

EL ALISCAFO, LA NAVE NO CONVENCIONAL QUE LOGRO TRIUNFAR

Por
Luis BRAVO Bravo
Capitán de Navio
Armada de Chile

1.— Preámbulo.



I, AMIGO LECTOR, sabemos que aun antes de comenzar, leyendo tan solo el título, Ud. ya tiene

dos objeciones que formular a este artículo: una de forma y otra de fondo. Veámoslas.

La primera, la de forma, es que la palabra "aliscafo" no existe en castellano; lo verificamos en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua y nos consta que esa. Pero como con frecuencia suele ocurrir, y es lógico que así sea, los adelantos tecnológicos nacen antes que la palabra oficialmente aceptada para designarlos, y hay así un período durante el cual la cosa existe, pero carece de denominación, a veces se recurre al nombre que se le dio en otro idioma, el que más tarde es aceptado oficialmente, cual es el caso del Radar o del Sonar, o bien se "castellaniza" el sustantivo, cual fue el ejemplo de "Fútbol" o "Balompie".

En el caso que tratamos vivimos precisamente ese interregno; la embarcación a la cual Ud. sabe que nos referimos es una realidad; existe, navega por diversos mares del mundo; pero no tiene nombre en español aun. ¿Como

llamarla? ¿Hydrofoil? . Peor aun nos parece; es una palabra indiscutiblemente inglesa que en la acepción que buscamos podrá traducirse como "hidro lamina", o quizás por antonomasia como "hidro deslizador".

Se ha insinuado la adopción de la palabra "hidroala", la que es frecuente encontrar en la literatura técnica pertinente, pero también en este caso, si buscamos en el diccionario de la Real Academia, nuestra "biblia idiomática", veremos que tal palabra tampoco existe, teniendo además, para nuestro gusto, el defecto de no ser matemáticamente exacta para describir genéricamente la nave a que hacemos mención.

Sea como fuere, y dado que de alguna manera tenemos que entendernos, le proponemos, amigo lector, aceptar por ahora la denominación "Aliscafo" que, entre las posibles de elegir, nos parece la más apropiada.

Por "Aliscafo" entendemos entonces la embarcación, de cualquier tonelaje o sistema, que navega en el agua utilizando para ello, no la fuerza de suspensión estática de su casco, conocida como fuerza de flotación, sino que lo hace "volando" sobre la superficie líquida sustentada dinámicamente por algún dispositivo, total o parcialmente sumergido, de cualquiera forma.

que se une al casco mediante dos, tres o más columnas.

Tal embarcación puede navegar siempre con su casco en vuelo, o sólo hacerlo al sobrepasar una determinada velocidad, bajo la cual su navegación se realiza en forma convencional, por así decirlo.

La segunda objeción que Ud. tiene, amigo lector, la de fondo, es que el "aliscafo"; "hydrofoil", "hidroala", o comoquiera llamarse, no es la única embarcación "no tradicional" que ha logrado imponerse en las marinas modernas, puesto que también lo ha hecho el "hovercraft" o vehículo sustentado sobre colchón de aire, para designar el cual, que sepamos, tampoco existe una palabra oficializada en nuestro idioma. Tiene en ello Ud. en parte razón, pero sólo en parte, ya que el "hovercraft", más que una embarcación debe considerarse un "vehículo anfíbio", dado que para deslizarse no requiere de la existencia de agua bajo su casco, pudiendo hacerlo sobre pantanos, campos de hielo, o aun tierra firme, con excepción de algunos modelos que aparentemente no lograron imponerse, denominados "de paredes rígidas" (traducción literal y, justo es reconocerlo, pobre, del nombre inglés dado a tal embarcación de hélice acuática). Lo que se ha impuesto es el modelo anfíbio de "falda" flexible y hélices aéreas, algo así como un avión que vuela a 3 ó 4 metros de altura sustentado en un colchón de aire. En términos legales diríamos que es "una embarcación sui generis", expresión que tiene la ventaja que, sin, decir nada, lo dice todo.

II.—Un poco de historia.

La idea del "aliscafo" en realidad no es nueva, pues se remonta en sus primeros ensayos experimentales más o menos a 1914, vale decir, es unos 10 años posterior al avión. Desgraciadamente vivimos un período muy próximo aún a su nacimiento como para tener acceso a antecedentes que indiscutiblemente en medio siglo más serán "históricos", pero que hoy aún están velados por el secreto militar o tecnológico. Debemos, pues, dejar en claro, al comenzar, por lealtad al lector, que nuestra historia del desarrollo del aliscafo tendrá que ser, por lo ya expresado, inevitablemente incompleta, por decir lo menos.

En todo caso, y hasta donde los datos históricos nos son accesibles en el momento ac-

tual, parece ser que la idea del "aliscafo", en su versión occidental (y tenga el lector muy en cuenta la salvedad), fue incubada en el seno del Astillero de Leopoldo Rodríguez, de Mesina, Italia, establecido como tal en 1887. El hijo de Leopoldo Rodríguez, Cario Rodríguez (o Rodríguez" como fonéticamente se ha internacionalizado el apellido), Ingeniero Naval, trabajó el proyecto con "SUPRAMAR" de Suiza, asociación que aparentemente no logró llegar a un resultado positivo.

Sea como fuere, el Astillero Rodríguez continuó la experimentación y estudio, logrando finalmente, en 1956, lanzaren sus gradas de Mesina el primer aliscafo "no experimental", vale decir ya en su etapa de producción comercial. Es posible que éste haya sido el primer aliscafo a nivel mundial, pero, por las salvedades anteriormente anotadas, no podemos asegurarlo. Se trataba de una embarcación para transporte de pasajeros que se llamó "Freccia del Solé", la que aún se encuentra en servicio. Desde entonces el "Astillero Leopoldo Rodríguez" que por razones que escapan al ámbito de este artículo pasó a denominarse "Cantiere Naval-Técnica S. P. A.", ha construido más de 125 aliscafos en 23 años, lo que da una media de aproximadamente 5 por año, es decir uno cada 2,5 meses, más o menos.

Todos ellos han sido destinados a uso comercial y se han vendido a unos 25 países, por lo que puede decirse que este tipo de nave navega hoy casi todos los mares del mundo.

Obviamente nuestros antecedentes del área socialista son mucho menos precisos, pero en todo caso parece incuestionable que el desarrollo del aliscafo allí es posterior al de Rodríguez. Desde cuándo se comenzó a experimentar este tipo de embarcación, lo ignoramos, pero ella aparece, en versión militar, aunque sólo fluvial y lacustre, en la U. R. S. S. alrededor de 1960, también ya en etapa de producción. Repetimos; no tenemos claros los entretelones del asunto, pero sea como fuere, la Armada Soviética, de la cual lo peor que puede decirse es que es la segunda en el mundo, posee actualmente tres clases de aliscafos de combate: la clase "Pchela", embarcación de patrullaje costero de 88 pies de eslora y 70 toneladas de desplazamiento, armada con dos montajes dobles de ametralladoras y bombas de profundidad, de las cuales hay unas 20 en servicio.

La clase "Turya", que es una lancha torpedera antisubmarina de 124 pies de eslora y 200 toneladas de desplazamiento, que lleva 4 torpedos de 21", y ametralladoras dobles de 25 y 57 m/m., de las que hay más de 24 en servicio; y el aliscafo soviético más reciente y de tecnología más avanzada, el de la clase "Sarancha", lancha misilera con hidrod deslizadores (barquillas) sumergidos, propulsado por turbinas a gas.

Esta embarcación tiene 140 pies de eslora, desplaza 235 toneladas, y está armada con 4 misiles SS.N-9, "SU-SU"; 2 misiles SA.N-4, "SU-A", y ametralladoras de barrilete de 23 m/m. de tiro rápido en montajes séxtuples.

La República Popular China ha construido el aliscafo "Hu Chwan" (Cisne Blanco), prototipo de una serie de lanchas torpederas iniciada en su producción, en serie también, aproximadamente en 1960. Se trata de una embarcación de 70 pies de eslora y 45-toneladas de desplazamiento, dotada de un hidrod deslizador sumergido a proa y un hidrod deslizador principal de superficie ubicado aproximadamente a un tercio de la eslora; a alta velocidad la mayor parte del casco aflora claro del agua. La Armada China tiene unos 60 ó 70 aliscafos de esta clase en servicio, y ha traspasado a otros países, bajo diferentes títulos, una cantidad no determinada pero sustancial de ellos. De lo poco que se sabe al respecto podemos enumerar 32 entregados a Albania, 6 a Pakistán, 6 a Rumania y 4 a Tanzania.

Estados Unidos construyó en 1964 el primer aliscafo experimental, de 72.5 toneladas de desplazamiento, capaz de desarrollar una velocidad de alrededor de 50 nudos, y destinado a usos civiles. Pero la Armada Norteamericana ya venía estudiando desde hacía tiempo el posible empleo de aliscafos para fines militares, y es así como la primera embarcación experimental, inicialmente clasificada como A.G.E.H., "Hydrofoil Research Ship", y luego reclasificada como P.C.H. "Patrol Craft Hydrofoil" y denominada "High Point", fue autorizada en el programa del Año Fiscal 1960, siendo construida por Boeing en Seattle. Fue iniciada el 27 de febrero de 1961, lanzada el 17 de agosto de 1962 y entró en servicio un año después, en agosto de 1963, luego de una serie de pruebas de aceptación. Las pruebas operativas continuaron entre 1963 y 1969, con lo que la Armada culminó una etapa de investigación, desarrollo y pruebas de 15 años de duración a un costo de 85 millo-

nes de dólares. Sin embargo, como veremos, parece que tanto esfuerzo y dinero no dieron los frutos deseados. En 1968 se instaló al aliscafo un montaje simple de 40 m/m. el que posteriormente le fue retirado, por razones que desconocemos. En 1973-74 se diseñó e instaló en la "High Point" un lanzador liviano para el misil Su-Su "Harpoon", el que luego le fue también retirado. Además, durante ese lapso, exactamente en 1973, le fueron modificadas las barquillas de sustentación hidrodinámica para mejorar el comportamiento de la nave en mar gruesa, e igualmente lo fue la columna de proa para obtener mayor maniobrabilidad. Finalmente en marzo de 1975 la embarcación fue evaluada por el U. S. Coast Guard, con resultados al parecer no del todo satisfactorios, ya que, a la fecha, esa institución no ha mostrado mayor interés por el aliscafo.

Pese a estos resultados iniciales, tan poco alentadores, la Armada de los EE. UU. ha construido otros prototipos en los últimos 15 años, completando 4 grandes aliscafos de combate experimentales. Además de la PCH-1 "High Point", ya analizada, ha lanzado la AEGH-1 "Plainview" en 1969, la PGH-1 Flag Staff en 1968 y la PGH-2 "Tucumcari" también en 1968, modelo este último que ha logrado éxito relativo, como veremos, pese a adolecer de inconvenientes graves.

Mientras la Armada estudia, rediseña y experimenta lanchas convencionales versus "vehículos de colchón de aire" y aliscafos, antes de llegar a una decisión, se ha evaluado un gran número de pequeñas embarcaciones experimentales de este último tipo, cuyos desplazamientos han variado entre 2,5 y 17 toneladas, para verificar sus componentes técnicos, tales como retropropulsión por chorros de agua, hidrod deslizadores totalmente sumergidos, efectos de cavitación en los deslizadores e inyectores de agua, hélices supercavitantes, sistemas de control automático etc., las conclusiones parciales obtenidas de la experimentación durante el extenso programa de investigación y desarrollo facilitan la toma de decisiones en este aspecto, más aún, la experiencia obtenida en la construcción de 4 diferentes grandes aliscafos bajo especificaciones militares hace posible elegir la configuración que más se aproxima a lo óptimo, empleando todos los adelantos de la actual etapa de la tecnología moderna.

III.— Valor táctico del Aliscafo.

Desde hace ya algunos años el equilibrio de las escuadras, grandes o pequeñas, ha sido alterado con la aparición de unidades ligeras dotadas de misiles. En otras palabras, hoy en día se considera posible que una potencia que posea unidades ligeras equipadas con misiles tácticos, del tipo lanchas rápidas o algo más grandes, pueda limitar o aun impedir los movimientos de buques mayores del adversario, aun cuando este último sea el más fuerte, especialmente en las proximidades de costa, en pasos estrechos, o en mares restringidos. Dicho de otro modo, esto significa que, por primera vez, y dependiendo de la geografía del teatro de operaciones, el más débil podría, como en la guerra terrestre, encontrar mediante el empleo de embarcaciones como las indicadas, una compensación a su debilidad en el "terreno". Es ésta una concepción que puede parecerse extraña en la guerra marítima, pero en algunos casos especiales parece ser correcta.

Las unidades ligeras presentan un blanco muy reducido a los buques enemigos y son muy difíciles de detectar incluso por el radar; y teniendo como poseen, por el contrario, un gran poder de destrucción, su relación costo eficiencia es notablemente superior al de las fragatas y destructores aun cuando éstos también estén provistos de misiles. Lo anteriormente dicho puede corroborarse estadísticamente por la importancia que las unidades ligeras han tomado en la composición de las marinas modernas; en efecto, hay actualmente 36 países que poseen unidades ligeras, de diferentes tipos y tonelajes, armadas con misiles, las que suman en total algo más de 630 unidades, cantidad que las hace ser el tipo más difundido de buque de guerra.

Si a este número añadimos las que son simplemente cañoneras o torpederas, llegamos con creces a una cifra superior al doble de la indicada a nivel mundial.

La definición más simplista y difundida de buque de guerra dice que es una plataforma destinada a llevar las armas al combate. Toda su maquinaria y elementos tienden a facilitar u optimizar el cumplimiento de la misión anteriormente anunciada.

Pero cabe recordar también que el buque de guerra, para tener valor bélico como unidad, requiere reunir ciertos requisitos: además de un gran poder de destrucción, la alta velocidad y la

maniobrabilidad han sido siempre factores importantísimos en el éxito táctico de las operaciones navales. Por ello, para mantener estos factores vitales en condiciones adversas de tiempo, lo usual en el pasado ha sido aumentar el tamaño del buque, atendiendo a que un mayor franco bordo y un mayor momento lateral de inercia aumentan las cualidades marineras de la nave. Sin embargo, como ya lo hemos implícitamente señalado, la gran superficie que un buque mayor presenta a la detección de radar, la mayor posibilidad que tiene de hacer detonar minas de cualquier tipo o sistema, y su mayor vulnerabilidad al ataque torpedero del submarino y misilero del buque de superficie, hacen poco conveniente operar con grandes unidades, si es posible hacerlo con otras pequeñas, idealmente lanchas. Pero contra la disponibilidad operacional de estas últimas atenta el estado del mar que las limita, o aun, en casos extremos, puede llegar a impedirles operar, con lo que nos encontramos en un círculo vicioso que, hasta hace poco, sólo se lograba romper mediante una solución de compromiso: aceptando una cierta limitación, ya sea en disponibilidad operativa, o bien en áreas de operación. Es decir, en términos más simples, aceptando que las lanchas no pudieran operar sobre ciertos máximos de altura de ola o fuerza de viento, lo que es equivalente, o empleándolas sólo en aquellas áreas en que las condiciones normales de mar fueran benignas o donde la geografía les brindara la necesaria protección contra condiciones adversas de mar.

Ahora bien, si aceptamos que las cualidades que se buscan en una unidad ligera son alta disponibilidad operacional, velocidad, buenas condiciones de supervivencia, y tamaño reducido, es fácil comprender el enorme interés que ha despertado el aliscafo, que a las cualidades enumeradas añade una extraordinaria estabilidad de plataforma, de inapreciable valor para la exactitud de las armas y buen funcionamiento de los sensores y controles electrónicos. Esta posibilidad la logra el aliscafo mediante el control automático de la altura de vuelo del casco sobre la media de las olas, por variación de la longitud de sus columnas de sustentación, con lo que consigue, si no anular, por lo menos minimizar no sólo el balance y cabeceo, normales en cualquier buque convencional con mar medianamente encrespada, sino además las aceleraciones verticales producidas al montar las olas

y los golpes al caer en los senos de las mismas. Hoy en día prácticamente todos los aliscafos, de cualquier modelo o procedencia, aun los destinados a usos civiles, están equipados con este sistema conocido con la sigla "SAS" (Seakeeping Augmentaron System).

IV.—Desarrollo tecnológico del Aliscafo.

Quizás pueda parecer curioso al lector que, mientras los norteamericanos han gastado 85 millones de dólares y 15 años en investigaciones y pruebas sin lograr un modelo de aliscafo de combate satisfactorio, los aliscafos desarrollados por "Cantiere Naval Técnica S. P. A.", en versión civil, naveguen tranquila y prácticamente todos los mares del mundo, y se preguntará sin duda por qué Estados Unidos no convierte a versión militar este modelo exitoso en lugar de tratar de encontrar por su cuenta un camino ya descubierto. También al autor le asaltó la misma inquietud al principio, pero a poco andar descubrió la razón de la aparente "sinrazón": el fondo del asunto es un problema de velocidad, Estados Unidos trata de obtener un aliscafo de a lo menos 50 nudos de andar; las razones, por motivos obvios, las ignoramos, pero insinúan la idea que quizás hayan planificado encontrar en el aliscafo, dadas sus superiores condiciones hidrodinámicas con respecto a las embarcaciones tradicionales, un tipo de nave de superficie que, por primera vez, fuera capaz de superar en velocidad a la que desarrolla el submarino nuclear en inmersión. Todo esto es lógicamente una mera lucubración, pero quizás si tenga un fondo de verdad.

Navaltécnica, en cambio, no ha pretendido quebrar ningún récord de velocidad, conformándose con lo que su aliscafo es capaz de desarrollar: modestos 36 nudos en velocidad sostenida; y no interprete mal el lector la expresión "modestos"; no significa que 36 nudos nos parezca una velocidad despreciable, sino que ella ya ha sido alcanzada, con anterioridad al aliscafo, por embarcaciones tradicionales, quizás a una baja razón costo/eficiencia y, más aún con algunas limitaciones, pero sea como fuere el aliscafo de Rodríguez no representa ciertamente un portento de velocidad en navegación de superficie.

Para comprender bien el problema tecnológico que los dos diferentes puntos de vista plantean, es necesario que incursionemos un poco en dicho campo, con el propósito de captar el porqué de los éxitos o fracasos. No pretendemos dar una visión de ingeniería acabada al respecto, pues ello escapa no sólo a los alcances de este modesto artículo, sino aun a los conocimientos del autor; simplemente tratamos de transferir al lector un "criterio ilustrado" al respecto.

El aliscafo, por definición, presenta dos posibilidades:

- a) Navegar con el casco "en vuelo" en suspensión dinámica sobre sus hidrodесlizadores,
- b) Navegar en suspensión estática, o convencional, sobre el casco, utilizando para ello la fuerza de flotación, pero con el agravante de arrastrar bajo la quilla un sistema, sea el que fuere, que un buque de su superficie corriente no arrastra.

Como el asunto es sólo cuestión de velocidad, pues al igual que el avión, sobre una velocidad dada, uno y otro "despegan" y "vuelan" por "sustentación alar", el aliscafo enfrenta el problema de desarrollar gran potencia para "volar sobre las olas" en un caso, y desarrollar baja potencia costo/efectiva para navegar sobre el casco sin mayores pretensiones. En la solución dada a este doble problema estriba el "quid" del asunto.

A riesgo de ser majaderos repetimos, una vez más, que las explicaciones que daremos corresponden a la solución "occidental" del problema; buena o mala la solución "oriental"*, la del otro lado de las "cortinas de hierro o de bambú", por ser ambas estancas a la transferencia tecnológica, nos es absolutamente desconocida.

El problema no es largo ni complejo, pues para abordarlo debemos analizar sólo, y en forma meramente ilustrativa, la solución que se ha dado en 5 aliscafos: los 4 grandes aliscafos de combate desarrollados por la Armada de los EE. UU. y la solución, standard para todos sus tipos, desarrollada por "Cantiere Navaltécnica S. P. A." olvidándonos, por ahora, de los objetivos perseguidos en cada caso.

Analicemos primero la "High Point" PCH—1 de Estados Unidos.

Su desplazamiento es de 110 toneladas a plena carga, con una eslora de 35 metros y una

manga de 9,40. Tiene un doble calado de 1,80 mts. con las columnas de los hidrod deslizadores levantados en posición de trinca, o de 5,20 mts. con las columnas en posición de navegación.

Para navegar con el casco en vuelo, es decir sustentado dinámicamente sobre sus hidrod deslizadores, empica dos turbinas a gas "Bristol Siddeley Marine Protgus" de 6.200 S. H. P. que accionan dos sistemas de hélices pareadas contrarrotantes (como las de un torpedo convencional) ubicadas en dos hidrod deslizadores que, en este caso, deben llevar sendas barquillas para este efecto.

El casco, de tipo convencional, está soportado por 3 columnas que lo unen a igual número de hidrod deslizadores o barquillas. En la proa va sólo una, y a popa dos. Las de popa llevan las barquillas que contienen los mecanismos de las hélices supercavitantes, las que le permiten alcanzar un andar de 48 nudos con el casco en vuelo. Pero para navegar en suspensión estática sobre el casco, la nave emplea un motor diesel "Packard" de 600 B. H. P. que acciona una hélice única, obviamente ubicada en el casco, pero retráctil, que imprime a la embarcación una velocidad de 12 nudos.

Antes de seguir adelante es preciso hacer notar las complejidades del aparato propulsor, con el propósito que pueda compararse con los sistemas que veremos a continuación.

Desde luego, como claramente se desprende de la breve descripción que hemos hecho, el aparato propulsor es doble; un sistema para navegación hidrod deslizante y otro enteramente independiente para navegación convencional, con el consiguiente aumento de peso y ocupación de mayor espacio, factores importantes, sobre todo en una embarcación pequeña.

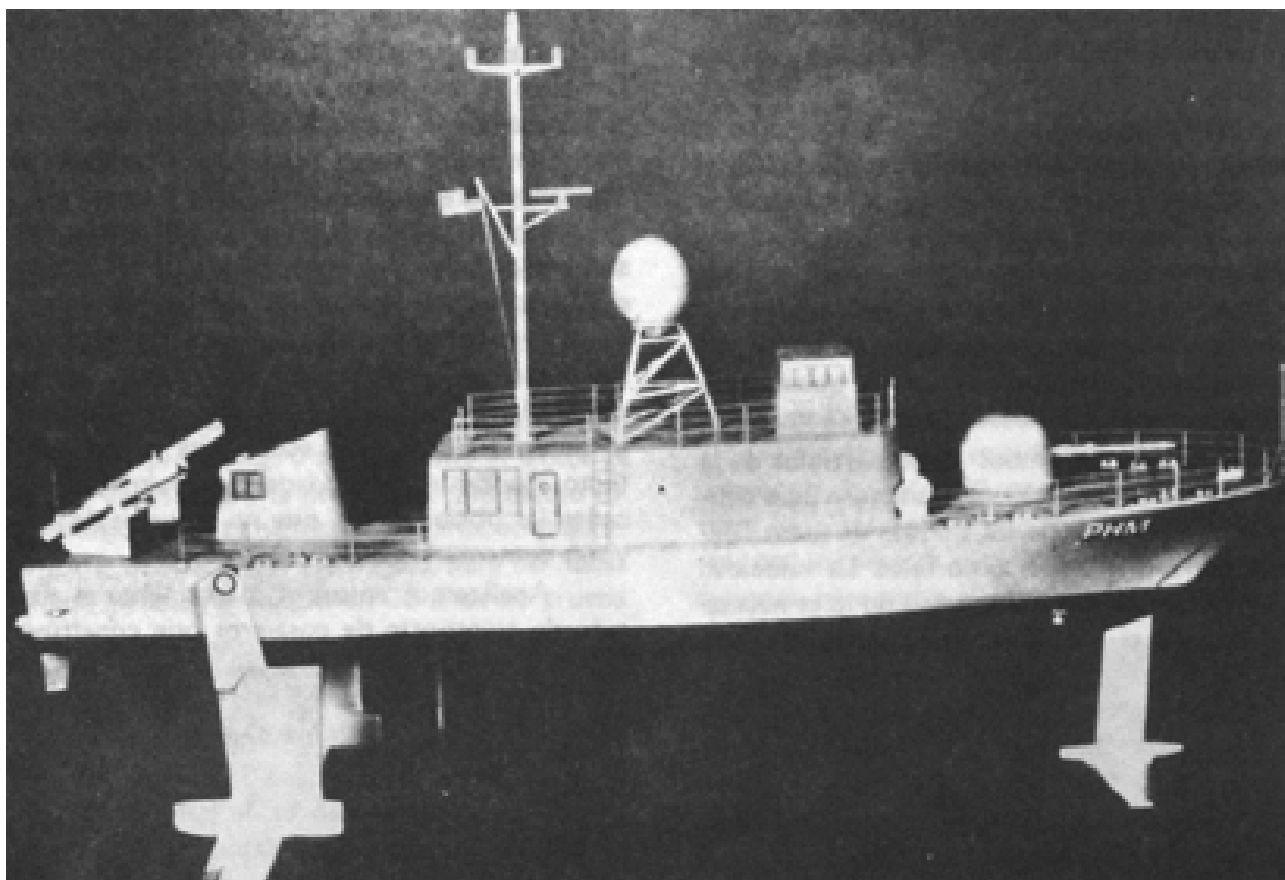
El más simple de ambos sistemas, el de navegación convencional mediante motor diesel, ya tiene la complejidad de poseer hélice retráctil; pero lo realmente complejo es el sistema de navegación hidrod deslizante. En efecto, obviamente las turbinas a gas van dentro del casco, y el movimiento rotatorio en el eje horizontal que producen, debe ser virado en 90 grados para ser transmitido verticalmente por las columnas hacia las barquillas donde nuevamente debe ser virado en otros 90 grados para hacerlo nuevamente horizontal y pueda ser aprovechable en las hélices, e introducirlo en un "planetario" a fin de duplicarlo y hacerlo contrarrotante a

fin de dar movimiento a las hélices supercavitantes de tal característica de rotación, y todo esto en una barquilla pequeña que debe ser hidrodinámica, de características hidroalares para proveer sustentación, y lo suficientemente estanca como para navegar a unos 5 metros de profundidad y a más de 40 nudos. Técnicamente el problema es sin duda complejo, sumamente complejo.

Este primer aliscafo norteamericano, que como vimos fue construido por Boeing y denominado PCH-1 "High Point", fue seguido por un segundo algo menor, denominado PGH—1, "Flag Staff" construido por Grumman, que entró en servicio en septiembre de 1968; desplaza 68 toneladas, casi la mitad de su anterior, con 22 metros de eslora por 6,5 de manga. Trajo muy pocas innovaciones, manteniendo el mismo sistema de propulsión, sólo que esta vez, por ser menor, empleó sólo una turbina a gas Roll Royce para navegación hidrod deslizante, y usó hélices de paso variable, innovación que aumentó más aún la complejidad del sistema. Los resultados, sin embargo, fueron más modestos que los alcanzados por su antecesor, pues sólo logró dar 40 nudos en navegación hidrod deslizante y apenas 8 en navegación convencional.

Dejaremos para el final el análisis de la PGH-2 "Tucumcari" por ser el modelo que, pese a tener también algunos inconvenientes, logró imponerse no sólo en los Estados Unidos, sino que, como veremos, emigró a los países de la NATO.

El último de los 4 grandes aliscafos desarrollados por la Armada Norteamericana, el AGEH-1 "Plainview", fue construido por Lockheed, y entró en servicio en marzo de 1969. Desplazó 320 toneladas, lo que lo convierte, con creces, en el mayor de los hasta ahora construidos, con 64,6 metros de eslora y una manga que no hemos encontrado en las publicaciones consultadas. Es propulsado en vuelo hidrod deslizante por turbinas General Electric L. M. 1.500 a gas, que accionan dos hélices supercavitantes. La embarcación logró dar 50 nudos con casco en vuelo y 15 en navegación convencional, pero por razones que desconocemos el diseño fue desechado. Sin embargo, podemos notar que hasta aquí se mantienen todos los inconvenientes del complejo sistema de propulsión de la embarcación inicial, y que la idea general no ha sufrido variaciones de fondo.



Maqueta de la PGH-2 "Tucumcari", prototipo de la clase Swordfish.

La PGH-2 "Tucumcari" fue construida por Boeing y entró en servicio en marzo de 1968. Es una embarcación de 58 toneladas de desplazamiento, con 22,7 metros de eslora por 5,94 de manga, con hidrodесlizadores sumergidos en forma de bulbo. La propulsión se obtiene en vuelo hidrodесlizante mediante una turbina a gas Rolí Royce Proteus que acciona un eyector de agua, una especie de "hidro-jet", con lo que el aliscafo alcanzó una velocidad máxima de 53 nudos en vuelo deslizando y de 7 en navegación convencional, con un radio de acción de 500 millas náuticas.

El casco está soportado por 3 columnas, una a proa y dos a popa, que lo unen a igual número de bulbos cuya función básica es la de actuar como hidrodесlizadores.

La fuerza propelente se obtiene por retropropulsión de chorro de agua, cuya admisión está en la columna de proa y las toberas de descarga en el casco del aliscafo, sobre la línea de flotación en navegación convencional. Así, en las dos posibles formas de navegación, la fuerza propelente es la misma: retropropulsión de chorro de agua por las mismas toberas del casco, pero para navegación convencional la

máquina motriz y de bombeo es otra, totalmente separada de la del sistema aerodесlizante, algo así como una "turbina de crucero" de menor potencia en un buque convencional. Sin necesidad de un análisis más profundo podemos ya advertir que el sistema propulsor descrito parece bastante más lógico que los que habíamos analizado con anterioridad.

La evolución tecnológica de los aliscafos de combate termina aquí, pero la historia del aliscafo, como nave no convencional, tiene aún algunos capítulos pendientes.

Se nos presenta ahora el momento de estudiar el caso que podríamos llamar, inverso, el de una embarcación del tipo aliscafo ya desarrollada y probada en versión civil, que se busca transformar a una versión militar, por el sencillo procedimiento de cambiar los pesos y momentos de escora de pasajeros y carga de la versión civil, por los de las indispensables armas que requiere la versión militar, con los controles y sensores necesarios.

No se trata, pues, de analizar las capacidades maríneas de la embarcación militar, puesto que ellas, obviamente, son las mismas de la versión civil, sino de deducir qué "carga mili-

tar", y por ende qué poder destructivo es capaz de portar una embarcación dada, ya probada como tal.

Es un problema relativamente sencillo y comparable al de "Armar en Guerra" un "Crucero Auxiliar" o "Corsario". En ambos casos se parte de una nave mercante ya diseñada y probada como tal, cuyas cualidades marineras no están en discusión, sino que se busca dilucidar qué armamento es capaz de llevar sin introducir variaciones en su diseño, y si su transformación es conveniente desde el punto de vista costo/efectividad. En ambos casos partimos de la base que aceptamos algunas características bélicas inferiores a las de los buques de guerra expresamente diseñados como tales. La velocidad es válida en los dos casos, pero no lo es necesariamente en el caso del aliscafo la relación tamaño/poder, al igual que los sensores y control, dado que en este último caso no analizamos una nave adaptada bajo condiciones de emergencia, como en el del corsario, sino de una nave rediseñada desde la paz, y expresamente construida como embarcación militar.

En ambos casos, crucero auxiliar y aliscafo, existe obviamente la posibilidad, que debe olvidarse si el aliscafo llega a ser una embarcación usual en la Marina Mercante Nacional, que como naves mercantes pueden ser requisados y "armados en guerra" a relativamente bajo costo, posibilidad que evidentemente desaparece si se ha adoptado para las unidades ligeras la versión tradicional de lanchas rápidas, cualquiera sea su desplazamiento o tipo, por cuanto ellas no existen en ninguna marina mercante. La posibilidad de "movilizar" embarcaciones ligeras es de tal trascendencia económica en un conflicto, donde las necesidades normalmente exceden las posibilidades, que no requiere de mayores comentarios.

Analizamos entonces, brevemente el aliscafo de transporte de pasajeros que construye Cantiere Navaltécnica S. P. A. desde hace 23 años, y los proyectos del mismo astillero para evolucionar a una versión militar.

Cantiere Navaltécnica S. P. A. construye los aliscafos de transporte de pasajeros de las características que señala el cuadro siguiente :

DENOMINACION	ESLORA Mts.	MANGA Mts.	CALADO HIDRO.	CALADO S. CASCO	DESPLAZAMIENTO
RHS 70	20.95	5.06	1.15	2,70	33.12 Tons.
RHS 140	28.50	6.10	1,50	3,50	65 Tons.
RHS 160	30.93	6.20	1,35	3,70	85 Tons.
RHS 200	35.50	7.00	2,15	4,55	115 Tons.

Todas estas embarcaciones tienen velocidades sostenidas que van de 32 nudos para el RHS 70 a 37 para el RHS 200, y son capaces de transportar al número de pasajeros que indica su denominación.

Desde 1970 en adelante el RHS 140, el RHS 160 y modelos siguientes han sido mejorados en sus cualidades marineras con la adición del "SAS", del cual ya habíamos hablado, para optimizar el confort de los pasajeros aumentando la estabilidad de plataforma de la embarcación aun con mar gruesa.

Como consecuencia natural de estos hechos y de la necesidad de varias armadas de contar con una unidad ligera tipo lancha, veloz, po-

co sofisticada, de gran disponibilidad operativa, y a la vez económica, Navaltécnica ha diseñado dos versiones militares basadas en las plataformas, ya probadas en versión civil, que más se presten a los requerimientos bélicos.

Para estos efectos ha llegado a un convenio de colaboración con la "SMA" ("Segnalamento Marittimo e Aereo S.P.A."), de Florencia, una conocida firma italiana especializada en sistemas de radar y procesamiento de datos, que ha asumido la responsabilidad del sistema de combate implantado en los aliscafos en versión militar.

Ellos son el M-300, derivado del RHS 160, con igual desplazamiento, 35 nudos de ve-

locidad de crucero y 500 millas de distancia franqueable, y el M—600, derivado del RHS 200, con 36 nudos de velocidad de crucero, 125 tons. de desplazamiento y 650 millas náuticas de distancia franqueable.

El M—300 está armado con un cañón de 76 m/m doble propósito, y dos lanzadores de misiles Su—Su; el M—600 lo estaría con el mismo cañón de 76 m/m, 4 lanzadores de misiles Su—Su y un helicóptero del tipo Bell Jet Ranger.

Nos quedaría aún que tratar la parte medular del problema, y seguramente el lector se estará ya haciendo la pregunta: ¿Qué medio de propulsión y sistema hidrodéslizante empleó el aliscafo diseñado por Rodríguez para no haber tenido problema alguno en 23 años de prueba

de más de 125 unidades? ¿Cómo y por qué logró triunfar donde otros constructores navales fracasaron?

Una parte de la respuesta ya está dada a lo largo de este artículo, pero la repetiremos: Rodríguez no buscó un récord en velocidad, sino que aceptó márgenes de velocidades muy buenos, pero usuales en unidades ligeras tipo lancha, es decir entre 30 y 40 nudos sostenidos; la segunda parte de la respuesta está en la simplicidad e ingenio del diseño, consecuencia de lo anterior.

La descripción que damos a continuación corresponde al M—600, pero todos los restantes tipos de aliscafos civiles o militares, son similares, por lo que ésta es válida, con pequeñas alteraciones, para todos ellos.



Maqueta del M—600 navegando con su armamento completo.

El casco está construido de una aleación de aluminio y magnesio al 4.4 % y está unido a dos tándems de "hidroalas", uno a proa y otro a popa; el tándem de proa, de 4 segmentos, sigue aproximadamente un arco de círculo de 100 grados, 50 a cada lado de la quilla, y está unido al casco por 5 columnas.

El tándem de popa consta de 3 segmentos que cubren un arco de círculo de 60 grados, 30 a cada lado de la quilla, y está unido al casco por 3 columnas.

Ambos tándems son regulados automáticamente con la extensión de las columnas mediante el sistema SAS, y tienen la inclinación

en dirección longitudinal necesaria como para proveer sustentación dinámica hidrodéslizante desde 18 nudos en adelante.

Las hidroalas son de aleación de acero, de alta tecnología en su fabricación y su peso, en relación al desplazamiento de la embarcación es tal, que la hace ¡nvolcable. Aun si se pusiera la lancha en posición inicial "vuelta de campana", actuaría por tal motivo como un "mono porfiado", y en cuanto se la dejara libre recuperaría su posición normal. El tándem delantero de hidrodéslizadores, que adopta una forma ligeramente similar a una letra "W", repre-

senta el 60 % del peso de las hidroalas, y el tándem trasero, levemente semicircular, el 40 o/o restante.

La propulsión se obtiene, ya sea en navegación convencional o hidrodéslizante, mediante dos motores diesel M. T. U. del tipo marino usado por innumerables embarcaciones, y los del M-600 corresponden, por coincidencia, exactamente a los que usan nuestras PTFS. Estos motores accionan dos hélices acuáticas de tipo corriente, cuyos ejes, a partir de la base de los motores, tienen una inclinación de 10 grados con respecto a la quilla, a la que se hacen



Embarque del aliscafo "Flying Dragón" en que pueden notarse los dos tándems de hidroalas.

firme mediante 3 "pies de gallo" de longitud creciente, el más largo de los cuales conforma la popa misma y lleva los timones pareados.

Este relativamente pequeño ángulo en la línea eje-motor, permite que las hélices se mantengan en el agua aun cuando el aliscafo se eleve sustentado dinámicamente por sus támdems de hidroalas.

Todas las observaciones que hicimos respecto a complejidad del sistema de propulsión en los restantes prototipos analizados, cambia de signo en este caso que es la simplicidad misma: un solo sistema para todas las condiciones, y un sistema usual, muy difundido en otros tipos de embarcaciones.

V.— La NATO busca un Aliscafo de combate.

En 1972, por primera vez en los 23 años de historia de la Organización, los países que conforman la NATO llegaron a un acuerdo para iniciar un proyecto conjunto de evaluación y desarrollo de una nave de guerra del tipo aliscafo que fuera común para todas las armadas que la conforman.

Aunque las revistas técnicas consultadas como bibliografía de este artículo no lo indican explícitamente, pareciera ser que la amenaza principal que se tenía "in mente" era la del submarino nuclear soviético.

Después de largos estudios y consideraciones que no sería pertinente reproducir aquí, se llegó a un programa conjunto de colaboración que se firmó en un "Memorándum of Understanding", y la embarcación elegida con ligeras variaciones fue la configuración de la Boeing PGH—2 "Tucumcari", designada 928 — 22A, y más tarde rebautizada "Swordfish" (Pez-espada), con una velocidad sostenida de 45 nudos, y una máxima intermitente sobre 50; una distancia franqueable de 325 millas náuticas y armada con dos misiles Su-Su y un cañón de 76 m/m.

Las embarcaciones de esta configuración desplazarían entre 50 y 300 toneladas, según los requerimientos de cada estado participante, y podrían ser construidas en los Estados Unidos o, bajo licencia, en astilleros del país comprador.

El primer país signatario que dio ejecución al convenio fue Italia que, iniciando un programa de 6 unidades, puso la orden de

construcción de un aliscafo clase "Swordfish" en los Astilleros "Alinavi", bajo licencia de la Boeing, nave a la que denominó "Sparviero" (Pez—espada).

Exceptuando algunas variaciones menores nacionales en armamento, se consideró de la mayor importancia desde un comienzo, encontrar un modelo único que diera satisfacción a los requerimientos de las naciones participantes en la forma de una nave de diseño standard que facilitara la adopción y operación común del apoyo logístico de los buques para tareas conjuntas. El examen de las variaciones nacionales introducidas mostró similitud en la construcción, distribución y equipo en los siguientes aspectos al menos :

- Casco del buque y su superestructura
- Sistema hidrodesslizante
- Planta principal de poder
- Sistema de control automático (SAS)
- Planta productora de poder
- Equipo auxiliar
- Acomodaciones de la dotación
- Cañón de 76 m/m doble propósito.

La embarcación italiana, el "Sparviero", fue construida y ha operado más de dos años en un período preliminar que podríamos denominar "de prueba", pero aparentemente los costos de operación resultaron tan altos que se desistió de construir las 5 embarcaciones restantes del programa original de 6. Pese a haber transcurrido más de 7 años desde la firma del "Memorándum of Understanding" ningún otro país signatario de la NATO ha ordenado la construcción de un aliscafo de la clase "Swordfish".

Mientras tanto, Estados Unidos, alentado por el aparente éxito alcanzado por la "Tucumcari" y su derivado, el "Swordfish", dispuso un programa de construcción de 30 unidades para conformar con ellas tres escuadrones de combate de 10 cada uno, pero la construcción en serie resultó un 13 o/o más cara que lo calculado, alcanzando a construir sólo dos unidades antes que el programa fuera reducido drásticamente a 6 para conformar un "escuadrón experimental".

Otros países, entre ellos Canadá, han experimentado el aliscafo en su versión "lancha misilera" con resultados satisfactorios.

VI.— Gran Bretaña tras la huella del Aliscafo.

El caso de Inglaterra merece un comentario aparte, puesto que probó ambos diseños de aliscafos, el de Rodríguez y el clase "Swordfish" con propósitos que sólo nos es dable imaginar, sin que hasta ahora haya decidido adoptar ninguno de ellos. Junto con Italia es el único país que ha probado ambos tipos, con la diferencia que este último ha dispuesto la construcción de ambos, probando con deficientes resultados por más de dos años el "Sparviero" del tipo Swordfish, y ordenando la construcción de un M—300, el más pequeño de los aliscafos de combate diseñados por Cantiere Navaltécnica, el que ya se encuentra listo y será probado entre marzo y abril del año en curso. En este aspecto es Italia también el primer país que evalúa realmente esta segunda versión de aliscafo de propósito diferente, por lo que los resultados que obtenga son del mayor interés para las naciones que no busquen una embarcación de superficie competitiva con el submarino nuclear en velocidad, sino simplemente una lancha misilera de alta disponibilidad operativa, muy buena velocidad, y comparativamente bajo costo con respecto a embarcaciones de tales características, pero del tipo convencional.

Las pruebas que Inglaterra realizó con ambas versiones de aliscafos, tan diferentes en sus sistemas como en sus propósitos, tienen también una diferencia sutil, pero importante: las pruebas del diseño Rodríguez fueron solicitadas por la Royal Navy a Navaltécnica, en cambio las pruebas del Swordfish se hicieron a raíz del viaje de "promoción de ventas" que la embarcación realizó a Europa por cuenta de la fábrica. ¿Qué significado puede tener esto frente a finalidades diferentes? Lo ignoramos.

La versión civil del M—600 fue sometida a un intenso y acucioso período de pruebas en el Mar del Norte durante varios días, cuyo desarrollo y resultados fueron publicados en la revista "Maritime Defense" de agosto de 1978.

Mayoritariamente las pruebas se hicieron con "mar fuerza 6", es decir olas de altura media 3,50 metros y máxima de 6, a una velocidad sostenida de 32 nudos y a todos los ángulos con respecto a la dirección de la mar, con resultados escrupulosamente medidos que dieron como media un cabeceo comprendido dentro de un grado de movimiento longitudinal y

balance dentro de los dos grados de movimiento transversal. Inglaterra e Italia procesaron simultáneamente en computadoras estos resultados, llegando ambos países a la conclusión que el comportamiento del aliscafo M—600 en mar fuerza 6 a 32 nudos y con sus 125 toneladas de desplazamiento, es sensiblemente igual al de una embarcación del tipo convencional de 450 toneladas de desplazamiento operando en mar fuerza 5 a 20 nudos de velocidad. Dado que, comparando "cascos limpios", es decir embarcaciones sin armamento, el aliscafo cuesta alrededor de 7 millones de dólares contra 25 o más de una embarcación de diseño tradicional, de cualquiera procedencia, pero del tonelaje señalado, las cifras hablan por sí mismas y no requieren comentarios.

VII.— Conclusiones.

Amigo lector: hasta aquí llegan los hechos, es decir lo que podríamos llamar parte objetiva de este modesto trabajo, con las vaguedades e incongruencias que es lógico que tenga, más otras cuantas que son responsabilidad del autor. Viene ahora la parte totalmente subjetiva que, si el lector cree haber captado correctamente todo lo dicho, bien podría obviar.

Tratamos solamente de concretar en pocas palabras las conclusiones que, a nuestro juicio, se desprenden de lo expuesto. Ellas son discutibles, estamos plenamente de acuerdo, pero creemos que del mismo modo el lector estará de acuerdo con nosotros que ellas constituyen, por lo menos, una aproximación a la verdad.

- a) El aliscafo, a nivel mundial, como embarcación es una realidad indiscutible, y en el hemisferio occidental pareciera ser que Rodríguez, a "Confiere Navaltécnica", está a la cabeza de la concepción, diseño y producción de tales embarcaciones.
- b) El "diseño Rodríguez" (llamémoslo así) no admite discusión como embarcación marinera luego de 23 años de prueba comercial en más de 125 unidades diferentes.
- c) En cuanto a embarcaciones militares tipo aliscafo, existen dos concepciones:
 - La versión anti-submarino nuclear que parece fracasada definitivamente, y
 - el modelo lancha misilera que parece haber triunfado tanto en el área orien-

tal como occidental del convulsionado mundo en que vivimos.

- d) Por concepción el aliscafo debe tener, y la práctica ha demostrado que efectivamente tiene, mayores capacidades marineras en general, y bélicas en particular, por estabilidad de plataforma, que las embarcaciones convencionales hasta 4 veces mayores en desplazamiento.
- e) Por lo anteriormente expresado el aliscafo es, desde el punto de vista económico, altamente competitivo como unidad ligera misilera, torpedera o incluso A/S, empleando su helicóptero como explorador y vector de armas en este último caso. Su costo/efectividad con respecto a la lancha tradicional es superior.
- f) No cabe duda que el progreso tecnológico tenderá, cada vez más, a mejorar las capacidades tácticas del aliscafo, y que cuando, en muy breve plazo, éste llegue a tener el desplazamiento de una unidad ligera tradicional, corriente en nuestros días, es decir unas 450 toneladas, sus capacidades bélicas serán aún mejores, manteniendo la característica que aún no hemos nombrado: menor costo de operación, ya que para lograr una determinada velocidad no requiere ser demostrado que los hidrodесlizadores o hidroalas ofrecen una menor resistencia en el agua al movimiento que la que presenta un casco tradicional, lo que significa obviamente un

menor requerimiento de poder con la consiguiente economía.

- g) Tratando de resumir en una sola conclusión todo lo expresado, podríamos decir que el siempre creciente poder y sofisticación de las armas parece apuntar a la unidad ligera como la nave de guerra más difundida en el futuro, y que dentro de las posibles configuraciones de tal embarcación el aliscafo, por todas las razones ya enumeradas, parece ser la que reúne mayores condiciones para imponerse y generalizarse.

El progreso de las armas va dejando obsoletos los tipos de buques: tal hizo el avión con el acorazado y el crucero; tal parece estar sucediendo con el destructor y la fragata desde el advenimiento del misil, dado que puede portarlo una unidad más barata y con algunas ventajas con respecto a ambos tipos de buque en el campo táctico.

BIBLIOGRAFIA

1. — U. S. Naval Institute Proceedings
2. — Jane's Fighting Ships
3. — Maritime Defense Review
4. — Folletos de difusión de los fabricantes de embarcaciones o componentes.

