países sudamericanos por un lado y los países árabes, India, Polonia, etc., por el otro).

Los torpedos acústicos franceses

Partamos entonces con Francia. Interesada en desarrollar en general su propio armamento para todas sus fuerzas armadas, se ha hecho independiente en relación a torpedos, y ha llegado a ser uno de los pocos países que fabrica y exporta este tipo de armamento. Las oportunidades de venta de estas armas sigue directamente aparejada a la venta de submarinos de clase "Daphne", que están o estarán dentro de poco en servicio en las Armadas de Portugal, Sud-Africa, España y Paquistán.

Hay dos compañías que trabajan en la fabricación de torpedos: La Société Alsacienne des Constructions Atomiques, des Telecommunications et D'Electronique (ALCATEL) y la Direction Technique des Constructions Navales (D.T.C.N.). La primera ofrece tres modelos de auto-guía acústica (en diámetros de 533 y 550 mm.) y uno que opera en una trayectoria programada para uso contra naves de superficie; la segunda ofrece versiones livianas para uso A S tanto para empleo desde aviones o pequeños buques de superficie.

Los tres torpedos de ALCATEL, de auto-guía, conocidos como el L3, E14 y E15, tienen muchos componentes en común. No obstante ser usados para propósitos diferentes, los tres tienen instalado un sistema de guiado acústico (activo en el L3 y pasivo en los otros dos) que opera cuando el torpedo entra en un radio de unos pocos cientos de metros del blanco, y se guía a la velocidad inmediata de éste, hasta el punto de arme de la espoleta de aproximación (magnético o de percusión) de la carga. Los tres modelos fueron diseñados con la idea de usar tantos componentes en común como fuera posible.

Sobre este punto parece conveniente decir algo acerca de la operación del sistema de guiado y activación acústica, en términos de principios generales amplios, con el objeto de no tener que volver a discutir los torpedos auto-guiados producidos por otras naciones y usados por otras Armadas.

En la primera etapa (antes que el sistema activo o pasivo haya sido activado) el torpedo normalmente sigue una trayectoria que ha sido almacenada en la memoria del sistema de guiado en base a demarcaciones de sonar al punto de lanzamiento. La posición, dirección, velocidad (y posiblemente profundidad si es un submarino) del blanco son obtenidas a bordo del buque lanzador del torpedo, usando sus propios equipos de sonar de largo alcance. En base a esto, se calcula un rumbo para llevar al torpedo dentro de la vecindad del blanco. El torpedo sigue este rumbo hasta que su equipo de auto-guía toma el blanco. Desde este punto adelante, el equipo de auto-guía lleva al torpedo tanto a hacer

impacto o lo suficientemente cerca como para operar el mecanismo de la espoleta de aproximación.

La capacidad táctica de los diversos modelos fabricados por los franceses ha sido escogida de tal manera de ajustarse a los rendimientos de los equipos de sonar que lleven los submarinos y fragatas francesas, mientras que el área efectiva del explosivo también es proporcional con la exactitud del sistema de auto-guía y los requerimientos operativos de la espoleta de aproximación. Similarmente, la máxima profundidad de operación para el L3 (A/S) es de alrededor de 300 metros, comparados con 150 metros de los otros dos. Esto puede ser considerado adecuado para la mayoría de los submarinos convencionales. Por supuesto que hay reserva sobre su efectividad en la acción sobre los submarinos nucleares de ataque o portamisiles a su máxima profundidad de operación. Es por esta razón que la Armada de los Estados Unidos ha incluido dentro de las especificaciones para su propio torpedo Mk. 48 una profundidad operacional de 800 metros.

El sistema de propulsión es por medio de un motor eléctrico de alta velocidad que opera dos hélices contrarrotatorias por medio de un diferencial inversor reductor. El motor produce entre 30 a 40 Kw. dependiendo del modelo. La energía de propulsión la da una batería de 76 celdas de Cd-Ni de 80 Amp/horas. El motor de propulsión, actuando como un convertidor rotatorio, da poder a los sistemas de guía acústica, de fuego magnético y otros componentes.

Durante la aproximación programada al blanco, el torpedo se mantiene en rumbo por medio de un piloto automático que consiste en un giroscopio eléctrico que parte por presión de aire a los 0.4 seg. del lanzamiento, y opera en conjunto con los reguladores de profundidad que controlan los timones por medio de dos servomotores neumáticos. El sistema de partida del giro, y los dos servomotores son alimentados desde un tanque de aire comprimido cargado a 250 atmósferas.

La mezcla explosiva (300 Kg. en el E15 y 200 en los otros) es activada por un detonador, que por razones de segu-

ridad no es colocado en posición hasta que el torpedo es metido en el tubo lanzador.

Como se mencionó antes, el sistema de guía es del tipo activo en el modelo L3 y pasivo en los otros dos. El activo está basado en el efecto de sonar. Manda pulsos ultrasónicos de 35KHZ, recibe el eco del blanco localizándolo en dirección, elevación y distancia, haciéndolo a través de sus transductores magnetostrictivos que están suspendidos en la nariz del torpedo. La parte electrónica está totalmente transistorizada. El sistema autoguiado envía órdenes a los servomotores que se deja fuera de acción al piloto automático a través de válvulas eléctricas de control de sumergida, aflorada y control lateral.

Estas órdenes son puestas en acción por todo el tiempo que el sistema de autoguía continúe confirmándolas. Si por alguna razón el contacto se interrumpe, el torpedo continuará su dirección original de referencia y profundidad de inmersión. Un sistema de péndulo restringe el ángulo de inclinación del torpedo entre más diez a menos cuarenta grados. Cuando el arma se acerca al blanco, aumenta la razón de emisión de pulsos electrónicos, aumentando la exactitud de persecución y del explosor acústico. Cuando se recibe el primer eco que indica que el blanco está a menos de 20 metros, se activa el mecanismo provocando la explosión de la carga 3,5 seg. más tarde. Si el lanzamiento es de práctica, existe un dispositivo para que el torpedo pueda ser recuperado. Si el torpedo se pasa del blanco, comienza una rebusca en espiral para aumentar sus probabilidades de encontrarlo.

Para resumir, desde el momento del lanzamiento hasta el momento del impacto, se pueden ver tres etapas distintas. La primera y más sencilla es la fase de aproximación, durante la cual el torpedo sigue su rumbo programado (incluyendo la profundidad de referencia ajustada en el sistema de guiado) y corre por cerca de los tres cuartos de la distancia estimada del blanco.

Cerca de 350 metros antes de completar la aproximación, se inicia el calentamiento del sistema de guía. En este punto se inicia la etapa de rebusca. Se ar-

ma el mecanismo explosor y se inicia la operación del autoguiado, junto con un mecanismo especial que hace que el torpedo siga un rumbo en zig-zag de aproximadamente 20 grados sobre el rumbo base. Este zig-zag aumenta el área efectiva del blanco, y se da comienzo a la etapa final. El sistema de autoguiado toma el control sobre el torpedo, que sigue una trayectoria curva en el espacio entre él y el blanco. El mecanismo detonador es activado por el primer eco que se recibe dentro de los 20 metros del blanco (suponiendo que la serie normal de ecos se ha estado recibiendo durante la aproximación). El sistema de autoguiado no transmite pulsos durante gran parte de la carrera del torpedo, asegurando así una aproximación silenciosa y permite además al lanzador mantenerse en contacto con el blanco lo más posible sin temor a perturbar al torpedo.

En el modelo E14 y E15 el sistema de autoguía es pasivo (los dos sistemas de autoguía difieren sólo en la distancia que es de 500 metros en el primer caso, e in-especificada, pero ciertamente mayor, en el segundo). Un grupo de cuatro transductores, trabajando en conjunto con un detector de fase, detecta el ruido radiado del blanco dentro de la banda de 1 KHZ de ancho centrado en los 25 KHZ. La unidad suministra entonces dos voltajes, y las diferencias de potencial entre las dos permite localizar al blanco. Cuando los voltajes han llegado a un valor dado, el sistema de autoguiado envía señales de control lateral mediante relays mientras los servomotores trabajan contra un switch de límite de on/off. Así es que, cuando no hay señales para ser transmitidas, el torpedo reasume su rumbo base.

En virtud que la distancia de activamiento del sistema de guía pasiva depende de la fuerza de la señal del elemento que la transmite, puede estimarse que es de unas 800 yds. para una fragata moviéndose a una velocidad de 18 nudos en condiciones atmosféricas normales. La detonación de la espoleta de proximidad es también del tipo pasivo. Dos sondas detectan la variación de espacio del campo magnético. Cuando el torpedo pase bajo el blanco, aun si éste último ha sido desmagnetizado, se pro-

duce una señal de una forma característica que activa el mecanismo para explotar la carga. La seguridad del buque lanzador se asegura por un sistema que previene el armado del detonador y transmisión de las señales del sistema de autoguía hasta que el torpedo haya corrido 350 metros después de salir del tubo.

Habiendo dado esta mirada general a los sistemas de propulsión y equipo de los torpedos, podemos ahora hacerlo hacia las características principales de estas tres armas francesas en términos de dimensiones y detalles de construcción.

El modelo de torpedo acústico E14 es de forma clásica y hecho de aluminio ligero. El cuerpo del arma está dividido en cinco compartimientos que, partiendo desde proa, contienen el aparato de autoguía pasivo, la carga explosiva y detonador, las baterías, el aire comprimido y servomecanismos y el motor de propulsión y controles respectivamente. Tiene 4.3 metros de largo, 533.4 mm. de diámetro (ó 550 mm. para el E14 modelo 1, versión en servicio en la Armada francesa) y pesa 900 kilos. La velocidad es del orden de los 25 nudos sobre una carrera de 5.500 mts. y la profundidad de inmersión puede ser variada continuamente entre seis y dieciocho metros. Sus blancos potenciales incluyen buques de superficie y submarinos a poca profundidad.

El modelo E15 es una versión alargada del modelo E14 cuyas características básicas mantiene; es construido de los mismos materiales y con las mismas divisiones internas. Está disponible sólo en el calibre de 550 mm.; tiene seis metros de largo con un peso de 1.350 kilos, siendo 300 de éstos carga explosiva. La velocidad del nuevo es de 25 nudos pero su alcance es de 12.000 mts.

El modelo de torpedo acústico L3 puede ser de los calibres 533 y 550 mm. y es usado ampliamente por la Armada francesa. Dependiendo del calibre, el peso varía entre 900 y 910 kilos; 200 de éstos son carga explosiva. Su alcance efectivo es de 5.500 metros a 25 nudos, y la máxima profundidad operacional es de 300 metros. El arma es usada contra submarinos en inmersión moviéndose a velocidades no mayores de 20 nudos.

El modelo Z16 es la más convencional de las armas producidas por ALCA-TEL. Sigue una trayectoria programada y no tiene facilidades de autoguía. El diámetro standard es de 550 mm. y su largo es 7.2 metros. Es considerada el arma normal de un submarino contra un buque de superficie. La velocidad es de 30 nudos y su distancia efectiva de 10.000 mts. La carga explosiva puede ser detonada por un dispositivo de doble propósito que trabaja bajo el sistema de inercia y magnético.

Para hablar de los dos modelos producidos por D.T.C.N. diremos que son dos armas livianas de poco diámetro y apropiadas para ser usadas por aviones o buques pequeños de superficie contra submarinos.

El torpedo acústico L4 puede ser usado tanto desde un avión como en conjunto con el sistema de armas desde buques, MALAFON. Su cuerpo consiste de tres unidades hechas de aleación de magnesio que contienen los subsistemas. El arma pesa 540 kilos y su largo es de 3.13 metros, su velocidad de 30 nudos y el sistema activo de autoguiado tiene un alcance de alrededor de 1.000 metros.

El torpedo acústico L5 es otra arma usada para la caza de submarinos convencionales hasta su máxima profundidad de inmersión. Hecho en aluminio ligero, consiste de tres secciones. Su peso es de 350 kilos, tiene un diámetro de 400 mm. y puede andar por 400 segundos a una velocidad de 31 nudos.

Estas armas ligeras completan el cuadro de armas submarinas fabricadas por la industria francesa y su complementación es tal que permite a su Armada suplir todas sus necesidades sin tener que recurrir a otros países. Además, la versión "internacional" de 533 mm. muestra un potencial de exportación considerable y puede ser ofrecido a posibles clientes como parte de un sistema completo que podría incluir al submarino mismo.

Producción italiana

El sucesor de la famosa fábrica de torpedos Whitehead en Fiume, que en 1860 fabricara el primer torpedo del mundo y que hasta la II Guerra Mundial

era el principal abastecedor de la Armada y la Fuerza Aérea italianas, es ahora Whitehead-Motofides, una parte del grupo Fiat, que opera desde Liorna y produce torpedos, tubos, minas, cargas de profundidad, morteros y otros diferentes armamentos.

Un número de modelos distintos están en la etapa de producción o de desarrollo. Los más al día (desde el punto de vista técnico) son cinco y pronto serán de uso standard para los buques de la Armada italiana.

El torpedo G6e es para uso contra buques de superficie y submarinos operando a profundidad de periscopio. Es de 533 mm. de diámetro y seis metros de largo. Está equipado con un sistema acústico en sus sistemas de autoguía, y la carrera programada de aproximación puede ser puesta al día con informaciones adicionales hasta un segundo antes del lanzamiento, por medio de un sistema de cable conectivo tipo Nato modelo A. El G6e es ahora armamento standard de los submarinos italianos.

El torpedo marca 44 es una versión (producida bajo licencia) del americano Mk. 44. Por esta razón será luego explicado en detalle. También es producido por la compañía de Liorna. Es usado en conjunto con tubos de 324 mm. instalados en los buques de superficie y helicópteros A/S. Se intenta su uso contra submarinos sumergidos.

El modelo G 62e "Kangaroo" es más o menos un container para el Mk. 44 de 324 mm. para permitir su uso desde tubos de lanzamiento de 533 mm. Este container lleva el 44 como cono de combate hasta las cercanías del blanco donde lo larga. El "Kangaroo" está en este momento en servicio en los submarinos clase "Toti" de la Armada italiana y continuará en servicio hasta que el modelo A-184, más avanzado, se encuentre disponible.

Obviamente, esta arma representa una solución temporal aunque ingeniosa del problema y esto nace de las características un tanto híbridas y forzadas de ella. Doble sistema de propulsión, dobles mecanismos, etc., todo impone una desventaja de peso que podría ser empleado para otros aspectos, tales como aumentar la carga explosiva, alcance y otras.

El modelo guiado por alambre A-184 es un arma de alta capacidad que todavía está en estado de desarrollo. Se le intenta usar para los buques tipo "Sauro" y "Toti" y como un arma antisubmarina y anti-tráfico, pero también se puede colocar en buques de superficie para el mismo tipo de uso. El sistema de rebusca, guía y ataque es del tipo acústico activo. El único dato disponible por el momento es su diámetro de 533 mm. y su largo de 6,9 mts.

El torpedo A-244 es una versión liviana del A-184, con su diámetro reducido a 324 mm. Esto permite usarlo tanto en los buques A/S como en los aviones.

El A-244 también está en la etapa de desarrollo y es para usarlo con un sistema de autoguía acústica. También tiene posibilidades de usarse en aguas bajas, como resultado de tener un sistema de sonar muy sensible que cuenta con las características de evitar los ecos falsos. El sistema en sí no es sensible a disturbios, aun cuando fuera deliberadamente tratado de engañar por las contramedidas del enemigo. En efecto estas características del A-244 han atraído un considerable interés a nivel de la NATO. La longitud de esta arma es de 2,7 metros.

Así, Italia, continuando con la tradición y experiencia de su planta de torpedos en Fiume, construida hace ya tres cuartos de siglo, está haciendo todo lo posible por mantenerse al día en el campo de las armas submarinas. Que los resultados satisfagan no sólo las necesidades de su propio país, sino que pueden llegar a constituir una fuente considerable de exportación parece ahora más factible de lo que era hace algunos años. Más aún, con las capacidades tácticas de los modelos modernos, el A-184 y el A-244, se dan todos los motivos para creer que así sea.

La solitaria Alemania

Luego de haber sido forzada a abandonar su producción al final de la guerra, Alemania del Oeste está regresando al campo de los armamentos donde demostrara tan sobresaliente capacidad durante el transcurso de la II Guerra Mundial. Los progresos hechos por los alia-

dos en el campo A S (particularmente en radar de largo alcance y aviones de supervigilancia) forzaron a la Armada alemana a buscar los medios de mantener su capacidad de hundimiento de buques con la misma eficiencia letal que en 1942-1943. Esta lucha por la supremacía llevó a la introducción del snorkel (para posibilitar a los submarinos el uso de sus diesels sin tener que aflorar), y a la introducción del torpedo acústico (el primero en su tipo operacional en el mundo) que fuera usado por primera vez en cantidad —y con algunos efectos— contra dos convoyes en el Atlántico en el otoño de 1943.

Otros factores influyeron para que el arma no fuera un éxito total, pero los principios usados eran correctos, como lo demuestra la gran expansión de este tipo de torpedos en la actualidad.

Habiendo regresado a este campo de actividades después de una larga pausa, la República Federal Alemana tiene en el presente un torpedo guiado por alambre en producción, el modelo SST4, del cual se intenta su uso desde un buque de superficie contra otro. El SST4 en realidad no tiene características para usarse contra blancos sumergidos. El desarrollo del arma partió en la década del 60 y está en servicio en las lanchas torpederas tipo "Zob-el". El nuevo tipo 143, que son lanzadoras de misiles también lo tendrán incorporado como standard, de manera que se pueda integrar con el sistema de control de fuego automático y de presentación táctica AGIS. Por otro lado, el tipo 148 tendrá como opción la instalación de dos tubos para lanzar el SST4 o colocación de 8 minas.

El sistema de guiado por alambre da la óptima exactitud para dirigir el arma hacia su blanco, ya que el cordón umbilical permite un flujo continuo de datos a los controles del torpedo. Contra esto, como en todos los sistemas guiados por alambre, el radio de acción queda limitado necesariamente al largo del alambre.

El torpedo sueco guiado por alambre

El torpedo TP 61, producido por Fornefabriksverken de Suecia, para las Armadas de Suecia, Noruega y Dinamarca, es un arma muy similar al torpedo

alemán SST4, tanto en sus principios generales como en sus características de operación. La principal diferencia está en que además se puede usar contra blancos sumergidos. El TP 61 está instalado en las lanchas torpederas y submarinos de los tres países escandinavos, y se debe enfatizar que estas tres Armadas son particularmente fuertes en estos dos tipos de buques.

El torpedo TP 61 tiene un diámetro de 530 mm. y un alcance que no ha sido especificado, pero descrito como de "largo alcance". Opera con un sistema combinado, usando guía por alambre en la primera parte de su carrera, cambiando en seguida a autoguía acústica. Este compromiso ha sido necesario por la necesidad de extender el radio de acción más allá de la longitud del cable transmisor.

Torpedos de Su Majestad

Habiendo superado sus fallas operacionales de cuando se hicieran públicos los informes del episodio del "Dreadnought", la Armada Real está equipando sus submarinos con armas nuevas de probada capacidad. Estos son el Mk. 20 (mejorado) y el Mk. 24 "Tigerfish".

El primero de éstos está operando desde fines de 1971, después de terminar exitosamente sus pruebas de lanzamiento desde submarinos. El segundo fue introducido recientemente. El Mk. 20 (mejorado) es el resultado de haber incorporado un sistema de transmisión de datos en el torpedo Mk. 20, desarrollado por Vickers. Actualmente es llevado por los SS. "Oberon", y ha sido una contribución considerable para mejorarles a ellos sus características de ataque.

Se mostró una gran inventiva en el proceso de mejorar la capacidad del Mk. 20; por un lado para no perder sus excelentes características de movilidad y no aumentar su peso; y por otro para mantener el costo del sistema dentro de límites razonables. Ambos objetivos han sido logrados, y el Mk. 20 mejorado representa una alternativa válida —hablando sólo en el campo económico— a todos los otros tipos de torpedos existentes.

El Mk. 24 "Tigerfish" es un experimento conjunto preparado bajo la dirección de Marconi Space and Defense Sys-

tems Ltd., como contratista principal, con varias otras compañías trabajando como subcontratistas, incluyendo Plessey. El trabajo en este caso se completó exitosamente durante 1973, tomó tres años y fue llevado a cabo con la cooperación del Admiralty Underwater Weapons Establishment en Portland. Hay muy pocos datos disponibles, tanto en relación a la capacidad del arma como en sus características físicas, excepto en que el diámetro es el standard de 21 pulgadas (533 mm.) y su largo alrededor de 7 metros.

Como este torpedo ha sido diseñado principalmente para su uso en la R.N. para los submarinos nucleares de ataque, parece razonable deducir que el Mk. 24 "Tigerfish" debe tener características A/S avanzadas, particularmente en su operación silenciosa, capacidad de inmersión, alcance y velocidad máxima.

Para completar nuestro reportaje en las armas submarinas británicas más recientes, sólo nos queda decir algo sobre el proyecto 7511: el desarrollo de un torpedo liviano para ser usado para funciones A/S desde los T.L.T. de 324 mm. instalados en buques de superficie y helicópteros A/S. Hasta el momento las necesidades de la Armada británica están suplidias a este respecto por el torpedo americano Mk. 46. Es un hecho que hace cerca de seis años se inició un proyecto conocido como T1 Mk. 31, para proveer un arma de pequeño calibre A/S., pero este trabajo fue suspendido después de algunos años porque se veía que los resultados estaban lejos de ser satisfactorios. Si el proyecto 7511 continúa haciendo su progreso actual, el torpedo acústico Mk. 46 pronto tendrá un sucesor de manufactura y diseños totalmente británicos.

El coloso americano

Extendiéndose desde el Mk. 18 de la pre-guerra hasta el de ciencia ficción Mk. 48 diseñado para los submarinos Hunter Killer de alta capacidad operativa, tipo Los Angeles, la cantidad de torpedos producidos por USA es ciertamente la más impresionante que se pueda encontrar en cualquier arsenal occidental.

Aun si las necesidades de la Armada americana pueden ser totalmente satisfechas por los modelos más recientes que produce el país, algunos de los más viejos, como el Mk. 18 y el Mk. 28, todavía son necesitados por las Armadas aliadas, que todavía están operando submarinos pasados a ellos por la U.S.N. A este aspecto es bueno recalcar que se produjeron 10.000 torpedos Mk. 18 para uso en la II Guerra Mundial y Corea, mientras que el Mk. 28, que fue derivado desde una larga serie de torpedos experimentales (el Mk. 19, Mk. 21, Mk. 22, Mk. 26) y producido en cantidades muy limitadas, fue el primer torpedo americano equipado con sistema acústico de autoguía (sistema pasivo).

Por largo tiempo, la principal arma A/S, que ahora está siendo reemplazada por el Mk. 48, fue el torpedo Mk. 37 (producido en dos versiones, el modelo 0 y el modelo 3, de 19 pulgadas ó 483 mm. de calibre). Fue usado por todos los tipos de submarinos norteamericanos. El torpedo diseñado por la Westinghouse y producido por la Naval Ordnance Plant en Forest Park, es de 3,52 mts. de largo, pesa alrededor de 700 a 800 kilos y tiene un sistema de propulsión de dos velocidades. El sistema de guía es acústico. Existen también dos versiones guiadas por alambre del Mk. 37 (conocidas como los modelos 1 y 2), para distinguirlo de los modelos 0 y 3, que son de carrera libre. En las versiones guiadas por alambre, el largo y el peso del torpedo son ligeramente mayores (alrededor de 4,09 mts. y 900 kilos respectivamente).

Hablando de torpedos ligeros para uso desde avión, la primera arma que debe ser considerada es el Mk. 43. Este existe en dos versiones, el modelo 1 y el modelo 2, a pesar de que el segundo está actualmente casi obsoleto. El diámetro del arma es de 254 mm., y pesa 120 kilos. El modelo 1 es para lanzamiento desde aviones de ala fija, mientras que el 2 es para lanzarlo desde helicópteros. El próximo a considerar es el Mk. 44, que tiene 324 mm. de diámetro y 2,56 mts. de largo. Este torpedo está en uso regular en la Armada americana y muchas otras, donde se usa en conjunto con los tubos triples Mk. 32 A/S. Su autoguía es

por un sistema acústico activo propulsado por un motor eléctrico y su peso es de alrededor de 233 kgs. El Mk. 44 puede ser también acoplado a un cohete de propelente sólido ASROC como parte de un sistema de misiles A/S de largo alcance.

Se ha considerado también usar propulsión a cohete en el torpedo Mk. 45 ASTOR (Antisubmarine Torpedo Ordnance Rocket) que lleva una cabeza nuclear. Este ha sido diseñado para uso A S hasta la máxima profundidad operacional; también puede ser usado contra blancos de superficie. Su largo es de 5,76 mts., y el peso de 1.310 kgs. siendo su alcance del orden de los 15 kilómetros. Esta arma está en servicio tanto en los submarinos nucleares de ataque y en aquellos submarinos diesel que han sido modernizados en el transcurso de varios programas.

El torpedo Mk. 46, una versión mejorada del Mk. 44, es del mismo calibre. Pequeños cambios en el peso y en el largo han hecho posible que el Mk. 46 sea superior que el Mk. 44 en términos de alcance y capacidad de rebusca. Existen dos versiones de esta arma, el modelo 0, que tiene un motor propelente sólido, y el modelo 1, que es un poco más liviano y tiene un motor de propelente líquido.

Metido dentro de una cápsula como un container, que puede ser anclada en cualquier punto y que larga el torpedo tan pronto el submarino está al alcance, el torpedo Mk. 46 forma el núcleo del sistema CAPTOR (una contracción de Capsulated Torpedo). El CAPTOR cumple las funciones tanto de una mina como de un torpedo, y se excede en ambas. Hasta ahora, poco se sabe sobre cómo cumple sus funciones, pero parece ser que la "mina" sería anclada en algún punto esencial de pasada de los submarinos enemigos y sería activada (acústicamente, por presión u otro sistema) por el paso de un buque sumergido, de tal modo que en lugar de explotar como una mina, largaría el torpedo Mk. 46, que perseguiría al blanco por medio de su propio sistema de guía. Acerca de CAPTOR, es válido decir que en los momentos de hacer esta introducción, los expertos norteamericanos propusieron la

creación de una barrera a través de las rutas de acceso al Atlántico Norte consistente de unidades CAPTOR, para que actuaran como amenaza a la infiltración de los submarinos balísticos soviéticos. El sistema CAPTOR no habría constituido un peligro en tiempo de paz, dado que sería activado sólo una vez recibida una señal de código apropiada.

Westinghouse ha producido, para su uso contra buques de superficie y por su propia iniciativa, un modelo llamado "Freedom Torpedo". Con un calibre de 19" (483 mm.) puede ser usado desde los tubos normales de 21 pulg., tanto desde submarinos como por buques de superficie (particularmente torpederas). Las principales características del arma son: largo de 5,72 mts., peso 1.240 kgs. (versión operacional) con una carga explosiva de 300 kgs. y una velocidad de 40 nudos sobre una carrera de alrededor de 1.100 mts.

No obstante, la más importante de todas las armas del arsenal americano está representada por el Mk. 48, torpedo A/S y anti-tráfico.

Como se ha mencionado, ella ha sido diseñada para ser llevada por las clases más avanzadas de submarinos nucleares de ataque ahora en construcción para la Armada americana, y su capacidad tendrá que ser tal como para que se ajuste a los requerimientos de este buque. El alcance del Mk. 48 será el mayor posible, y estará en servicio con los submarinos balísticos y de ataque nucleares operando a sus máximas profundidades (y aquí hab'amos en términos de 800 a 1.000 mts.), y también en buques de superficie. Sus dimensiones son las siguientes: diámetro 533 mm. largo 5,8 mts., peso alrededor de 1.600 kgs., velocidad máxima alrededor de 50 nudos. Cuando se compara con armas de la generación precedente, su alcance operacional de 46 km. parece enorme. El sistema de guía puede ser del tipo acústico activo o pasivo, o guiado por alambre. Su propulsión por medio de un motor de pistón de placa oscilante, accionado por gas caliente y que opera un propulsor (PUMP JET).

El Mk. 48 ha estado operando desde comienzos de 1972 y también será introducido como arma defensiva de todos los

submarinos balísticos nucleares americanos.

Los misteriosos rusos

El decir que se conocen los calibres de los torpedos rusos es decir prácticamente todo cuanto se sabe de ellos.

El torpedo es ciertamente más usado por la Armada soviética que por cualquier otra Armada occidental. Co., esto no sólo se quiere decir que la flota submarina soviética es la más grande del mundo, sino que hace amplio uso de tubos lanzatorpedos múltiples de 533 mm., usualmente en grupos de a cinco, aun en los buques de superficie.

Pareciera que hay dos calibres en uso: versiones de torpedos standard de 533 mm, para uso de buques y submarinos, y 406 mm. para uso en buques de superficie pequeños y para lanzamiento desde aviones.

Es obviamente imposible seguir el desarrollo que los rusos han hecho en relación a armas de este tipo o los resultados obtenidos. No obstante parece razonable presumir que habiendo los rusos puesto mano en los torpedos acústicos alemanes al final de la guerra, usaron éstos como punto de partida, y que ahora deben haber alcanzado un estado de desarrollo para estar produciendo modelos de capacidades similares a aquellos producidos por occidente.

Dada la limitada cantidad de información disponible en cuanto a las armas mismas, puede ser valioso el cubrir la parte correspondiente a los aparatos de lanzamiento. En los buques de superficie, los T.L.T. los instalan sencillos, o en grupos de a tres o cinco en los modelos más antiguos que aparecieron inmediatamente después de la guerra. Las versiones que comenzaron a aparecer alrededor de 1957/1958 eran normalmente en grupo de a dos, tres, cuatro y cinco. El calibre permanecía igual, pero con una diferencia importante: la segunda serie usaba tubos más largos, y esto sugiere —a pesar de que es sólo una suposición— que las armas mismas han sido modificadas en alguna forma. Otra modificación se hizo en los sistemas de apuntar y de control de los tubos, que habían

sido manuales e individuales para las primeras series, pero en las últimas son automáticas y por control remoto.

Aún los buques de superficie soviéticos más recientes continúan usando torpedos tanto para la función A/S como para uso anti-buque. Esto es una realidad, tanto para buques escoltas como los clase "Krivak" (dos montajes cuádruples de 533 mm., uno a cada lado, al centro) y en buques mucho más grandes como en los "Kara" y "Kresta IIs" (dos montajes quintuples, uno a cada lado). Este tipo de expansión y de presencia masiva no da una buena indicación de la energía que se ha dedicado al desarrollo del torpedo.

CONCLUSIONES

Desde su introducción en la segunda mitad del siglo pasado (la primera Armada en experimentarlo fue la Kaiserliche und Konigliche Marine de Francisco José) hasta el presente, el torpedo lleva más de un siglo de existencia.

Los primeros lanzamientos demostraron lo que se podía lograr si el operador era eficiente, el mar en calma y el blanco casi estacionario: lograr un impacto a una distancia limitada. Desde estos primeros pasos, que parecen ridículos si los comparamos con las capacidades de la actualidad, la distancia ha aumentado gradualmente hasta ser medida en decenas de kilómetros. Se introdujeron sistemas de guía que operan en base al ruido generado por el blanco en movimiento. Los conos de combate se han desarrollado hasta alcanzar niveles de eficiencia devastadores. La velocidad, por otro lado, ha aumentado hasta un punto donde ahora se aproxima a los 100 kms. por hora, por lo menos en carreras cortas.

Las probabilidades de dar en blanco han sido ahora mejoradas al incorporar equipos electrónicos para la situación táctica y aparatos de control de lanzamiento, además de sistemas de guiado por a'ambre.

Como resultado de su uso en acciones de guerra, el torpedo ha sido adaptado por el ingenio humano para vérselas en situaciones para las cuales nunca fue di-

señado, y es ahora un arma letal con gran capacidad de decisión en determinadas situaciones, requisito que toda arma efectiva debe poseer. Más aún, su diseño es tal, que su capacidad puede ser usada en una breve escaramuza o en una guerra que dure algunos años.

A la luz de la experiencia y del progreso que hemos indicado anteriormente —que nos señala varios aspectos de la capacidad ofensiva del arma alcanzado

por diversos países— es difícil profetizar si el futuro del torpedo será tan activo como su pasado. Es cierto sí que el buque del futuro, por su movilidad e invisibilidad, será el submarino; entonces uno puede concluir que el torpedo, su aliado en destrucción o en perseguir a sus enemigos, es el arma de ese futuro.

(De Revista "Aviation and Marine". Traducido por el capitán de corbeta Eduardo Alvaay F.).

