

# EL FUTURO DE LA GUERRA ANTISUBMARINA

José Manuel DE LA CÁMARA SEÑÁN  
Capitán de navío (RR)

Hoy por hoy, los vehículos idóneos para la recogida de información y proyección del poder en la zona anti acceso y negación de área (A2/AD), son los discretos submarinos estadounidenses. Sin embargo, la aparición de potenciales rivales de naciones emergentes con capacidad para construir submarinos y proyectar el poder naval, hacen que la guerra antisubmarina vuelva a estar de actualidad, máxime cuando en fechas cercanas se han producido incidentes que han demostrado una vulnerabilidad inesperada en la protección antisubmarina de sus fuerzas.

En términos generales, el desarrollo de los medios navales se acelera cuando los hechos demuestran su necesidad. Así el *Dreadnough*, surgió después de la batalla de «Tshushima» para aumentar la distancia de combate, ante el peligro que suponían los torpederos a cortas distancias. El portaaviones asumió el papel de *capital ship*, a raíz del ataque a Pearl Harbour. Pero estos cambios tan drásticos se produjeron porque existían estudios previos pendientes de desarrollo.

Esto es muy claro en el caso de la lucha antisubmarina. La velocidad de propagación del sonido en el agua, la influencia de la batitermia en la trayectoria del rayo sonoro, el hidrófono, e incluso la teoría del sonar activo, se conocían mucho antes de su aplicación, que se desarrolló cuando las necesidades operativas lo exigieron. Para comprender como la guerra submarina y antisubmarina puede cambiar en el futuro, es conveniente revisar lo ocurrido en el siglo XX, en el que se han vivido dos guerras mundiales y el tenso periodo de la Guerra Fría.

## Primera Guerra Mundial

El poder efectivo del submarino se pudo comprobar en los primeros días de guerra cuando el 22 de septiembre de 1914 el submarino *U-9*, al mando del teniente de navío Otto Weddigen, hundió a los tres cruceros acorazados *Howe*, *Cressy* y *Aboukir*. Sin embargo, fue después de la batalla de Jutlandia cuando el mando naval alemán comprendió que la única posibilidad que tenía de vencer al enemigo era asfixiando sus comunicaciones marítimas mediante el

dominio negativo del mar, y para poder efectuarlo con eficacia, había que atacar al tráfico marítimo enemigo sin ningún tipo de restricción. Esta resolución se tomó el 9 de enero de 1917 y el éxito fue inmediato. En febrero fueron hundidas 536.000 toneladas de barcos mercantes británicos, en marzo 603.000 y en abril 825.000.

El 6 de abril los Estados Unidos declararon la guerra y en los meses que siguieron, ante la reacción antisubmarina de los aliados, las pérdidas de tonelaje aliado empezaron a disminuir a la vez que aumentaba el número de submarinos alemanes hundidos. En muy poco tiempo se mejoró la calidad de los hidrófonos y, aunque al principio se utilizó la roda de los barcos como arma principal para abordar a los submarinos, enseguida se desarrollaron las cargas de profundidad, cuyo problema inicial era conseguir que explotasen a una profundidad determinada y, hasta que no se descubrió la espoleta hidrostática, no empezaron a tener verdadera eficacia.

Se utilizaron miles de minas para destruir submarinos, así como redes, para que al engancharse con ellas, los submarinos delatasen su presencia en la superficie, mediante boyas balizadoras. También se emplearon los *buques trampa*, que bajo la apariencia de un indefenso carguero, sorprendían al submarino cuando emergía, lo cual tuvo mucho que ver con la adopción de su empleo sin restricciones. Además los aliados establecieron bases de hidroaviones en la costa francesa de Dunkerque y en la inglesa de Dover para interceptar y destruir a los submarinos enemigos que intentaban forzar el Paso de Calais, con lo cual quedó demostrada la importancia de los medios aéreos.

Desde finales de 1915, los aliados establecieron patrullas en las principales derrotas, en las que los mercantes navegaban con independencia. Cuando uno de ellos era atacado, avisaba a la patrulla más próxima, pero el sistema no dio resultado porque no se contaba con suficiente número de patrulleros equipados con armas antisubmarinas. Además, su presencia indicaba a los submarinos cuales eran las principales derrotas. Por eso se recurrió al convoy, con lo cual se agrupaban los patrulleros en torno a los barcos que había que proteger, sistema ya practicado por los españoles en la Carrera de Indias desde hacía varios siglos.

A partir de agosto de 1917 se comenzó a utilizar el sistema en el Atlántico Norte, aunque la protección no se iniciaba hasta que el convoy llegaba a aguas europeas, pero al construir los alemanes submarinos de gran radio de acción, fue necesario proporcionar escolta desde puntos más alejados y, en la última parte de la guerra, los convoyes procedentes de Estados Unidos eran protegidos por cruceros hasta llegar al meridiano de 22 grados, donde se incorporaban los destructores y, cerca de la costa europea, las unidades ligeras.

Aunque se emplearon hasta 5.000 barcos de escolta de todo tipo, el sistema funcionó muy bien y fue disminuyendo el tonelaje hundido, hasta que las pérdidas de mercantes fueron superadas por un mayor número de construccio-

nes, con lo cual la supervivencia estaba asegurada para el bando aliado. En esta guerra, los submarinos lograron hundir 13.233.672 toneladas de barcos mercantes, según datos del Lloyd, resultando hundidos 178 submarinos.

Durante la contienda, además del desarrollo del hidrófono y las cargas de profundidad, se aceleraron los pasos para conseguir un sonar activo que, de hecho se consiguió, pero requería una velocidad tan escasa que no era posible atacar sin grave riesgo del escolta. Tal vez lo más importante fue el sistema de convoyes que costó mucho imponer, ante la reticencia de los capitanes por los muchos inconvenientes que suponía, pero fue la única manera de garantizar el tráfico.

En el periodo de entreguerras se pudieron desarrollar con más facilidad los descubrimientos tácticos, de manera especial el ASDIC o sonar activo (Anti-submarine Detection Investigation Committee) y, los británicos creyeron que con este nuevo equipo y el sistema de convoyes, que consideraban los dos pilares de la lucha antisubmarina, la batalla estaba ganada de antemano. Luego se vería que aunque ambos pilares eran esenciales, serían necesarios nuevos ingredientes para asegurar el tráfico marítimo, vital para Gran Bretaña.

## Segunda Guerra Mundial

En la guerra que comenzó el 3 de septiembre de 1939, los alemanes supieron desde el principio que el submarino no tendría posibilidades de no utilizarse sin restricciones. Al comenzar la guerra, Alemania contaba con 63 submarinos, la mayoría de 250 toneladas y solo 27 del tipo VII eran capaces de operar en el Atlántico. Eran de 500 toneladas, la velocidad en superficie era 17 nudos y 7 en inmersión durante una hora, aunque podían permanecer 36 horas sumergidos. Este tipo, mejorado, constituiría la espina dorsal de la flota submarina durante toda la guerra. El almirante Dönitz estimaba que necesitaba 300 submarinos (100 en zona de operación, 100 en tránsito y 100 en astilleros o puerto para puesta a punto, modernización, etc.), pero en esta época se tardaba 3 años en construir un submarino.

Enseguida se dieron cuenta los ingleses de la necesidad de medios aéreos y su carencia de escoltas, que al principio eran tan escasos, que se utilizaron balleneros dotados de ASDIC y cargas de profundidad. Ante el nuevo equipo, los alemanes comprendieron que era preferible atacar de noche en superficie, pues de este modo disminuía la posibilidad de ser detectados.

A mediados de septiembre de 1939, el portaviones *Corageous* se perdió con 581 hombres a 200 millas al Suroeste de Irlanda por ataque del submarino *U-29*. Aunque otras naciones como Francia y la propia Alemania, adoptaron la decisión de no construir más portaviones, Inglaterra se limitó a no arriesgar los suyos en operaciones antisubmarinas, pero acertadamente continuó con sus proyectos de construcción de unidades de este tipo.

Cuando en el verano de 1940, los alemanes dominaron todo el litoral oriental europeo, desde la frontera española hasta cabo Norte, los submarinos y aviones pudieron operar desde Francia contra el tráfico mercante aliado. El fracaso de la Teoría del Aire Integral del mariscal Gøering, supuso la pérdida de la Batalla de Inglaterra, y a partir de entonces se fueron demorando los planes de invasión de la Gran Bretaña, que vio así garantizada la seguridad de su territorio, aunque dieron comienzo una serie de bombardeos de castigo. Durante el tiempo en que los escoltas se habían dedicado a rechazar la posible invasión, los submarinos se emplearon contra los convoyes de refuerzo y el almirante Dönitz consiguió durante ese verano excelentes resultados y descubrió que los convoyes eran mucho más vulnerables si eran atacados por grupos de submarinos, operando todos a la vez. De este modo surgió el ataque «en manada», la «Rudeltactic», en alemán o *Wolf Pack* en inglés.

Ante el recrudecimiento de la guerra en el Atlántico Norte, los británicos adquirirían 50 destructores americanos anticuados del tipo *Flush Deckers*. A cambio, los Estados Unidos arrendaron a los ingleses bases en Antillas Británicas, Terranova y Bermudas. Por otra parte se incrementó la construcción de corbetas y buques antisubmarinos.

En 1941 el almirante sir Percy Noble se hizo cargo del mando de los Accesos Occidentales, cuya sede estableció en Derby House, un bunker cercano a Liverpool, pero a la vez los alemanes pusieron en servicio nuevos submarinos mejorados, varios del tipo IX de gran autonomía. Aunque los ingleses se habían establecido en Islandia desde el mes de mayo de 1940 y sus aviones *Catalina* barrían una zona que se extendía 400 millas desde el sur de esta isla, quedaba un enorme agujero, conocido por «el agujero de Atlántico», que ocupaba más de 1.300 kilómetros de diámetro, en donde los submarinos operaban con bastante impunidad, al no existir amenaza aérea de ningún tipo y ser tan escasos los escoltas de los convoyes.

En mayo de este año, la Armada Británica logró hacerse con la máquina decodificadora Enigma, cuando una dotación de presa logró introducirse a bordo del submarino *U-110*, cuyas cargas de demolición no funcionaron. A partir de entonces y hasta que los alemanes cayeron en la cuenta, los británicos lograron descifrar valiosos mensajes. Luego vinieron una serie de hechos seguidos que recrudecieron la guerra, ya que en junio los alemanes iniciaron la invasión de la URSS y los estadounidenses que, de facto, llevaban tiempo apoyando al bando aliado, iniciaron una parte más activa en el conflicto, relevando a los británicos en gran parte de sus cometidos en el Atlántico Occidental, sustituyendo a los británicos en las bases de Islandia y estableciéndose también en Groenlandia.

La entrada en guerra de los Estados Unidos proporcionó al almirante Dönitz un coto de caza donde sus submarinos podían emplearse a fondo, ante la falta de preparación inicial de los americanos, que no tenían organizado el sistema de convoyes en sus costas. Esta inactividad norteamericana disminuyó

la presión de los submarinos en el «agujero del Atlántico» hasta el verano de 1942, en que los americanos habían empezado a reponerse y Dönitz desplazó el centro de gravedad de la operación *Redoble de Tambores*, como se denominaba al ataque masivo a las costas de los Estados Unidos. En ese tiempo los alemanes lograron hacerse con un radar de un avión británico, lo que rápidamente hizo surgir la correspondiente contramedida, que permitía establecer la alarma radar en cuanto se captaba la emisión. Más adelante los británicos crearon el *proyector Leigh*, denominado así en nombre de su inventor, el comandante Leigh, que actuando en conjunción con el radar aéreo, permitía iluminar una zona de una milla cuadrada, lo que hizo posible avistar a los submarinos cuando de noche se encontraban en superficie, pues era muy difícil el ataque nocturno, solo con el radar.

El periodo decisivo de la Batalla del Atlántico fue el comprendido entre el mes de noviembre de 1942 hasta el mes de mayo de 1943. Durante estas fechas, la lucha en el Atlántico Norte se desarrolló con extrema crudeza y se extremaron las medidas y contramedidas por ambas partes. Dönitz se había percatado de la posesión del código por los británicos y había puesto en marcha uno nuevo. Entretanto los criptógrafos del Almirantazgo lograron descifrar los ajustes de la nueva máquina Enigma de cuatro rodillos, en lugar de tres, el problema era que tardaban 48 horas en descifrar los mensajes.

Por el mes de febrero de 1943, Dönitz disponía de 100 submarinos en el Atlántico Norte, donde se estaba librando la verdadera batalla. Por esta época mejoró el alcance de los aviones basados en Islandia y Terranova, lo que redujo las dimensiones del «agujero», pero no acababa de finalizar la transformación de mercantes en portaaviones de escolta, que se estaban ya utilizando en el Pacífico, pero no habían llegado al Atlántico, en el que solo había participado el *Audacity*, de efímera vida, pero muy fructífera, ya que demostró la eficacia de este tipo de unidades en la lucha antisubmarina.

Durante el mes de marzo se celebró en Washington la Conferencia de los Convoyes. Los Estados Unidos se retiraron temporalmente de esta zona del Atlántico Norte para dedicarse a la protección de los convoyes de petroleros que navegaban hacia Inglaterra por la nueva ruta establecida desde la operación *Torch*, con motivo de la invasión de África del Norte. Se creó un mando del Atlántico Noroeste en Halifax, ocupándose la Armada Canadiense de la protección de los convoyes en esta zona, desde el meridiano de 47° oeste, donde relevaba a los convoyes de la Armada Real hasta el final de la guerra. Por esta época llegaron los aviones *Liberator*, de mayor radio de acción, esperados durante largo tiempo.

Durante los primeros días del mes de marzo, los británicos empezaron a constituir Grupos de Apoyo, constituidos por escoltas dotados de personal experimentado en la lucha antisubmarina, formándose uno de ellos alrededor del portaviones de escolta *Bittern*. Durante los primeros días de este mes se hundieron 500.000 toneladas de barcos mercantes, pero durante la siguiente

decena disminuyó el número de pérdidas, por eso los ingleses consideran el 20 de marzo de 1943 una fecha clave de la Batalla del Atlántico, al indicar un cambio de marea.

El mes de la victoria fue el mes de mayo, aunque todavía quedaba mucho por hacer. Durante este mes fueron hundidos 41 submarinos, resultando hundidos a su vez 54 mercantes con 265.000 toneladas.

El convoy ONS-5, que había salido de Liverpool el 21 de abril, llegaría a Halifax tres semanas después, el 12 de mayo. El Grupo de Escolta B-7, que mandaba el capitán de navío Peter Gretton (1), tuvo que abandonar el convoy ante la imposibilidad de los escoltas de hacer combustible, dado el estado de la mar. Afortunadamente al sexto día de su partida se habían unido al convoy los cinco buques del experimentado Grupo de Apoyo 1, al mando del capitán de corbeta Robert Sherwood del *Bluebell*, pues se interceptaron las instrucciones dadas por el almirante a los submarinos y dio tiempo a que se incorporase este refuerzo desde San Juan de Terranova. El convoy fue detectado al Sureste de Groenlandia. Dönitz concentró 41 submarinos en el «agujero». El día 4 empezó la batalla. El convoy perdió 13 de los 43 barcos, resultando hundidos seis submarinos y otros cuatro dañados. Además se perdieron otros tres al intentar acercarse o alejarse del convoy, por ataques aéreos y de otros escoltas, siendo en total hundidos 9 submarinos. El historiador oficial de la Royal Navy dice que «A su manera, la defensa del ONS-5 es comparable a las victorias de Hawke y Nelson en el siglo XVIII». No tiene nombre como «Quiberon» o el «Nilo». Tal vez esto sea excesivo, pero aunque no fuese una victoria espectacular, no se trataba de una más, ya que se invirtió definitivamente el sentido de la marea en la guerra de cifras de la Batalla del Atlántico.

El día 24 de mayo de 1943, el almirante Dönitz ordenó cesar la caza en el Atlántico, por eso esta fecha es considerada como el punto de inflexión de la Batalla del Atlántico.

El día 5 de febrero de 1944 salió de Saint Nazaire el primer submarino equipado con snorkel que permitía cargar las baterías sin necesidad de salir a superficie. Desde principios de marzo de este año, los nuevos equipos instalados en los submarinos lograban detectar a los emisores de radar centrimétricos de los aviones, por eso, durante el periodo de este mes al de agosto, se perdieron 350 aviones del Mando Costero de la RAF, cuando el almirante Dönitz dio la orden de emerger durante el día y atacar a la aviación.

---

(1) Este capitán de navío fue el promotor del primer «Juego de la guerra», construido en la escuela de adiestramiento antisubmarino de las Western Approches, para que practicasen todos los que tuviesen puestos de responsabilidad en los convoyes, estableciéndose por primera vez el sistema de cabinas a las que se informaba de eventualidades mediante la entrega de una nota. En el caso que la reacción del responsable de cada cabina no fuera la adecuada, era duramente reprimido al terminar el ejercicio, con independencia de su categoría militar. Los resultados fueron excelentes.

## Consideraciones sobre las dos Guerras Mundiales

Como hemos podido apreciar, tanto en la I como en la Segunda Guerra Mundial, el juego entre los submarinos y las fuerzas antisubmarinas (AS) tuvo lugar principalmente sobre el agua y, además de la evolución de las armas y medios de detección, tuvo una gran importancia el espectro electromagnético, concretamente las transmisiones radio y radar. Los submarinos eran relativamente lentos y estaban limitados al corto alcance visual y a los hidrófonos de la época para la detección de blancos. Necesitaban localizar los convoyes o ser dirigidos hacia ellos desde la costa o desde otros submarinos. Estas comunicaciones podían ser interceptadas y ser descifradas y las transmisiones trianguladas mediante equipos de alta frecuencia (HFDF). Además, en ambas guerras, los submarinos fueron vulnerables al avistamiento visual y en la Segunda Guerra Mundial a la detección radar, puesto que se trataba de sumergibles más que submarinos. Podían operar sumergidos durante uno o dos días, pero pasaban la mayor parte del tiempo en superficie, para poder utilizar sus diesel para ir a más velocidad, refrescar su atmósfera y cargar baterías.

La competición entre los submarinos y las fuerzas AS en la Segunda Guerra Mundial, constituyó un ciclo continuo de medidas y contramedidas en lo referente a armas, sensores y, sobre todo, medios de detección; las fuerzas AS desarrollaron nuevos métodos de detectar submarinos y los submarinos intentaron oponerse mediante el empleo de contramedidas para evitar la detección. Por ejemplo, una vez que comprobaban que el radar estaba siendo empleado con éxito, las fuerzas submarinas desplegaban detectores de alarma radar (RWR). Las fuerzas AS respondían presentando radares de más alta frecuencia, más efectivos y no detectables por los RWRs existentes. Una vez los submarinos comprobaban que eran seguidos por un radar de nueva frecuencia, se desarrollaba un nuevo detector de alarma RWR. Del mismo modo, cuando se sospechaba que los códigos de comunicaciones habían sido descubiertos, se sustituían por otros nuevos para restaurar la seguridad de las operaciones. Después los nuevos códigos volverían a ser descifrados. Estos ciclos se repetirían continuamente.

Las fuerzas AS en ambas guerras obtuvieron ventaja, pero fueron incapaces de hundir un número significativo de submarinos hasta el final de cada uno de los conflictos. Sin embargo, las pérdidas de barcos mercantes disminuyeron acusadamente a partir de los esfuerzos en lucha antisubmarina. Esto sugirió que, en vez de eliminar submarinos, los esfuerzos AS se encaminasen a reducir la efectividad del submarino dificultando su tránsito a las zonas de patrulla, impidiéndoles llegar a posición de lanzamiento y dificultándoles la coordinación de sus ataques. De este modo la lucha antisubmarina (LAS) explotó las desventajas propias del submarino de entonces, es decir, su relativamente lenta marcha, la falta de sistemas de autodefensa y sus dificultades para apreciar la efectividad de las nuevas armas. El resultado fue que, incluso

efectuando ataques sin éxito, se obligó a los submarinos a perder la iniciativa y hacerlos más detectables en el caso de que volviesen a atacar.

Las principales contramedidas, en la competición, vinieron con la introducción del snorkel y la aparición de nuevos modos de comunicación, surgidos en la última parte de la Segunda Guerra Mundial, con medidas tales como la reducción de la longitud de las transmisiones y de su posibilidad de ser interceptadas. De este modo, los alemanes capacitaron a submarinos tipo XXI para permanecer sumergidos y minimizar su detección radar cuando estaban a cota de snorkel, pero llegaron demasiado tarde.

Después de la Segunda Guerra Mundial se efectuaron varios esfuerzos por mejorar la utilización del sonar, los submarinos requerían demasiado silencio para escuchar en pasivo y solo podían hacerlo cuando se desplazaban con baterías. El sonar activo era efectivo contra los submarinos cuando operaban en aguas superficiales, pero el alcance de detección era corto debido a las pérdidas de propagación.

## La Guerra Fría

El final de la guerra coincidió con el inicio de la guerra Fría. La situación cambió con la aparición del submarino nuclear al principio de este tenso conflicto entre la OTAN y el Pacto de Varsovia. Estos no necesitaban salir a superficie ni utilizar el snorkel, lo que hacía casi imposible detectarlos con radar y, debido a su elevada velocidad, resultaba muy difícil mantener el contacto con sonar activo. Sin embargo, durante los primeros ejercicios se comprobó que los nuevos submarinos tenían cierta vulnerabilidad a consecuencia del ruido permanente generado por la planta nuclear. El sonido que emitían podía ser detectado a larga distancia por los sonares pasivos desarrollados para localizar a los submarinos diesel. Cuando los soviéticos utilizaron la propulsión nuclear en la mayoría de sus submarinos, los Estados Unidos adoptaron el sonar pasivo como primer sensor AS. De este modo comenzó una nueva competición entre los submarinos y las fuerzas antisubmarinas, estas últimas basadas en el sonar pasivo.

La US Navy tomó ventaja en la carrera adoptando un metódico programa de silencio para sus submarinos nucleares y el establecimiento del sistema pasivo Sound Surveillance System (SOSUS), red situada en la costa USA y en los puntos clave entre las aguas de la Unión Soviética y el océano abierto. Estos esfuerzos proporcionaron ventaja a los americanos desde los primeros 1960s hasta finales de 1970s, pero la ventaja americana se empezó a desvanecer a mediados de los 1970s, cuando los soviéticos lograron unos submarinos muy silenciosos, gracias a la red de John Walker, espía soviético infiltrado en la Marina de los Estados Unidos, que proporcionó la tecnología adecuada. Así los nuevos *Akula* y *Sierra*, se acercaban a los niveles sonoros de sus contem-



poráneos americanos. Desde entonces las fuerzas antisubmarinas de los Estados Unidos no podían seguir de modo permanente a los submarinos soviéticos, lo que hacía muy difícil su destrucción previa en el caso de un posible conflicto.

Como respuesta, la US Navy aplicó a principios de los 1980s las lecciones aprendidas durante la I y Segunda Guerra Mundial, es decir, tratar de concentrar los esfuerzos de la lucha antisubmarina en lograr la neutralización de la capacidad operativa de los submarinos soviéticos, en lugar de buscar su destrucción. Los submarinos nucleares de ataque norteamericanos desplegados en las aguas cercanas a Rusia (también conocidos como *bastiones*) se utilizaron para tener localizados a los submarinos balísticos soviéticos (SSBNs). Como respuesta, los soviéticos concentraron a sus mejores SSNs en las proximidades de los *bastiones* para proteger a sus SSBNs, en vez de desplegarlos en el Atlántico y Pacífico, pero a un coste desproporcionado ya que contaban con menos de diez submarinos equiparables a los de sus rivales.

Sin embargo, con el tiempo, los soviéticos desplegaron un gran número de silenciosos SSNs capaces de proteger a sus SSBNs de los *bastiones* y a la vez aplastar a las fuerzas antisubmarinas que defendían la flota de los Estados Unidos. Para remediarlo la US Navy adoptó un camino diferente. Se trataba del sonar activo de baja frecuencia, el primero de los cuales se probó a finales de 1980s. Pero, como en la Segunda Guerra Mundial, las fuerzas ASW fueron «salvadas por la campana», ya que la Guerra Fría acabó antes de que los soviéticos pudieran desplegar submarinos más silenciosos.

En estos tiempos de finales de la Guerra Fría surgieron dos escuelas: la de los partidarios del sonar activo y los que consideraban que el sonar pasivo era la única respuesta a los submarinos nucleares silenciosos. Veamos la solución que se dio entonces a la cuestión.

Para ello analizaremos el paso de la fase de detección a la fase de ataque de un submarino, cuando se encuentra en las proximidades de una fuerza de superficie. Consideraremos como amenaza al submarino nuclear de misiles balísticos (amenaza estratégica), y a nucleares y diesel con misiles tácticos y torpedos (amenaza táctica). Para afrontar estas dos amenazas, la Marina de los Estados Unidos ha desarrollado tácticas basadas en los criterios de dos escuelas: la que propone la utilización de los sensores activos y la partidaria de los pasivos.

En términos generales, los sensores pasivos no alertan al submarino, requieren métodos elaborados, múltiples contactos y considerable tiempo para convertir una detección en una posición lo suficientemente exacta como para poder lanzar un arma.

El submarino nuclear es más rápido, alcanza mayor profundidad y se puede evadir de una acción que utilice sonar o sonoboya activa, por eso la escuela de los proponentes pasivos, adopta como axioma fundamental para el éxito en el ataque, el siguiente:

«LA PRIMERA INDICACION QUE UN SUBMARINO TENGA DE NUESTRA PRESENCIA, DEBE SER UN TORPEDO».

Lo esencial del problema AS, es decidir cuándo es ventajoso permitir al submarino suponerse indetectado y cuando es preferible hacerle saber que ha sido detectado. Por ejemplo, si hay indicios de un submarino en tránsito o en una zona de mantenimiento de patrulla, sabemos que tiene que procurar permanecer en silencio e invisible y únicamente cuando se sienta amenazado tratará de eludir la acción, por lo que debemos procurar que en ningún momento sienta nuestra presencia hasta que tengamos el torpedo en el agua. Por eso, y en el caso de que un avión o helicóptero lo haya detectado con sonoboyas pasivas, se puede proceder al proceso de localización pasiva, que puede ser exacto y viable, pero es raras veces rápido. Mientras el submarino ignore que ha sido detectado y no constituya amenaza inminente para la fuerza, el factor tiempo es secundario. Únicamente es importante en relación con la vida de las sonoboyas y la autonomía del avión. Está claro que en este caso hay que dar preferencia a los sensores pasivos.

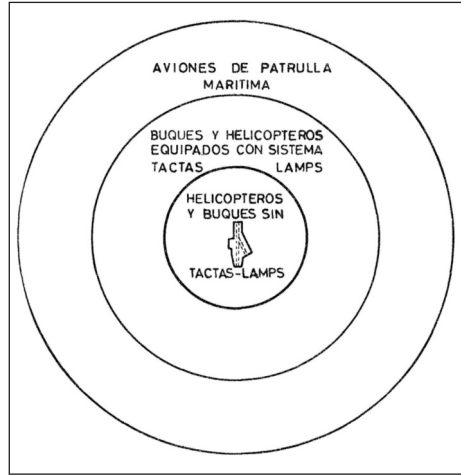
Ahora bien, en operaciones ofensivas de submarinos, en las que la táctica del submarino es la del cazador y las fuerzas de superficie las cazadas, el tiempo es un factor crítico desde el momento en que el submarino ha sido detectado por las fuerzas AS. Por ejemplo, si se consideran misiles de largo alcance, la zona letal de amenaza antisubmarina inmediata alrededor de un portaaviones o fuerza de superficie es vital y no hay que dejar nunca que el submarino penetre en ella. Si todos los contactos submarinos pudieran ser localizados y atacados a una distancia mayor que la letal, la amenaza submarina se podría neutralizar.

Cuando apareció el Towed Array, el sonar pasivo remolcado, parecía la clave del futuro. Las ventajas eran claras: cobertura continua, no sometido a interferencias radio, resistencia ilimitada y ahorro en sonoboyas. Las experiencias del Sistema TACTAS, desarrolladas hasta entonces en muestra Armada eran limitadas, pero se tenían algunas conclusiones que contrastadas con las informaciones obtenidas de otras Marinas, indicaban que aunque podía haber detección en la I.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> zona de convergencia, transcurría excesivo tiempo desde el momento de la detección hasta que un medio aéreo se encontrase en condiciones de efectuar un ataque.

Por ello era tan importante la distancia a la que podía ser detectado el submarino. Si el tiempo previsto entre el momento de la detección y la localización era admisible, se podía proceder como en la persecución pasiva en océano abierto. Las zonas de responsabilidad que aparecen en la figura 1 han sido establecidas de manera que en la más lejana a la fuerza, operen los P-3C, en la intermedia los buques equipados con el sistema TACTAS-LAMPS y en la más próxima los buques, los helicópteros SH-3 y buques no equipados con el sistema TACTAS-LAMPS.

Si la distancia lo permitiese, podría consumirse un tiempo precioso para obtener una situación estimada por medios pasivos. Si no lo permitiese, habría que pasar a los medios activos directamente. Por lo tanto, una vez que se hubiera logrado una detección por medios pasivos habría que sopesar la decisión de utilizar tácticas activas. En el más corto espacio de tiempo posible habría que establecer los criterios de ataque. Las consideraciones a tener en cuenta serían:

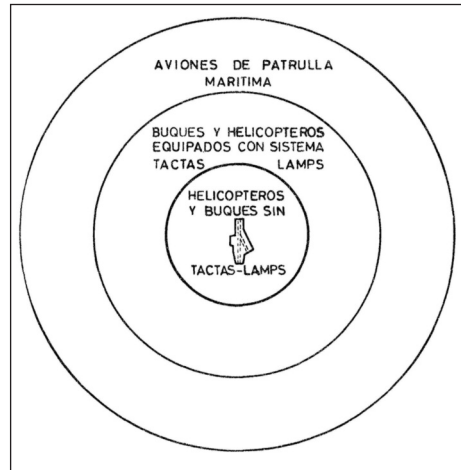
- Distancia de la fuerza al datum.
- Ley de variación de cierre y amenaza estimada.
- Número de fuerzas asistentes disponibles.
- Consecuencias de utilizar métodos activos.



Zonas de disponibilidad.

En resumen, podemos decir que no tendría sentido utilizar el sonar activo con la posibilidad de perder el contacto, cuando se dispone de tiempo para realizar búsquedas pasivas sin riesgo de contraataque. Por el contrario, la persecución pasiva, cuando el submarino cierra dentro de la distancia del alcance de sus armas, sería igualmente absurda. Por lo tanto las tácticas pasivas son preferibles en tanto no hay problemas de tiempo para el refinamiento de la situación, pero cuando el tiempo llega a ser crítico, es un deber confiar en los sensores activos.

En sonares de casco, se han conseguido grandes alcances aumentando las potencias y bajando las frecuencias, lográndose sonares de unas dimensiones impresionantes que llegan a trabajar incluso con rebote en el fondo evitando de este



Zona crítica para decidir el tipo de defensa contra un torpedo o misil lanzado desde un submarino.

modo las malas condiciones batitérmicas. Tal es el caso de los sonares AN/SQS-26 (3,5 Khz) y AN/SQS-53. En cuanto a sonares VDS, también se consiguen grandes alcances a base de aumentar la longitud del cable y las dimensiones del haz. Tal es el caso del SQS-505 canadiense o del DUBV 43 francés. Mi experiencia personal es la de unas maniobras en el Golfo de León, en las que participaron dos escoltas españoles, la fragata francesa *Gepratte*, dotada de un sonar VDS DUBV-43, y un submarino tipo *Agosta*. Doy fe de que durante un periodo aproximado de cinco horas, en un día de verano con acusado gradiente negativo a partir de la superficie, el *Gepratte* mantuvo contacto con el *Agosta* a una distancia media de 30.000 yardas.

## La post Guerra Fría

Ante la preocupación de la US Navy por la aparición de submarinos dotados del sistema de propulsión AIP, por medios independientes del aire, los norteamericanos contrataron los servicios de un submarino sueco, el *Gotland*, dotado de este sistema y con su dotación original. Los resultados fueron superiores a lo esperado y en el mes de julio de 2005, el submarino llegó a aproximarse a la base naval de San Diego y obtuvo fotografías de gran cantidad de buques que entraban y salían de la misma sin ser detectados, lo que entre otras cosas ha servido para que se incida el desarrollo de sistemas radar capaces de detectar la sección transversal de un periscopio. A la vista de estos resultados continuó el arrendamiento por un periodo de un año más.

El mismo submarino, en otra ocasión, durante unas maniobras con un grupo de combate basado en el portaaviones USS *Ronald Reagan*, logró acercarse a distancias que le permitieron tomar excelentes fotografías de este portaviones de la clase Nimitz, que hubiera podido ser alcanzado de tratarse de un enemigo.

Algo después, en 2007, ocurrió otro incidente cuando un grupo de combate formado sobre el portaviones USS *Kitty Hawk* navegaba por el Pacífico y un submarino chino de la clase *Song* se introdujo en la formación sin ser detectado, lo cual dio lugar a que los norteamericanos se concienciasen de su vulnerabilidad. El incidente causó preocupación entre los líderes de la defensa de Estados Unidos, que conocían el incremento de submarinos de otras naciones, e hizo despertar la inquietud en materia antisubmarina, que desde la Guerra Fría se había descuidado, viendo que se hacía necesario recuperar el terreno perdido.

De momento los submarinos americanos son bastante silenciosos y pueden pasar desapercibidos ante las amenazas anti acceso, pero la reducción de cada decibelio de ruido aumenta los costes de modo exponencial y además, están apareciendo nuevas técnicas de detección de efectos diferentes del ruido, alternativas han sido conocidas durante décadas, pero no desarrolladas hasta

muy recientemente, ya que los procesadores eran excesivamente lentos para indicar los pequeños cambios producidos en el ambiente por un submarino. Hoy, los «big data» (2) proporcionan sofisticados modelos oceanográficos que permiten utilizar este tipo de detección en tiempo real. Y como los calculadores son cada vez más pequeños, podrían equipar pronto a los buques, aviones, UUVs y sistemas desplegados en el fondo marino que serán muy peligrosos para los submarinos tripulados cuando operan en zonas lejanas.

Las técnicas de detección no acústica prometen mucho. Las posibilidades teóricas permitirán apreciar los cambios que tienen lugar en la superficie del océano, debidos al desplazamiento de un submarino o localizando su estela, que ya durante la Guerra Fría podía ser reconocida y en la actualidad, con la evolución de los procesadores ha mejorado el cálculo del modelo oceanográfico y cada vez es mayor la posibilidad de detectar sus variaciones. Por la misma razón, también ha mejorado la detección de productos químicos y radiaciones.

Los láseres y diodos emisores de luz (LED) pueden utilizar el rebote de la luz en el casco del submarino, como hace el sonar activo. Los primitivos sistemas solo podían operar en frecuencias en las que la energía luminosa era susceptible de atenuación, sin embargo, los láseres y LEDs que están apareciendo, utilizan longitudes de onda en las que la energía luminosa tiene menores pérdidas, con lo cual se puede detectar por estos medios a distancias operativas.

A la vez, el desarrollo de nuevos sensores que mejoran la capacidad de búsqueda está promoviendo el desarrollo de las comunicaciones submarinas. Con ello, las fuerzas antisubmarinas podrían operar a mayor distancia con eficacia. Si contamos con una amplia red de buques, aviones y submarinos con capacidad para la detección y el seguimiento de submarinos en una zona amplia, podríamos seguir al submarino hasta que se encuentre dentro del alcance de las armas o acercarnos para hacer un «fire and forget», en el cual las fuerzas antisubmarinas, mediante un proceso de cálculo, logren un ataque de precisión con misiles de largo alcance dotados de cabeza de combate, que cuando menos obligaría al submarino a hacer una evasión, rompiendo su iniciativa y haciéndolo más detectable.

La mejora y proliferación de los submarinos americanos ha continuado después de la caída del muro de Berlín. Los nucleares de la clase *Virginia* han logrado reducir el nivel de ruidos. A la vez, el nuevo submarino no nuclear con sistema de propulsión independiente de aire (AIP), tecnología desarrollada en los astilleros de la constructora de submarinos Kockums, que Saab va a

---

(2) «Big Data» se puede traducir por «datos masivos» ó también «datos a gran escala» y este concepto responde a la acumulación de grandes cantidades de datos y procedimientos para encontrar patrones repetitivos dentro de esos datos. Se enmarca en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación.

comprar para Suecia a la empresa alemana ThyssenKrupp, utilizan el oxígeno líquido almacenado y mejores baterías de litio, lográndose excelentes resultados de discreción. Ambos tipos son capaces de operar a largas distancias, con sistemas supersónicos de misiles anti buque (ASCM) y los nuevos vehículos no tripulados (UUV) que están dotados de una tecnología y capacidad cada vez mayor. En los puntos siguientes vamos a tratar de analizar este tipo de mejoras con más profundidad.

## Nuevas plataformas submarinas

En la actualidad se están desarrollando aceleradamente por varias naciones los UUVs (Unmanned Underwater Vehicles) entre los cuales hay que distinguir dos tipos: En primer lugar, están los AUV (*Autonomous Unmanned Vehicle*) y por otra parte los ROV (*Remote Operated Vehicles*), unidos por control remoto a otra plataforma de control mediante un cordón umbilical por el que reciben órdenes y envían información.

Las posibilidades que se abren en el desarrollo de los primeros son enormes y pueden mejorar en aspectos tales como: mayor autonomía, alta inteligencia artificial, gran capacidad de comunicación de datos submarinos, capacidad de IFF submarino, capacidad de identificación por sonar de alta frecuencia y lanzamiento de armas contra un submarino enemigo. En un futuro se podrá constituir una «línea de frente antisubmarina no tripulada» de gran autonomía en el más amplio sentido de la palabra, es decir: operar a gran distancia, contar con sensores de gran capacidad y elevada disponibilidad de armas e independencia respecto a las comunicaciones submarinas. Están en desarrollo doctrinas de comportamiento inteligente, para que estos vehículos puedan operar cada vez con mayor independencia, y se espera que los avances en baterías y células de fuel capaciten a los submarinos no nucleares, UUVs y otros sistemas para efectuar operaciones de larga duración en aguas enemigas.

La nueva clase de submarinos japoneses tipo *Soryu*, de 4.100 t, utilizará las baterías iónicas de litio desarrolladas por Kockums, con lo cual aumentará su rendimiento bajo el agua. También se espera que los grandes UUVs aumenten su permanencia de uno a dos meses, utilizando una combinación de células de fuel, baterías y fuentes tradicionales de propulsión, de este modo podrían efectuar misiones que actualmente efectúan los submarinos tripulados. Estas mejoras pueden a su vez generar contramedidas tácticas para evitar su detección. En este sentido, un UUV podría emitir un sonido para borrar su propio ruido radiado, o desplegar «decoys» para crear falsos blancos y, contra los sonares activos, podrían efectuar un «jamming» similar al empleado por los sistemas aéreos de guerra electrónica contra el radar.

## Nuevos sistemas submarinos

La capacidad de los submarinos y UUVs mejorará una vez que incorporen nuevas armas, sensores y sistemas de comunicaciones. La US Navy está desarrollando el Common Very Lightweight Torpedo (CVLWT), un tercio menor que los torpedos más pequeños utilizados normalmente en la flota. De este modo, los silenciosos UUVs podrían aproximarse al blanco con un número considerable de ellos. También podrían ser empleados como armas activas de defensa de submarinos tripulados. Asimismo, se podrían utilizar pequeños vehículos aéreos no tripulados (UAVs), para ser lanzados desde submarinos o UUVs cerca de un submarino en litoral enemigo. También se podría explotar la miniaturización de sensores electro ópticos, infrarrojos y radares en misiones de vigilancia electrónica, para obtener información del enemigo, directamente por avistamiento ó por localización aérea.

Las técnicas acústicas activas y pasivas se continuarán explotando, empleándose en la actualidad sonares activos de frecuencias más bajas de las que empleaban los sonares más potentes utilizados durante la Guerra Fría, algunos de los cuales se mantienen todavía. Ahora, la mayoría de los sonares activos de buques de superficie y submarinos son de frecuencias más bajas: los de media frecuencia (MF) transmiten entre 1.000 y 10.000 Hz. Pero los que ahora denominamos baja frecuencia (LF), utilizan una banda de menos de 1.000 Hz, con un alcance mayor que los de MF al tener menor atenuación, aunque la información de demora y distancia que proporcionan es menos precisa, pero están mejorando y probablemente serán los que se utilicen en el futuro en los buques antisubmarinos.

A consecuencia del aumento del ruido ambiente y la poca emisión acústica de los nuevos submarinos, que hicieron evolucionar al sonar activo hacia los nuevos sonares de frecuencias tan bajas, se ha conseguido mayor alcance, pero las falsas alarmas aumentaron debido a la multitud de ecos en las zonas litorales. El problema se ha solucionado gracias al «biestatismo», que permite discriminar con estas frecuencias al separar la antena receptora de la transmisora, estableciendo un sincronismo entre ellas.

Más adelante, el proceso de discriminación ha mejorado todavía más con el «multiestatismo». Si por ejemplo estamos utilizando sonoboyas, la transmisión de una de ellas es percibida de manera distinta en cada una de las demás. Las diferentes señales reflejadas del blanco y percibidas por cada sonoboya son enviadas a un procesador que compara el tiempo y el desfase de cada una de las señales con el ping directo reflejado por el blanco de la sonoboya que transmite. También varios sonares pueden constituir un sistema multiestático, siempre que sean interoperables sus frecuencias, formas de onda, etc., y estén sincronizados entre sí. De este modo se podrían utilizar combinaciones de señales del sonar cable de un helicóptero, con los sonares de casco en modo pasivo, un UUV o un avión utilizando sonoboyas. La utilización de estos

sistemas, cuya señal es transmitida por el aire, o por el agua, requiere el empleo de algoritmos, cuyo proceso permite estimar la trayectoria del contacto y desechar los falsos ecos.

Ya nos referimos a los paquetes de «datos a gran escala» que permitirán que pueda ser detectado un submarino por comparación del modelo que se espera del ruido ambiente, vida marina, olas y fenómenos sísmicos, con el generado cuando estos sonidos son reflejados en el casco de un submarino. Con las nuevas tecnologías, los submarinos podrán ser detectados incluso de modo pasivo al tener que acercarse a la superficie para recibir señales, pero estos riesgos podrían reducirse en el futuro con unos nuevos métodos de comunicación que capaciten a los submarinos a comunicarse directamente entre ellos e incluso, con sistemas instalados en el fondo, sobre el agua y en el aire, mientras permanecen sumergidos.

Los Estados Unidos, tras las experiencias de San Diego con el submarino sueco *Gotland*, están haciendo esfuerzos para conseguir un radar capaz de detectar la sección transversal del periscopio de un submarino. En el campo del radar se ha avanzado bastante, a raíz de diseñar equipos para detección de intrusos en los puertos. Como ejemplo se pueden citar las experiencias llevadas a cabo en aguas atlánticas francesas, por la empresa Teknisolar Seni, basada en Saint Maló, que ha desarrollado con éxito un radar ligero de vigilancia marítima de 10 kg de peso, capaz de efectuar el seguimiento de diez blancos a la vez. En las pruebas efectuadas, situando el radar a una altura de 100 m sobre el nivel del mar, se detectaron botes de goma de 8 metros a 25 kilómetros y a 10 km para una altura de cinco metros.

## **Nuevos sistemas de comunicaciones**

Las comunicaciones submarinas se beneficiarán a la vez de los medios de detección. La mejora del sonar activo facilitará el aumento del ancho de banda de las comunicaciones acústicas submarinas, que permitirán apoyar a las operaciones submarinas en tiempo real y a considerables distancias. También la utilización de sensores submarinos sintonizables por láser o LEDs podría proporcionar un ancho de banda elevado que, a distancias más cortas que las acústicas, facilitaría las comunicaciones submarinas. Para el enlace de los submarinos con vehículos en la superficie o aéreos, se utilizarán radiotransmisores, bien largados a la deriva, o por cables o flotadores remolcados que capacitarían a las plataformas sumergidas para comunicarse con las fuerzas de superficie o aéreas, sin arriesgar su detección.

A comienzos de 2015, la OTAN aprobó un modelo estandarizado de comunicación de datos submarinos basado en el protocolo JANUS, con la idea de favorecer la interoperabilidad entre sistemas de comunicaciones submarinas y facilitar su conexión con equipos desarrollados por diferentes fabricantes



entre submarinos, buques de superficie, helicópteros, aviones de patrulla marítima, UAVs, UUVs, sonoboyas y boyas de enlace satélite-entorno submarino.

El JANUS es equivalente al LINK-11 en lo que se refiere al entorno submarino, y tal vez de mayor entidad, al facilitar la integración de diferentes sistemas y compartir información de sensores. En esencia se trata de una señal acústica codificada, denominada «paquete de datos JANUS». En el futuro podrá utilizar cualquier margen de frecuencias, aunque de momento opera en un margen que va desde 9.440 hz a 13.440 hz. Utiliza una técnica de codificación de señales denominada BFSK (Binary Frequency Shift Keying), que consiste en modular por desplazamiento de frecuencia, de modo que la modulación no se ve afectada por el cambio de fase de la señal, gracias a una serie de saltos de frecuencia FH (Frequency Hooped) que evita interferencias de la misma señal, mediante el uso de diferentes trayectorias de propagación.

### Consideraciones operativas

Hoy por hoy, los silenciosos submarinos estadounidenses pueden acceder a casi cualquier zona del océano, incluso a la defendida por el enemigo con sistemas A2/AD, sin embargo, las nuevas tecnologías y mejoras de los submarinos no nucleares de los adversarios, complementados con sistemas de vigilancia y ataque les permitiría convertir su litoral submarino en una zona cada vez más denegada. Por ello es importante para los Estados Unidos liderar la nueva competición, pues en caso contrario podrían perder la ventaja que tienen en este momento. Por lo tanto, necesitan explotar las tecnologías emergentes y, a la vez, desarrollar nuevos conceptos operativos que integren nuevos y antiguos sistemas.

Así como en la Primera Guerra Mundial y Segunda Guerra Mundial el espectro electromagnético fue la base de la competición, y en la Guerra Fría se centró en el sonar pasivo, los métodos de detección en la primera mitad del siglo XXI podrían ser, el sonar activo de baja frecuencia y los sistemas de detección no acústica, técnicas en que los enemigos potenciales podrían avanzar con rapidez.

Durante las guerras mundiales y de modo especial en la Guerra Fría, los aliados utilizaron la disuasión para prevenir ataques de los submarinos enemigos, más que su hundimiento. Así compensaron las desventajas inherentes de los submarinos norteamericanos. Tal vez sea también ésta la actitud que haya que adoptar en el futuro contra un número creciente de potenciales adversarios.

En cuanto a las operaciones ofensivas submarinas, es probable que, dada la vulnerabilidad de los submarinos tripulados ante los nuevos sensores, que detectan por medios diferentes al ruido radiado, tengan que ser utilizados en coordinación con otras plataformas tales como portaviones, pues no será sufi-

ciente el silencio acústico para garantizar su seguridad. Por ello deberán reducir su exposición en zonas hostiles enemigas y a la vez utilizar sonares remolcados desplegados, «decoys» y emisores de interferencias, para prevenir su detección. Sus sustitutos en zonas de alta probabilidad de detección, serán los grandes UUVs, menos detectables y más baratos para ser utilizados en operaciones de alto riesgo. Tal vez la siguiente generación de submarinos tripulados sean bastante más grandes que los de la clase *Virginia*, para poder llevar abordo vehículos no tripulados, armas y nuevos sistemas de contra detección, comunicaciones y mando y control.

La nueva guerra submarina se verá también afectada por la invasión de un número cada vez mayor de dispositivos de extracción petrolífera, cables de comunicaciones, equipos generadores de potencia, sensores acústicos y no acústicos, etc., y habrá que tener presente la protección de la infraestructura propia y las posibilidades de dañar a la enemiga.

### **Preocupación en los países de nuestro entorno**

El incidente del portaaviones USS *Kitty Hawk* sumado a la alta prioridad que dan en sus presupuestos a la construcción de submarinos AIP países como Singapur, Corea del Sur, Japón, Rusia, que también ha avanzado mucho en su construcción y se los está vendiendo a China, a la vez que ya son muchos los países capaces de construir submarinos, varios en el continente asiático, con capacidad de emplear el sistema AIP, obliga a un replanteamiento de la lucha antisubmarina a todas las naciones de nuestro entorno. Estados Unidos ha sido la primera nación, cuyos líderes de la defensa han empezado a tomar conciencia de la nueva situación.

Una de las primeras medidas adoptadas ha sido la creación del *Fleet Anti-submarine Warfare Commander*, para hacerse cargo de la experimentación y adopción de nuevos métodos y tácticas, para capacitar a las fuerzas antisubmarinas a enfrentarse a enemigos potenciales capaces de operar en mar abierto y también en escenarios litorales, tanto en una guerra asimétrica como convencional, pues hasta que tuvo lugar este incidente, los esfuerzos estaban dirigidos únicamente a la detección de los submarinos nucleares rusos. A la vez se creó el *Undersea Warfare Development Command*, para lograr el control submarino mediante la combinación de la capacidad de los submarinos tripulados con vehículos autónomos en las tres dimensiones, en coordinación con los mandos homólogos de superficie y aéreo.

El Reino Unido también considera una amenaza la reciente proliferación submarina y el alto desarrollo técnico logrado por gran parte de marinas de países emergentes no pertenecientes a la OTAN, y también las de aquellos actores que, apoyados por alguno de estos últimos, son capaces de actuar en un ambiente litoral o en un punto focal. En este sentido, y en colaboración con

la empresa Thales, se ha desarrollado el conjunto formado por el helicóptero *Merlín*, equipado con el sonar calable FLASH, que operará en combinación con el sonar de baja frecuencia 2087, que montan las fragatas tipo 23. También están considerando el relevo de sus aviones de patrulla marítima por el *P-8A*, de elevadas prestaciones antisubmarinas y elevado coste, o una combinación de unidades de este tipo con otras aeronaves de autonomía y prestaciones más limitadas.

Francia, es otra de las naciones que considera una amenaza a su estabilidad económica, basada en gran parte en su comercio marítimo, el desarrollo de la capacidad submarina nuclear de determinados países y la adquisición de submarinos convencionales y minisubmarinos por otros muchos capaces de participar en conflictos regionales, y ha tomado medidas para potenciar su capacidad antisubmarina, por ello, sus nuevas fragatas de la clase *Aquitaine* combinarán dos sonares de baja frecuencia de la empresa Thales, uno de casco y otro de profundidad variable. Esta serie estará compuesta por once unidades, que finalizarán su entrada en servicio en 2020.

En España, aunque nuestros submarinos son antiguos conservan sus principales características de discreción, movilidad, autonomía, versatilidad y flexibilidad, y disponen de capacidad de proyección en un escenario litoral para apoyar una operación; son capaces de proporcionar protección a una fuerza naval, disponen de libertad de acción para facilitar el acceso a zonas litorales y cuentan con posibilidades de llevar a cabo misiones de vigilancia marítima, sin embargo, es evidente la necesidad de su relevo por los nuevos *S-80*, que dotados de sistemas AIP dispondrán de mayor autonomía en inmersión, menor nivel de ruidos, y mayor capacidad de detección y seguimiento.

Pero como en otros países de la OTAN, la capacidad antisubmarina de la Armada ha ido disminuyendo. En la actualidad los medios de Armada para la guerra antisubmarina son las seis fragatas de la clase *Santa María* y las cinco de la clase *Álvaro de Bazán*. Las primeras, diseñadas como unidades antisubmarinas para detección y seguimiento de submarinos nucleares, basadas fundamentalmente en el empleo del sistema TACTAS-LAMPS, disponen de sonar de casco de media frecuencia y con el sistema AN-SQQ-28/ LAMPS III, que les capacita para el proceso de las sonoboyas desplegadas por el helicóptero SH-60. Las cuatro primeras de la clase *Álvaro de Bazán* montan un sonar de casco de baja frecuencia DE 1160, y la quinta de la serie dispone del sonar de casco de baja frecuencia SQS-53 Lightweight, específicamente diseñado para la detección de submarinos convencionales en aguas litorales.

En lo referente a medios de ala fija, se ha prolongado el alargamiento de la vida operativa de los aviones de patrulla marítima *P-3 Orión*, del Ala 11 del Ejército del Aire, hasta el año 2025. Estos aviones han participado en las Operaciones ATALANTA y ACTIVE ENDEAVOUR, pero en estos escenarios no han utilizado sus capacidades antisubmarinas, con lo que su adiestramiento en este sentido se ha visto reducido. Al desaparecer las fragatas tipo *Baleares*,

con sus sonares de profundidad variable y la baja de los sonares de los helicópteros de la quinta Escuadrilla, así como el escaso adiestramiento de los últimos años en operaciones de lucha antisubmarina, existe un riesgo mayor para la utilización de la fuerza en un escenario de amenaza submarina.

## Conclusiones

Durante el último siglo la US Navy ha mantenido una capacidad operativa dominante en el ámbito de la guerra antisubmarina, sin embargo, los potenciales enemigos son conscientes de que las tecnologías emergentes pueden minar la actual ventaja de los sigilosos submarinos americanos y desplazarlos del liderazgo en la nueva competición que se avecina y que va a obligar a un replanteamiento de la guerra submarina.

Aunque de momento no se vislumbra un claro escenario que haga imprescindible el empleo de la capacidad antisubmarina, en el panorama geoestratégico actual existen indicios de conflictos regionales, que probablemente tendrán lugar en espacios litorales y además, es cada vez mayor el número de naciones capaces de construir submarinos convencionales modernos y de desarrollar tecnologías emergentes, muchos de ellos en el complicado escenario Asia-Pacífico e incluso existe la posibilidad de que organizaciones terroristas favorecidas por alguno de estos países, con los que pueden tener un afinidad e intereses, puedan llegar a disponer de algún submarino. Por ello se hace necesario recuperar la capacidad antisubmarina para garantizar las operaciones en las zonas donde sea preciso ejercer el dominio del mar, tanto en espacios abiertos como litorales. Los países de nuestro entorno están empezando a tomar medidas para afrontar las nuevas concepciones operativas y mejorar sus capacidades antisubmarinas con nuevos sistemas, sensores y armas, ante la nueva situación que se está planteando.

En nuestra Armada, acciones concretas como la incorporación del sonar SQS-53 en la fragata *Cristóbal Colón*, la mejora de las capacidades antisubmarinas en el diseño de la futura *F-110* y la futura incorporación del submarino *S-80*, son sin duda los primeros pasos, pero queda todavía mucho por hacer para garantizar la protección de nuestra Fuerza Naval en futuros escenarios con presencia de submarinos. Por todo ello es necesario volver a tomar conciencia de la nueva amenaza submarina y de sus posibles dimensiones y en consecuencia, potenciar el adiestramiento, mejorar las capacidades y mantenernos a la altura de las medidas que ya están adoptando otros países aliados, para que una vez que llegue el momento de utilizarlos estemos en condiciones de garantizar las operaciones de nuestra Fuerza Naval y la integración con las otras Marinas de nuestro entorno.

BIBLIOGRAFÍA

- DÓNITZ, Karl: *Diez Años y veinte días*. Ed. Altaya.
- GROSS, Otto: *La doctrina de la Guerra Marítima según las enseñanzas de la Guerra Mundial*.
- GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA SEÑÁN, J. M.: *Las responsabilidades del abordaje delictivo*.
- GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA SEÑÁN, J. M.: *Cruceros de combate en acción*. Cuaderno monográfico del Instituto de Historia y Cultura naval.
- ANDERSON, W.: *Nautilus 90º Norte*. Ed. Juventud.
- CARRERO BLANCO, Luis: *España y el Mar*. Tomos I y II. Ed. Naval.
- COX, A.W.: *Sonar and Underwater Sounds*. Lexington Books.
- DE BELOT, R.: *La guerra aeronaval en el Mediterráneo, Atlántico y Pacífico*. Ed. naval.
- DE LA SIERRA, Luis: *Memoria sobre Curso de Guerra A/S para jefes extranjeros*.
- ROSKILL, S. W.: *La insignia blanca*. México. Ed. Herrero.
- THURSFIELD, J. R.: *La guerra naval*. Imp. Ezelviriana. Barcelona.
- URICK, Robert J.: *Principles of Underwater Sound*. Ed. Mc.Graw Hill.
- WILSON, H. W.: *Los acorazados en acción*. Ed. Naval.
- WOLFAGANG, F.: *Los Lobos y el Almirante*. Ed. Naval.
- CLARK, Bryan: *The emerging era in undersea warfare*.
- BELLIS, Mary: *The history of sonar*.
- JUBERA DOMINGO, Alejandro: *El arco y la flecha*.
- MONEREO ALONSO, Nicolás: *El futuro del Arma Submarina: el S-80*.
- TREVIÑO RUÍZ, José M.<sup>a</sup>: *El submarino en las potencias nucleares (I y II)*.
- MCCOY, Kim. TOMASI, Beatrice. ZAPPA, Giovanni. JANUS: *The genesis, propagation and use of an underwater standard*.
- MÁRQUEZ DE LA CALLEJA, Pedro: *La trascendencia de la lucha submarina/ antisubmarina*.
- GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA SEÑÁN, José Manuel: *¿Sonar activo o pasivo?* Defensa de puertos y bases navales.
- RODRÍGUEZ CASTAÑOS, Amancio: *Memoria para el ingreso en la Escuela de Guerra naval*.