

# LAS OPERACIONES NAVALES EN EL ESPACIO SUBMARINO

RAMON RIBAS BENSUSAN  
Capitán de Corbeta (H), (G), - España

Nadie sabe cuándo apareció por primera vez en un ser humano el deseo de imitar a los peces y navegar sumergido en el agua, para deslizarse rápida y silenciosamente a través de las profundidades marinas. Es posible que este deseo venga de la más remota antigüedad, pero la causa que ha motivado el desarrollo del submarino fue la guerra. Probablemente los primeros intentos se debieran a la necesidad de forzar un bloqueo naval. El objetivo perseguido por éste es crear, entre los sitiados, la escasez, el hambre, para obligarles así a la rendición. Es en esos instantes cuando la fantasía tiene sus momentos más inspirados y se llega a la idea de la construcción de un buque sumergible que pueda librarles de la pesada y lenta agonía del bloqueo. Es el instinto de conservación el que, en definitiva, contribuye en gran parte en la resolución del problema del submarino.

En la guerra de Independencia de los Estados Unidos en 1776, se cons-

truye un "artefacto", que puede llamarse con propiedad el "primer submarino" que ha existido y cuya misión consistía en destruir a los buques de guerra ingleses que bloqueaban el puerto de Nueva York.

A partir de entonces, periódicamente se ensayaron nuevos sumergibles, siendo a principios de este siglo cuando los perfeccionamientos alcanzados hicieron reconocer a las grandes potencias que el submarino era un arma de gran porvenir en la guerra naval. Inicialmente, se trataba de un arma de oportunidad, incapaz de medirse en lucha directa con los buques de superficie. Pero hay oportunidades valiosas en la guerra, por lo que las flotas submarinas se desarrollaron rápidamente, incorporando una nueva dimensión a la guerra en la mar.

En el momento actual, la propulsión nuclear parece capaz de revolucionar, no ya la guerra submarina, sino la

guerra en la mar en general, pues ha desaparecido gran número de las servidumbres y limitaciones de empleo que reducían a los sumergibles a desempeñar el papel de armas de oportunidad.

Al extenderse la guerra en la mar al espacio submarino, adquiere gran importancia militar la Oceanografía, que estudia el relieve del fondo de los mares, las corrientes y todo lo que conduce a un mayor conocimiento del medio, que antiguamente no era necesario explorar más que superficialmente.

La Oceanografía moderna puede decirse que comenzó hace unos cien años. Después de un siglo de modernas investigaciones, los oceanógrafos conocen ya bastante acerca de los mares, lo cual, entre otras cosas, les ha permitido medir las características físicas generales de las aguas del mundo, levantar gráficos de las principales corrientes superficiales, delimitar las cuencas oceánicas, examinar los sedimentos de los fondos marinos y conocer más cada día la vida en el mar, aunque todavía tan imperfectamente que resultan más frecuentes de lo que pudiera creerse las sorpresas biológicas. Hace sólo unos años, el doctor Roger Revelle indicaba que "sólo el dos por ciento, aproximadamente, del fondo del mar ha sido debidamente estudiado", y una Comisión especial de Oceanografía del Instituto Californiano de Tecnología, hace también unos años, entre otras cosas decía: "Los oceanógrafos han aprendido mu-

cho durante las décadas que llevan estudiando el mar. Pero los conocimientos alcanzados sólo han engendrado mayores problemas".

Lo cierto, sin embargo, es que la moderna Oceanografía ha entrado en una nueva fase de su desarrollo, debido al aumento de la capacidad explorativa que proporciona los medios técnicos actualmente puestos a su servicio, y es probable que, dentro de una década, todo el conocimiento oceanográfico de hoy resultará rebasado por un torrente de nuevas informaciones.

### **El Submarino con propulsión nuclear**

Con la energía nuclear, el submarino ha conseguido romper la servidumbre que antes le ataba a la superficie del mar para sobrevivir, servidumbre que constituía su "talón de Aquiles". El submarino de hoy, al dar ese gran paso revolucionario en el problema de la renovación de oxígeno, que supone la desaparición de las baterías de acumuladores, aumentando con la propulsión atómica su autonomía y profundidad de inmersión, le permite además ocultarse por períodos de tiempo larguísimos, dificultando enormemente su localización.

Los aspectos interesantes de los submarinos atómicos son los siguientes:

#### **A) Propulsión**

La energía nuclear para la propulsión de estos submarinos proviene de un pequeño bulbo de uranio altamente enriquecido, con una forma similar al

bulbo de una lámpara eléctrica. Esta pequeña pieza de uranio está encerrada en una cámara donde se encuentran las varillas de control (figura número 1). Como estas varillas se desplazan, al hacerlo comienza una reacción nuclear y se genera gran cantidad de calor. Rodeando a la cámara en que se encierra el uranio, hay una envoltura de agua. El agua, que absorbe el calor, bombeada en circuito cerrado a alta presión pasa por el generador de vapor. Este generador forma parte de un circuito, también cerrado, en el cual el vapor es conducido a las turbinas de propulsión principal, las cuales hacen girar los ejes de las hélices. Una vez que el vapor deja las turbinas, pasa a los condensadores, y convertido de nuevo en agua regresa al generador de vapor, para ser de nuevo vaporizada en circuito continuo (figura número 2). Este mismo vapor es empleado también para generar la corriente eléctrica, así como para atender a las múltiples necesidades del buque.

#### **B) Aspecto sanitario**

En los buques movidos por energía nuclear, y de una manera especial en aquellos que navegan sumergidos, que es nuestro caso, la radiación y la prolongada inmersión hacen obligatoria una continua vigilancia sanitaria. Esta necesidad permanente ha motivado que, entre la dotación del submarino nuclear, se incluya un oficial médico y dos sanitarios auxiliares, cosa que no ocurre en los "convencionales". La

labor del personal sanitario en este tipo de buques no es simplemente de reconocimiento, sino que tiene una función permanente de la cual depende la salud de la dotación. Durante la navegación realiza un servicio permanente de tres "ocho" y durante el tiempo que dura su servicio son responsables de una continua y periódica confronta de las investigaciones sobre radiación, que realiza en el laboratorio, determinando cada dos horas la tasa de oxígeno, anhídrido carbónico y otros gases.

Cada individuo de la dotación lleva sobre la camisa, mediante un sujetador, unas placas fotográficas, cuyo estudio se realiza cada quince días. Se trata de dos películas, una de grano grueso, menos sensible, y otra más sensible, de grano fino. En la parte inferior, una lámina de cadmio permite conocer en un momento determinado, no solo la cantidad de radiaciones "gamma" y "beta" recibidas por cada individuo, sino también los "neutrones".

#### **C) Habitabilidad**

Es corriente creer que la dotación de los submarinos padece de "claustrofobia", impresión psíquica de falta de aire en los compartimientos exigüos y llenos de obstáculos. Pero esta impresión de los profanos no es cierta; el personal que dota esos buques es voluntario y no padece semejante efecto. A lo que sí se encuentra expuesto el citado personal es a la fatiga de los largos cruceros, que somete a

duras pruebas la sociabilidad y buen humor, aunque por haberse aceptado libremente ese destino sus efectos son bastante limitados.

La energía nuclear permite en la actualidad tener asegurado combustible para navegar indefinidamente; ahora bien, el vivir dentro del submarino no es tolerable más que por un tiempo limitado, dependiente de la resistencia nerviosa de la dotación. De aquí la importancia de las investigaciones encaminadas a aumentar la duración de este período de tolerancia, factor esencial de la eficacia militar del submarino nuclear. El mantenimiento de una atmósfera normal en ese microcosmos constituye un arduo problema, aún no resuelto del todo.

La vida cotidiana en el submarino con iluminación artificial, durante los largos espacios de tiempo que duran los cruceros, se ha resuelto con la puesta a punto de la luz fluorescente, que ha permitido alcanzar, de una manera económica, niveles de iluminación comparables a los que proporciona la luz natural. Ello constituye un progreso muy importante, tanto desde el punto de vista del **confort** como del fisiológico, ya que, según parece, los rayos ultravioleta, emitidos en cantidad apreciable por los tubos fluorescentes, representa una ventaja, que se manifiesta por un blanqueamiento mucho más lento de la piel.

Otra innovación importante son los colores escogidos para el mobiliario y pinturas, los cuales son objeto de cuidados especiales. En locales donde

se encuentran fuentes de calor importantes, como los motores y cocinas, se emplea el "verde" o "azul", que se considera colores fríos, mientras que el rojo y sus derivados son calientes, y se utilizan preferentemente para los alojamientos, sollados de marinería y camarotes; bien pintando las paredes del local de rojo gamuza o rosado, así como los muebles, asientos y tablado de las mesas, para crear un ambiente alegre y agradable en el interior del submarino.

En este tipo de buque, a pesar de lo exiguo de las instalaciones para el almacenamiento de los víveres y de la humedad desfavorable para su conservación, el problema de la alimentación está bastante resuelto. Se utilizan las legumbres deshidratadas, productos congelados por procedimientos especiales, como frutas delicadas y ciertas legumbres frescas, así como carne congelada. Con un buen cocinero se puede llegar a elaborar menús lo suficientemente variados y sabrosos, cosa necesaria, teniendo en cuenta que las inmersiones de larga duración producen una inapetencia generalizada en la dotación de los submarinos.

#### D) Otras características

La velocidad de estos sumergibles se calcula en 45 nudos, o sea 85 kilómetros hora, lo que le permite interceptar a cualquier buque de superficie, sobre todo con mar agitada. Tienen gran aptitud de maniobra, que les permite virar rápidamente y con ra-

dio muy reducido, así como poseen un vector de velocidad vertical que puede ser muy importante con relación a su velocidad horizontal, por cuya razón las posibilidades de fuga que tiene un submarino detectado depende del tiempo de reacción de las distintas armas antisubmarinas empleadas por los buques de superficie.

La profundidad de inmersión que puede alcanzar es de 1.000 metros o más, y por ello resulta extraordinariamente difícil detectarlos, ya que el tiempo necesario a las actuales armas antisubmarinas (ASM) para alcanzarlos es relativamente largo. Por otra parte, estos submarinos, concebidos para esas grandes profundidades, tienen una estructura reforzada, lo cual exige una enorme potencia explosiva para destruirlos.

Por último, los reactores nucleares construidos actualmente para estos submarinos, son mucho menos ruidosos que los primeros, ya que se ha descubierto que la disminución del nivel sonoro amentaba considerablemente, la seguridad del submarino, y esto representa una desventaja evidente tanto para la eficacia de las armas ASM con cabeza buscadora, como también para los equipos Sonar.

### **Submarinos Atómicos Norteamericanos**

Los Estados Unidos prevén la construcción de hasta 36 submarinos portadores de misiles.

El submarino nuclear **George Washington** efectuó, el 20 de julio de 1960,

el lanzamiento sumergido de dos proyectiles balísticos de mediano alcance **Polaris**. Este buque, de 5.600 toneladas standard, lleva dieciséis **Polaris** del modelo A-1, de 1.200 millas de alcance, los cuales tienen igual potencia destructora que todas las bombas arrojadas en la segunda guerra mundial. Posteriormente ha entrado en servicio un nuevo tipo de submarino de 6.900 toneladas **standard** y dieciséis **Polaris**, del modelo A-2, con un alcance de 1.500 millas. Los últimos veinticinco submarinos serán de la clase **Lafayette**, de 7.000 toneladas **standard**, los cuales llevan energía acumulada para unos sesenta años y los últimos adelantos de la ciencia, siendo portadores de dieciséis **Polaris** del modelo A-3, cuyo alcance es de 2.500 millas o 4.600 kilómetros.

### **La lucha antisubmarina**

La lucha antisubmarina, desde la primera guerra mundial, que comenzó, no ha cesado de progresar, evolucionando al mismo tiempo que los submarinos. El siglo actual ha sido testigo de tres grandes batallas entre submarinos y buques de superficie, en las cuales las flotas aliadas fueron diezmadas por los submarinos alemanes, aunque al final fueron vencidos por fuerzas numéricamente superiores. En la segunda guerra mundial, en el Pacífico, la flota japonesa fue combatida por los submarinos norteamericanos, que lograron una victoria indiscutible, habiendo contribuido ampliamente a la derrota del imperio nipón.

Con la aparición de sumergibles con propulsión y armamento nucleares, el problema de la lucha ASM ha adquirido una importancia primordial para el dominio del mar.

Una operación ASM, comprende por lo menos cuatro fases, las cuales necesitan en general diferentes sistemas de armas, así como la utilización de equipos electrónicos en escala mucho mayor que si se tratase de la defensa aérea. Las fases son:

- a) Detección del submarino.
- b) Localización.
- c) Identificación.
- d) Destrucción.

Entre el momento de la localización y de la destrucción, es importantísimo el seguir constantemente los movimientos del submarino. Ahora bien, utilizando equipos acústicos, ello no resulta fácil, ya que los submarinos modernos navegan a grandes velocidades.

De las cuatro fases de la lucha ASM, las más difíciles son la detección a grandes distancias, la determinación de la posición y la identificación del submarino. A continuación se da una ligera idea de los principales equipos actualmente utilizados para la detección y localización.

La cuestión que merece prioridad completa es la detección, y hasta donde sea posible, la detección sin que el enemigo se aperciba. Hasta ahora, sólo los equipos Sonar han efectuado sus pruebas detectando a grandes distan-

cias submarinos en inmersión. En general, las condiciones de utilización de los equipos Sonar son mejores a bordo de los submarinos que a bordo de buques de superficie o de aeronaves.

El método Sonar de detección empleado utiliza la elasticidad de las ondas acústicas, dentro del margen de frecuencia de los sonidos o de los ultrasonidos. Con la denominación de "Sonar" (Sound detection and ranging = detección y evaluación de distancia por el sonido), este método constituye el más eficaz de los conocidos hasta ahora para determinar la distancia, el azimut y la profundidad de los objetos completamente sumergidos.

Pueden distinguirse dos clases:

- Sonar pasivo o de escucha.
- Sonar activo (medidor de las distancias de los ecos).

El Sonar pasivo o de escucha, se utiliza para la búsqueda de los objetos sumergidos que produzcan ruidos. Siendo por sí mismo silencioso, puede darnos el azimut de los objetos situados a grandes distancias. Los ruidos que se producen bajo el agua son detectados por un Sonar pasivo mediante micrófonos llamados "hidrófonos". Estos equipos se instalan en el casco del buque de superficie o submarino, en boyas que se lanzan por aviones o se remolcan por helicópteros por medio de cables, o en boyas ancladas en el fondo del mar, formando parte de un vasto sistema de escucha,

en el cual están hoy, con el submarino nuclear de caza, puestas las mayores esperanzas para poder controlar extensas zonas antes vírgenes a la navegación submarina.

El Sonar activo utiliza los ecos de las ondas que él mismo produce, y funciona de manera análoga a un radar. Se emiten impulsos en el agua; cuando inciden en un cuerpo sumergido, una parte de la energía acústica es reflejada hacia el transmisor. El eco así recibido señala la presencia del objeto sumergido, y el tiempo que transcurre desde la emisión del impulso hasta la recepción del eco, permite medir la distancia a dicho objeto. La velocidad del sonido en el agua salada —que oscila entre 1.440 y 1.550 metros por segundo— depende de la temperatura, salinidad y presión. El Océano, sin embargo, se caracteriza por sus numerosas fuentes de ruidos naturales, y es un medio en que la refracción es muy variable y extraordinariamente compleja. Un impulso emitido, por ejemplo, por el equipo Sonar de un buque de superficie hacia un objetivo distante 18.000 metros, devuelve el eco 24 segundos después.

Los equipos Sonar están en continuo perfeccionamiento, y cabe esperar que permitirán algún día la detección de los submarinos en cualquier condición o circunstancia.

Entre los equipos de localización está el MAD (Magnetic Anomaly Detector), montado a bordo de aviones de patrulla, de aeronaves embarcadas y de hi-

droaviones. Se trata de detectores de las variaciones del campo magnético terrestre provocadas por el casco del submarino, sirven también para la identificación.

El submarino nuclear puede detectarse cuando efectúa enlaces por radio y cuando lanza sus misiles, pero, en ese momento, generalmente es ya muy tarde. Desde hace tiempo se dispone de "goniómetros" que permiten la detección de submarinos en superficie o sumergidos, cuando hacen uso de sus transmisiones de radio. Sin embargo, un submarino se guardará muy bien de revelar su posición por un tráfico intenso, poco antes de pasar al ataque.

En realidad, la detección, la localización y la identificación del submarino se revelan mucho más difíciles que la destrucción del submarino. En cuanto este último es localizado e identificado, los buques de superficie, los submarinos de caza, los aviones y helicópteros pueden emplear una gran variedad de armas que, si logran llegar a la proximidad del objetivo, significa la destrucción segura de éste.

### **Las armas ASM**

Los vehículos portadores de las armas ASM pueden ser los buques de superficie, los submarinos de caza, los helicópteros y las aeronaves. Siendo las posibilidades de cada uno de ellos diferentes, también son diferentes las armas adecuadas a cada uno. En el caso del avión hay que limitar el peso de las armas, y respecto a los nuevos

tipos de buques con sustentación hidrodinámica, en los cuales tantas esperanzas están puestas, por la importancia militar que puede tener el llenar un sistema de proyectiles teleguiados, para combatir los balísticos de la clase **Polaris** lanzados desde submarinos, el peso de las armas plantea asimismo ciertos problemas, por lo que en la actualidad estos buques no se pueden considerar como de alta mar y gran radio de acción.

Entre las armas ASM de hoy, cabe destacar el **Asroc**, que es un misil que lleva en sus flancos un pequeño torpedo con cabeza buscadora acústica y que sigue una trayectoria precalculada relativamente larga, antes de lanzar el torpedo con paracaídas. El torpedo se vuelve activo cuando penetra en el agua.

El sistema de armas DASH consiste en un helicóptero sin piloto, equipado con varios torpedos de cabeza buscadora. Como vehículo portador, el helicóptero teledirigido es menos rápido que los misiles propulsados portadores como el **Asroc**, pero comparado con los submarinos-caza, ofrece ventajas evidentes, como son su velocidad y manejabilidad. Actualmente se dispone de gran variedad de armas destinadas a este tipo de helicópteros, así como también para los pilotados.

También existen torpedos veloces, equipados con cabeza buscadora muy perfeccionada y con alcance considerable. Asimismo se comienzan a fabricar también torpedos filoguiados.

Por último, el **Subroc** es un misil cuyas dimensiones corresponden a las

de un torpedo, cuyo lanzamiento se efectúa desde submarinos, mediante tubos lanzatorpedos clásicos. Este misil, propulsado por un motor cohete de propergol sólido, emerge del agua, describe una trayectoria aérea y vuelve a sumergirse en dirección al submarino enemigo. Esta arma submarina no puede considerarse definitiva ni mucho menos, y ya se encuentra listo otro misil cuyas características están mejoradas respecto del **Subroc**.

### **El futuro de las operaciones navales en el Espacio Submarino**

Cuando hace tan solo unos años se efectuó el lanzamiento de un **Polaris** por un submarino sumergido, pareció que el sueño de siempre de los estrategas, de poder concentrar secretamente las fuerzas para poder lanzarlas por sorpresa contra el enemigo, en un ataque relámpago, podía convertirse en realidad. Sin embargo, de aquí a algún tiempo, los treinta y seis submarinos portadores de **Polaris** norteamericanos que se prevén, no navegarán más en condiciones semejantes a las de las unidades actualmente en servicio. Ello se debe a un hecho de gran trascendencia, cual es la misión realizada por un sumergible soviético de propulsión nuclear, el cual, navegando bajo los hielos árticos, ha emergido muy cerca del Polo Norte. Según los rusos, la misión que ese buque tenía era "impedir a la misma clase de unidades enemigas portadoras de misiles utilizar el Océano Artico como zona operacional, y destruir cualquier submarino de ese tipo que tratase de

aproximarse a las costas de la Unión Soviética”.

El submarino soviético que ha realizado la proeza, ha sido una unidad de caza muy rápida y de radio de acción prácticamente ilimitado, pudiendo considerarse como el sistema de armas más temible que se ha creado hasta ahora contra los submarinos nucleares norteamericanos portadores de **Polaris**. Es cierto que éstos tienen todavía otros enemigos como el helicóptero, el avión de patrulla y los buques de superficie, incluidos los de sustentación hidrodinámica, todos ellos dotados de diferentes equipos de detección y que disponen de un armamento impresionante, pero sólo el submarino de caza es capaz de detectar y atacar en profundidad a los submarinos portadores de misiles ya que operan en su propio elemento y además pueden tener mayor velocidad que los buques de superficie.

La realidad de esta amenaza ha hecho que los Estados Unidos estén construyendo a toda prisa submarinos de caza de propulsión nuclear, cuya misión será escoltar a los portadores de misiles propios y atacar a los adversarios. La táctica naval submarina, hoy en sus comienzos, empieza a diferenciar dos funciones básicas: protección del “grueso”, considerando a éste formado por aquellas unidades portadoras de misiles, y ataque y destrucción de las unidades enemigas portadoras de dichas armas.

Al poseer los soviéticos submarinos nucleares portadores de misiles de gran alcance, muy rápidos, completa-

mente autónomos y capaces de alcanzar grandes profundidades, amenazan potencialmente a cualquier país y obligan a estudiar la posibilidad de tener que hacer frente un día a numerosos submarinos de ese tipo, capaces de mantenerse en el límite del Océano Artico o ante el litoral europeo.

Si bien hay una neta superioridad de los Estados Unidos en unidades portadoras de misiles, la amenaza submarina se reparte por igual entre los dos adversarios potenciales, por lo que ambos buscan la forma de conseguir una fuerza ASM capaz de estar presta para cualquier eventualidad, y poder hacer frente a la amenaza que desde el espacio submarino gravita sobre sus propios territorios.

Lo mismo que el arma aérea ha contribuido decisivamente al conocimiento de la atmósfera, la amenaza submarina actual ha hecho que se encuentre en pleno desarrollo un gigantesco programa para estudiar las grandes profundidades de los océanos, en el cual los soviets y norteamericanos rivalizan en desentrañar los muchos misterios que los espacios submarinos guardan. Si ambos bloques lograsen realizar, sin preocuparse de los gastos, un vasto dispositivo de defensa que comprendiese equipos de detección muy perfeccionados, la “invulnerabilidad” de los submarinos portadores de misiles tocaría a su fin.

El progreso técnico alcanzado permite predecir que en un futuro no lejano las zonas del globo cubiertas

por las aguas se lleguen a conocer con todo detalle. Ahora bien: visto lo indicado al comienzo de este artículo, referente al estado actual de la Oceanografía, lo que no puede predicarse es cuándo se alcanzará esa meta.

Anteriormente, aunque de una manera breve, se ha visto cuáles son los medios con los que cuenta la fuerza ASM para vencer a los sumergibles. Cabe preguntarse: Si hubiesen de entrar en acción, ¿cuál de las dos fuerzas, superficie o submarina, tiene más probabilidades de vencer? Pregunta difícil de contestar, ya que cada una de las partes considera que son ellas las que saldrían victoriosas, exponiendo razones convincentes para apoyar su tesis. El profano cree que los submarinos tienen más posibilidades, ya que cuanto se refiere a la lucha ASM no es más que un conjunto de teorías, invenciones, proyectos, etc., más o menos imprecisos; pero no hay que olvidar que el submarino portador de

misiles adolece también de ciertos defectos que, estudiados por los especialistas de la Lucha ASM, los hace mostrarse optimistas respecto a la futura evolución de esa fuerza. Esperamos que la incógnita actual pueda continuar siendo en el futuro para bien de todos, y que el encuentro real entre las dos fuerzas no se lleve nunca a efecto, aunque entre tanto se continúen sin descanso las investigaciones a "ultranza", para hacer desaparecer la amenaza que desde el espacio submarino gravita inexorablemente sobre todos los territorios del planeta.

En definitiva, y ello es cierto, los submarinos nucleares portadores de misiles han significado el rejuvenecimiento de la guerra naval, que parecía destinada a perder importancia relativa en los años de auge de la aviación.

(Tomado de la Revista "Ejército" - España).

---

*La fortaleza, para ser perfecta, debe reunir en sí las virtudes siguientes:*

*Valor: cualidad del alma que mueve a cometer resueltamente grandes empresas y a arrostrar sin miedo los peligros.*

*Magnanimidad: que induce al ánimo a no cejar en la ejecución, despreciando los pequeños obstáculos, críticas y perjuicios que se opongan.*

*Paciencia: que consiste en no decaer ante las dificultades.*

*Perseverancia: para no desistir en la diurna fatiga.*

*Contra el primero se puede pecar por exceso, con presunción o temeridad; y por defecto, con pusilanimidad o cobardía.*

*A la paciencia se oponen la obstinación, por exceso y la inconstancia por defecto.*