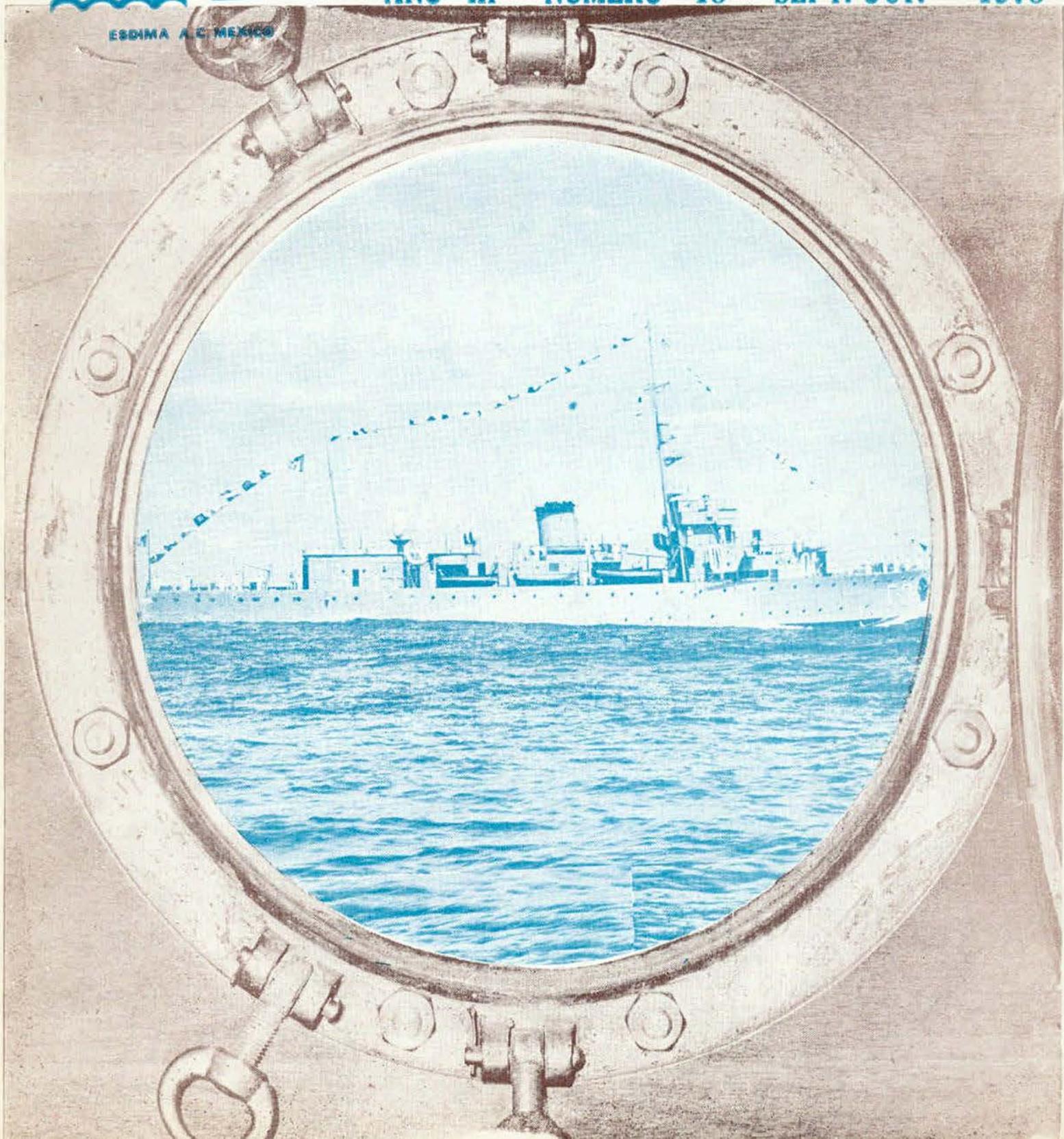


MARES Y NAVES



AÑO III NUMERO 15 SEPT.-OCT. 1975

ESDIMA A.C. MEXICO



MARES Y NAVES

REVISTA BIMESTRAL

Organo de "Estudios y Difusión Marítimos", A. C.

Año III

Número 15

Sep.-Oct. 1975

DIRECTORIO ESDIMA, A.C.

PRESIDENTE

Almirante

ANTONIO VÁZQUEZ DEL MERCADO

SECRETARIO

Almirante

ANTONIO J. AZNAR ZETINA

TESORERO

Capitán de Corbeta

FELIPE ROSAS ISAFÍAS

VOCAL

Cap. Piloto Aviador

MARCIAL HUERTA JONES

VOCAL

Capitán de Altura

AROLDO ALEJANDRE DÍAZ

VOCAL

Ingeniero

ALBINO ZERTUCHE CARRILLO

MARES y NAVES

Organo informativo de
E S D I M A, A. C.

Director:

Cap. Francisco J. Dávila

Administrador:

Ing. Manuel Peyrot Girard

Bajío núm. 282 Desp. 104

Tel.: 584-35-01 México 7, D.F.

Precio del ejemplar \$ 8.00

Ejemplar atrasado \$ 15.00

Subscripción (6 números) \$ 45.00

Autorizada como correspondencia de 2a. clase, por la Dirección General de Correos con oficio número 35475, Exp. 091.70/1090 de fecha 15 de octubre de 1973 y número de control 1628.

SUMARIO

	Pág.
Editorial	2
La Oceanografía como elemento para el desarrollo de Especialidades, por el Contralmirante I.E. <i>Doroteo Silva López</i>	3
Nueva Boya para atraque de Petroleros	10
La evolución del combate de superficie, por el Cap. de Corb. <i>J. A. Jiménez G.</i> (Armada Española)	12
Las Conversaciones SALT, por <i>P. Menchén Benítez</i>	17
Los siete mares, por <i>H. J. Maclellan</i>	29
Lucha contra la corrosión en el medio ambiente marino, por <i>T. P. Hoar</i>	32
Movimiento portuario nacional	34
IV Congreso Panamericano de Ingeniería Naval y Portuaria y Transportes Marítimos	36
La muerte de Nelson, por <i>C. Wilkinson</i>	37
Sección de Islas de la Conferencia WITASS	43
La higiene en las naves de antaño, por <i>C. S. Forester</i> ...	48
La Lancha, por <i>Max Aub</i>	51
Patrulleros modernos, por el Almirante <i>R. Boche</i> . (República Federal Alemana)	54
Pesqueros de plástico reforzado, por <i>H. Melchert</i>	61
Tendencias actuales de la Industria Naval francesa	63

Nuestra portada: Cañonero *Guajuato*, de la Armada de México.

Las opiniones contenidas en los artículos que aparecen en esta publicación son de la responsabilidad exclusiva de sus autores.

Editorial

La crisis por la que atraviesa la industria de la construcción naval en el mundo se agrava por momentos, casi al igual que el mercado de fletes marítimos del petróleo y sus derivados. Puede asegurarse que la primera es consecuencia directa de la segunda. El índice general de fletes marítimos correspondiente a la semana que terminó el 11 de octubre de 1975, fue de 169.2 contra 171.9 de la semana anterior, esto es, 2.7 puntos menos, según los datos de la empresa neoyorquina Maritime Research Inc.

Ocurre aquí una de las tantas contradicciones que caracterizan la actual crisis económica mundial. Todos los precios suben, en tanto los fletes marítimos disminuyen de manera continuada, principalmente los del petróleo. Una de las aparentes causas que han provocado esta situación es, sin lugar a dudas, la creciente disminución de la demanda de petróleo, por parte de las naciones industrializadas. Estas últimas (E.U., Canadá, Japón, Australia y los países de Europa Occidental) según datos del departamento de Minas de los Estados Unidos, necesitaron importar, en 1973, 1,316 millones de toneladas métricas de petróleo y sus derivados, en tanto que en 1974, las importaciones descendieron a 1,258 millones, o sean 58 menos que el año primeramente citado. La disminución se va acentuando de manera lenta pero segura. Los datos norteamericanos, provisionales, para los siete primeros meses del año actual señalan una disminución de casi 500 millones de toneladas en su consumo interno, en tanto que en Gran Bretaña, durante el mismo período, el consumo disminuyó en 190 millones. No existen datos preliminares como los anteriores en otros países, pero todo parece indicar que la tendencia general es hacia la baja.

El exceso de buques tanques es evidente, a pesar de que la disminución de velocidad durante los viajes lo ha reducido considerablemente, calculándose esa reducción en unos 40 millones de t.p.m. junto con el amarre provisional de una gran cantidad de buques, especialmente los de mayor costo de operación. Se piensa, para aliviar la situación, en proceder al desguace de los tanques menores, con más de quince años de servicios, lo cual ayudaría a mantener la estabilidad del mercado, en términos relativamente aceptables, por lo menos hasta finales del año próximo. (En los seis primeros meses de 1975, fueron desguazados 146 petroleros, con un total de 3,913,146 t.p.m. lo que constituyó un récord).

Sin embargo, y no obstante las numerosas cancelaciones, los astilleros tenían, a mediados del año actual, órdenes de construcción, para entrega hasta 1980, de 804 petroleros con un total de 123,110,000 t.p.m. equivalente al 44.7% del tonelaje actualmente a flote, además de 59 petroleros-mineraleros con 7,578,000 t.p.m.

Está claro que al terminar la actual crisis económica los consumos, y en consecuencia las importaciones de petróleo aumentarán sensiblemente, pero llegará el aumento a ser lo suficiente para ocupar plenamente el nuevo tonelaje a flote. ¿La pregunta no resulta inadecuada ni inoportuna, pues si como señalan algunos expertos, una vez superada la actual situación económica, el aumento en los consumos de petróleo será del orden del cinco por ciento anual, por lo menos hasta 1980, salta a la vista la enorme desproporción entre el crecimiento de la flota petrolera y el del consumo del energético.

La Oceanografía Como Elemento Para el Desarrollo de Especialistas

Por el Contralmirante I. E.
Doroteo Silva López.

1.—¿Qué es la Oceanografía?

Oceanografía es la ciencia que estudia los Océanos y los fenómenos que ocurren en ellos. Es una ciencia que al ocuparse del estudio de la tierra, y hacer una descripción cualitativa de sus fenómenos, se identifica con las ciencias geográficas. Utiliza métodos similares a los empleados en las otras ciencias geográficas, y su finalidad es la misma que la de la Geografía General, en tanto se ocupa de la clasificación, mediante definiciones precisas de los diversos materiales y características de la energía de los fenómenos encontrados, estableciendo las relaciones constantes y recíprocas entre los mismos. Por otra parte, procede semejantemente a la Geografía Regional cuando agrupa todos los fenómenos de acciones recíprocas coexistentes localmente, sobre la base de una área común, de ocurrencia, que puede ser de mayor o menor extensión. Por tanto, desde el punto de vista geográfico se pudo pensar en una Oceanografía General y en otra Regional, ambas utilizando principalmente métodos estadísticos y descriptivos.

Recientemente, el rápido progreso de las ciencias exactas, ha conducido a una transición que cambia un enfoque geográfico por uno geofísico, al estudiar los problemas oceanográficos. Esto ha dado lugar a un concepto cuantitativo de los fenómenos oceanográficos, basado en principios físico-matemáticos. Desde este punto de vista, la Oceanografía es una rama de la Geofísica, y está reconocida como una ciencia independiente, comparable con la Meteorología (física de la atmósfera) y con la Geofísica en su concepto más restringido (física de la tierra).

La historia de la Oceanografía, hasta constituirse en ciencia, es esencialmente la misma que la de otras disciplinas científicas, a pesar de que aún se encuentra en una edad relativamente joven. Similarmente a todas las otras ciencias, sus hechos se obtienen por observación; inicialmente estas observaciones, fueron referidas solamente a condiciones y fenómenos peculiares de las vecindades de las costas o islas. Las condiciones del mar

abierto permanecieron indefinidas e inciertas por largo tiempo, y lo que es más, las cosas que eran nuevas, espectaculares o excepcionales, fueron mucho más interesantes que los fenómenos normales de la vida diaria. A medida que aumentaron los conocimientos, el hombre dejó de contentarse con reconocer las condiciones y cambios que lo rodeaban, y elucubró sobre la naturaleza de los fenómenos que ocurren en toda la tierra.

El hombre penetró en la vasta amplitud de los mares, y ahí gradualmente desarrolló el concepto de océano. Los intrépidos viajes de los marinos pusieron gradualmente en claro las ideas de la forma de la Tierra, y confirmaron su constitución esférica mostrando los límites de los océanos.

2.—El carácter científico de la Oceanografía

La utilización de un criterio sistemático para la reunión de las observaciones realizadas desde los buques y el aumento de la exactitud obtenida mediante el perfeccionamiento de los instrumentos, ocurrió hasta después de iniciado el Siglo XIX. La navegación regular por los mares, necesaria para la expansión del comercio, aumentó rápidamente el conocimiento de las condiciones superficiales del mar, las cuales quedaron registradas en miles de diarios de navegación de los buques mercantes. A sugerencia del oficial naval norteamericano y oceanógrafo Matthew Fontaine Maury (1806-1873), se llegó a un acuerdo internacional sobre la forma y contenido de dichos diarios, en las Conferencias Internacionales de Bruselas en 1853 y de Londres en 1873 y la información aportada por estas importantes observaciones empezó a ser concentrada en las oficinas hidrográficas y meteorológicas para su análisis científico. Al estudio de los registros de temperatura, salinidad y corrientes de la superficie del mar, y de las condiciones meteorológicas marinas, puede atribuirse en gran parte el rápido desarrollo y la seguridad de la navegación marítima actual.

Sin embargo, los diarios de navegación de los buques mercantes no eran suficientes para llegar a una amplia comprensión de los fenómenos oceanográficos ya que el tráfico marítimo estaba interesado solamente en la vía más rápida entre los continentes y las observaciones anotadas en los diarios de navegación de los buques, tenían pre-

N. de la R. El presente trabajo es un extracto de la Conferencia presentada por el autor durante la XI Semana Internacional de la Oceanografía, celebrada en México en agosto ppdo.

ferencia por determinadas rutas, generalmente permanecieron ignorados, así como los fenómenos oceánicos en general. El conocimiento de las condiciones del mar que cubre el espacio oceánico, era necesario para un desarrollo más completo de la Oceanografía.

Dichas consideraciones condujeron a la realización de las expediciones oceanográficas, con su gran aporte a la ciencia del mar. La primera y más importante finalidad de estas expediciones para el estudio de las profundidades del mar ha sido la determinación de la forma del fondo marino y la medición tan exacta como sea posible de las condiciones físico-químicas del agua entre el fondo y la superficie del mar.

Durante el desarrollo de la Oceanografía, ha ocurrido una transformación en el carácter de las expediciones oceánicas: Al principio investigaron solamente una sección a través del océano, esto es, a lo largo de la ruta del buque. Los resultados estaban basados en el muestreo discontinuo, y raramente alcanzaban el fondo del mar. Este método no permitió ningún estudio tridimensional de los fenómenos oceánicos.

El progreso en las técnicas oceanográficas a bordo de los buques de investigación, y los avances modernos en el registro y en la interpretación de los resultados, han hecho posible, a partir de la Primera Guerra Mundial, llevar a cabo la investigación sistemática de los océanos, no solamente a lo largo de una o dos secciones, sino utilizando un cubrimiento a base de una red de estaciones cercanas entre sí, sobre toda una masa de agua desde la superficie hasta el fondo del mar. Este desarrollo lógico, partiendo de observaciones aisladas hasta la exploración sistemática del océano, encuentra su realización por primera vez en el presente siglo, durante la expedición alemana del Atlántico, a bordo del buque "Meteor", de 1925 a 1927. Expediciones como ésta, que han dado un conocimiento amplio de la variación geográfica de los factores oceanográficos del océano mundial, son esenciales para un enfoque extensivo de los fenómenos que ocurren en los océanos.

En la actualidad, los estudios oceanográficos han adquirido una importancia muy señalada, y se les ha venido asociando con actividades deportivas, industriales, náuticas y científicas de toda índole. Aquí merecen especial mención las Investigaciones Cooperativas del Caribe y Regiones adyacentes en las que nuestro país ha estado participando desde 1970 con los buques oceanográficos "Cadete Virgilio Uribe" y "Mariano Matamoros" de la Armada de México y los Institutos de Geofísica, de Biología, de Geología y de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3.—Las Aplicaciones Técnicas de la Oceanografía.

Los mares dividen y al mismo tiempo unen a las naciones del globo. Al crecer la industrialización, aumenta la necesidad de aprovechar todas las existencias mundiales de materias primas, con que se ha de alimentar el trabajo de

las nuevas máquinas; y como consecuencia de esa concentración de materias primas, aumenta el comercio marítimo.

A pesar de ello, la eficiencia del transporte por barco ha cambiado muy poco; el costo de los fletes oceánicos constituye una grande y continua sangría para las economías nacionales, especialmente para la de los países pobres.

Una reducción de costos de la flota de transporte oceánico servirá a los intereses, tanto de los países adelantados como de los menos desarrollados; pero sobre todo a éstos, debido a que para su desarrollo económico dependen en muy importante medida, de la venta ultramarina de materia prima y de productos agrícolas, así como de la importación de maquinaria pesada para su industrialización. La investigación oceanográfica puede contribuir significativamente a la reducción de los costos de transporte oceánico.

Muchos aspectos del conocimiento sobre los océanos están vinculados en forma directa con su uso, como principal vía de transporte intercontinental. Por ejemplo, la mejora de las estadísticas sobre las olas de la superficie del mar, permitirá mejorar el diseño y disminuir el costo de los barcos del futuro. Mejorando el pronóstico de olas, vientos y corrientes, los barcos podrán navegar por rutas de tiempo mínimo, con lo que el consumo de combustible y el tiempo en el mar, experimentarán una considerable reducción: y estas rutas mejoradas, disminuirán las pérdidas ocasionadas por las tormentas.

Las pérdidas por encalladuras también podrán reducirse mediante mejoras de la cartografía náutica, basada en un conocimiento más completo de la topografía del fondo marino. Necesitamos un conocimiento mayor de las condiciones de las olas y las corrientes y de las características del fondo marino en la proximidad de la costa, para mejorar los puertos existentes y construir nuevos, así como para desarrollar nuevos métodos de carga y descarga.

El mejor conocimiento de la vida, el comportamiento y la fisiología de los organismos in crustantes y perforadores, podría contribuir a reducir las pérdidas de material a flote y de instalaciones marítimas, ocasionadas por estas plagas.

La posibilidad de usar rutas más cortas por debajo del hielo, contribuye al posible atractivo del submarino comercial. La ruta polar entre Londres y Tokio, por ejemplo, no sobrepasa las 6,300 millas, comparadas con las 11,200 de la ruta convencional de superficie. Desde Honolulu hasta Londres, la ruta polar por debajo del hielo ahorraría casi 3,000 millas.

El océano contiene un gran número de riquezas y de recursos útiles para la humanidad; por ello es indispensable su estudio. El océano es una fuente de proteínas necesarias para la alimentación, y su cabal aprovechamiento podría aliviar en gran medida, a dos terceras partes de la población de la Tierra que sufren enfermedad ocasionadas por la falta de proteína animal, las que acortaban la duración de los viajes,

tanto que otros lugares remotos de los océanos su dieta. La deficiencia proteínica es de singular gravedad durante la infancia, ya que impide el desarrollo normal, disminuye la vitalidad y acorta el promedio de vida del adulto. La cantidad de proteína requerida para atender las necesidades de la actual población mundial, podría obtenerse incrementando en un treinta por ciento la pesca; es decir, sumando 12 millones de toneladas anuales, a los 41 que se obtienen a la fecha. A menos que fuera posible encontrar otras fuentes de proteínas semejantes a los animales, la captura de peces deberá duplicarse en los próximos 25 años, para mantener una proporción paralela al crecimiento de la población humana. Pero dicho incremento no es posible si no se cuenta con conocimientos mucho más amplios acerca del océano y de las plantas y los animales que en él albergan.

La investigación oceánica de los últimos veinticinco años, ha demostrado que frente a las costas de California existe una población de anchoveta, virtualmente no explotada, la que parece ser capaz de soportar una pesca de alrededor de un millón de toneladas anuales; su captura ayudaría a reconstruir el efectivo de sardinas, actualmente muy diezmada. En la misma región existe un efectivo muy grande y no aprovechado de merluzas. Estas dos especies se usan fundamentalmente para producir harina de pescado. La investigación ha manifestado que la población de Jureles, frente a la costa mexicana del Pacífico, que hoy mantiene una captura de alrededor de 60 mil toneladas anuales, podría soportar una pesca muy superior.

El rendimiento de muchas de las principales pesquerías de mar, varía considerablemente, de estación en estación, de año en año, y aún de década en década.

Los cambios a escala mundial, de las corrientes, temperaturas y otras condiciones físicas y químicas del océano, afectan de modo muy importante las grandes pesquerías. El pescador necesita prever estos cambios, si quiere mejorar su eficiencia y reducir el costo de producción. Las posibilidades son muy limitadas, y para ello deberá basarse en sus propias observaciones locales, ya que los fenómenos oceánicos locales son parcialmente el resultado de procesos atmosféricos y oceánicos que actúan a distancia. ¿Cuáles son estos procesos remotos, cómo cambian y se afectan mutuamente, y qué relación tienen con lo que acontece en la zona local?

No hay otro fenómeno del océano abierto que los pescadores pelágicos busquen con tanto ahínco, como las zonas de contacto entre las masas de agua, ya sean medidas por los escarceos de marea en la superficie, o por termoclinas bien determinadas en el trazo batitermográfico. Al mismo tiempo, ningún rasgo del veleidoso océano es tan variable como estas zonas de contacto en cuanto a ubicación, definición y persistencia.

Un elemento indispensable para el desarrollo y la investigación de las pesquerías, es el trazado de mapas del océano mundial, como unidad, a

intervalos, mensuales o estacionales, mediante los parámetros actualmente disponibles y otros que pudieran obtenerse. Estos mapas deberán señalar las condiciones existentes, las diferencias con respecto al mismo período del año anterior, y las anomalías con respecto a un período básico promedio, de, digamos, unos quince años.

El hombre, en su papel de agente geológico, afecta ahora la química del agua de los océanos. Consideraremos aquí los cambios en la composición del agua de mar introducidos por el hombre, y los posibles problemas originados por tales cambios como los debidos al uso de contaminadores que se hacen llegar hasta el mar.

Durante los últimos cuarenta años, la combustión de tertetilo de plomo empleado en los motores de gasolina, como agente antidetonante, juntamente con el plomo que llega al mar con los productos químicos de la industria, ha alterado completamente la distribución vertical del plomo en las aguas superficiales de los océanos septentrionales. Desde 1923 se ha producido un aumento casi exponencial de la cantidad de plomo arrastrado al mar desde entonces, constituye poco más o menos el diez por ciento de todo el plomo que contienen los océanos.

La mayor parte del plomo proviene de los escapes de automóviles, ingresa a la atmósfera como aerosol. Luego, la lluvia y la nieve lavan el aire de las partículas de plomo; pero estas partículas, antes de pasar de la atmósfera a la superficie de la tierra son arrastradas hacia el océano, llegando a él alrededor de las tres cuartas partes del plomo en suspensión depositándose finalmente en la superficie del mar. Esto da como resultado que la concentración de plomo en los cien metros superiores de los océanos septentrionales, sea probablemente de cinco a diez veces mayor que hace cincuenta años.

El uso de combustibles fósiles aumenta todos los años el contenido de bióxido de carbono del aire, en 0.7 partes por millón, o sea, 0.25 por ciento. Esto equivale aproximadamente a la mitad de la producción de bióxido de carbono, y se estima que la mayor parte del remanente se incorpora a las aguas próximas a la superficie de los océanos, principalmente en el Hemisferio Norte.

A menos que este bióxido de carbono sea absorbido por la fotosíntesis del plancton, esto producirá, en pocos años, una disminución notable del PH en las aguas superficiales.

Si no se pone freno a la constante introducción de nuevos productos químicos en el mar, puede llegar un momento en que nuestros usos actuales de los recursos del océano sufran una merma. Hay que iniciar estudios de laboratorio, a fin de aclarar y definir los efectos de los contaminantes, sobre todo su interacción con la biósfera marina. ¿Qué concentración de plomo podrá alterar la productividad primaria de material orgánico por las plantas en aguas superficiales? ¿Cuánto tiempo permanecerán en los océanos antes de descomponerse los pesticidas, como el aldrín, el dieldrín, el DDT y el heptacloro? ¿Cuál



Hasta en el modo de hablar se nota el cambio. Es lenguaje de una nueva época:

Habla de talento para salir adelante. De hombres y mujeres que se entienden de tú con la era moderna.

Una era que no teme a los cambios sino que los provoca para hacer la vida a su manera.

Habla de capacidad para enfrentarse a los problemas; y determinación para crear un mundo mejor.

Es un impulso que exige evolución.

En el Banco de Comercio estamos preparados.

Con una nueva generación de banqueros.

BANCO DE COMERCIO, S.
Institución de Depósitos, Ahorro y Fideicomiso

**Una
 nueva
 Generación
 de
 Banqueros**

es la naturaleza de los productos de esa descomposición? ¿Qué peligros potenciales encierran para los productos vivos del mar? ¿Pueden estos productos químicos retornar al hombre en cantidades peligrosas?

4.—*Importancia de la Oceanografía para el desarrollo de México.*

Si bien la evolución de las ciencias y tecnologías del mar en México, guarda cierta similitud con la que acontece en otros países, el ritmo de esa evolución no es adecuado a las crecientes necesidades del país, sobre todo si se considera la gran extensión de sus costas. Antes de 1958, sólo grupos aislados se ocupaban de investigaciones marinas, en su mayor parte de tipo biológico-descriptivo; en los últimos años, se ha despertado un mayor interés por desarrollar trabajos más ambiciosos, y se han establecido programas de Oceanografía física, geológica, biológica y económica, en diversas instituciones educativas e industriales.

El principal obstáculo para esos programas, es la insuficiencia de recursos humanos debidamente calificados a todos los niveles, la Investigación es precaria, y esa deficiencia determina un profundo desconocimiento de nuestros recursos, aún de aquellos que por su importancia económica, deberían administrarse eficientemente. De no superarse esas deficiencias, será imposible el empleo decisivo del mar, en el desarrollo económico y social de nuestro país.

Desde luego que todas las ciencias y todas las actividades técnicas, tienen importancia en el desarrollo del país, ya que este desarrollo es algo que está en la conciencia de todos nosotros a título de tarea por cumplir, o de faena en que colaborar.

Pero refiriéndonos expresamente a la Oceanografía, como conocimiento del mar, y como medio de aprovechamiento del mismo, esa importancia adquiere un mayor relieve, pues basta considerar simplemente la gran extensión de nuestros litorales, para reconocer que México debiera ser un país vuelto más al mar que al continente, sobre todo si se tiene en cuenta que, de la superficie continental que ocupa nuestro país, buena parte está constituida por desiertos, por zonas rocosas o por selvas, que resultan impropias para la agricultura y para la vida urbana. El mar significa para México una fuente de riquezas que hay que explotar racionalmente, para asegurar, a través de su uso adecuado y conveniente, no sólo un complemento a la alimentación del pueblo, sino también la realización de otras formas de desarrollo, como son la industria, el comercio, la navegación, etc. Vuelto nuestro país a dos océanos, el Atlántico por una parte, y el Pacífico por otra, ofrece una gran extensión en sus litorales, que se aumentan considerablemente con los de la península de California. Es decir, que entre los países del mundo, México es de los que tienen una mayor proporción entre su extensión territorial y sus litorales. Y es de verse, sin embargo, cómo la gran mayoría de la población y de las actividades productivas, se distribuyen en el interior

del país. No somos un país marineramente, a pesar de tener tanto mar, y mar tan cerca de cualquier parte del país.

Se estima que en México cada individuo consume aproximadamente 400 gramos de alimentación marina por año, mientras que en los países desarrollados dicho promedio sobrepasa los 19 kilogramos.

Los requerimientos alimenticios y la explotación racional y el uso adecuado de los recursos marinos, han determinado el aumento del apoyo gubernamental para el estudio de las ciencias del mar. Pero sobre todo es la inquietud del hombre por comprender y controlar a la naturaleza que lo rodea, el móvil más poderoso que impulsa y justifica la investigación oceanográfica.

5.—*La Oceanografía no puede ser una profesión, sino una especialidad profesional.*

La oceanografía, como estudio de los océanos, se integra con el producto de una confluencia de conocimientos, que provienen de diferentes ciencias naturales; en esa forma, llega al conocimiento de los diversos fenómenos que ocurren en el mar.

Sin embargo, siendo el mar un hecho tan significativo para la vida de los pueblos, tanto en sus aspectos materiales como sociales, el oceanógrafo no se forma directamente a partir de un estudio detallado del mar, sino a partir de una profesionalidad en alguna de las ciencias que más intervienen en el conocimiento marítimo, como son la física, la química, la biología o la geología, o a partir, también, de una dirección particular de la ingeniería, como la matemática, la marítima, la cartográfica, etc. Esto quiere decir, que, en términos generales, la oceanografía no se cultiva como una profesión, sino que resulta ser una especialidad profesional. Se trata, por tanto, de una formación de postgrado, en los centros de alta docencia, no obstante que, a niveles empíricos, se manejan nociones oceanográficas con un sentido eminentemente práctico y local, como ocurre en el caso de los pescadores en pequeña escala, y de los navegantes costeros y ribereños.

El enfoque profesional de la Oceanografía, requiere de ciertos requisitos académicos que deben cumplirse con anterioridad a los cursos básicos, siendo asignaturas como matemáticas, física, química, biología, geología, las que se acreditan, ya sea en forma de cursos ordinarios, de prácticas de laboratorio, de actividades en el mar, de conferencias específicas, o de seminarios sobre Oceanografía.

Y a partir de esos cursos básicos, complementarios de las carreras profesionales ordinarias (licenciaturas en ciencias), se emprenden los estudios de especialización, que, por otra parte, no pueden limitarse al estudio de un aspecto aislado del mar, sino que imponen el complemento de una especialidad menor, que puede ser estadístico, computación, electrónica, meteorología, etc.

Debido al amplio horizonte que ofrece el estudio del mar, los conocimientos oceanográficos se encuentran en un proceso de constante elabo-

ración o renovación; las especialidades oceanográficas se enfocan, desde su preparación académica de maestría o de doctorado, en el sentido de la investigación, y los resultados de ésta, expuestos en tesis o en artículos especializados, son los elementos para el conocimiento que se difunde, como antecedente para nuevas formas del saber oceanográfico.

Entre las especialidades profesionales que pueden tener un enfoque oceanográfico, pueden mencionarse la biología marina, la ecología marina, la química marina, la oceanografía física, la geología marina, la hidrografía y la cartografía marítima, éstas, en estrecha relación con la navegación.

Los biólogos marinos se dedican principalmente a estudiar los seres vivos existentes en el mar, y su relación con el medio ambiente, ofreciéndose a estos estudios, como material de conocimiento, los seres microscópicos, los animales mayores, y vegetales propios del fondo del mar.

Los ecólogos marinos se ocupan de estudiar el mar como ambiente vital, de cómo conservar esa vitalidad y de cómo evitar la contaminación de las aguas, para que se mantengan en condiciones de favorecer la vida y de servir al hombre.

Los químicos marinos observan y correlacionan los diferentes elementos químicos obtenidos en las muestras de agua sacadas a diferentes profundidades, así como en las muestras del fondo marino. El estudio de los gases disueltos sobre todo el oxígeno, para correlacionarlo con los seres vivos y con las corrientes; y el estudio de los elementos radiactivos, por el gran valor que representan en la caracterización de las masas de agua, son aspectos del trabajo de estos profesionales de la oceanografía.

Los oceanógrafos físicos estudian principalmente las corrientes, masas de agua, mareas, energía acumulada en el océano y su circulación en general, fenómenos que están íntimamente ligados con los fenómenos meteorológicos, pues ambos se interinfluyen y producen los diferentes climas en todas las latitudes de la tierra, con sus consecuencias en la agricultura, en la navegación, en la seguridad contra ciclones, etc.

Los geólogos marinos estudian la formación de las costas ya sean de origen terrestre o marino, su influencia en el medio ambiente, y sobre todo el acarreo de sedimentos en los litorales y en las desembocaduras de los ríos. También estudian el fondo marino, a base de núcleos de sedimentos sacados con instrumentos especiales. Junto con los geofísicos marinos, los geólogos marinos estudian los estratos de la corteza terrestre, junto con el campo magnético y gravitacional de la tierra para correlacionarlos con los recursos naturales no renovables de tanto interés para la humanidad.

Los hidrógrafos y los cartógrafos marítimos, así como los marinos y navegantes, estudian el océano de manera de producir mejores costas y mayor seguridad para la navegación, incrementando el comercio marítimo, tan importante en el desarrollo de las naciones. También, junto con los geólogos marinos y los ingenieros hidráulicos,

determinan la instalación y construcción de los mejores puertos en las bahías, ensenadas, ríos navegables y litorales en general, para auxiliar, tanto a la pesca como al comercio.

6.—*El cultivo teórico de la Oceanografía, en el nivel superior de Educación.*

Considerada como una especialidad profesional, la Oceanografía es materia de una enseñanza superior, que, por su propia naturaleza, se realiza paralelamente a los trabajos de investigación. Desde luego, es de hacerse notar que, aunque la naturaleza del mar ofrece un contenido preciso para ser estudiado por las diferentes ciencias naturales, ese estudio tiene un enfoque preferentemente social, ya que el mar no se estudia simplemente porque sí, sino en la medida en que es escenario de las actividades humanas, y patrimonio del hombre en cuanto a su subsistencia; por ello, a todas las especialidades oceanográficas se les considera como profesiones de carácter científico y humanístico a la vez.

Pero el cultivo de cualquiera de estas profesiones, requiere de sólidos antecedentes doctrinarios. Ya se ha dicho que, siendo una especialidad profesional, la Oceanografía requiere de una preparación previa, cuyos conocimientos científicos sirvan de base a las proyecciones específicas de esos conocimientos al mar. La razón de esta exigencia de conocimientos previos, es la extraordinaria complejidad del mar, para ser conocido, y así como es imposible un dominio completo de todos los conocimientos relativos al mar, por una sola persona, también es imposible que esa persona inicie su conocimiento en un determinado campo, a partir de una carencia completa de conocimientos que puedan ser llevados a la comprensión parcial del mar.

En consecuencia, la especialidad oceanográfica, cualquiera que sea la profesión que le sirva de base, significa un enfoque particular del saber. Pero ni es un dominio completo del conocimiento marítimo, ni es tampoco un dominio completo de la profesión anterior; el biólogo marino no conoce, en su integridad, el complejo hecho de los mares; pero tampoco representa un dominio completo de la biología, sino que simplemente asocia el saber biológico con la circunstancia del medio marino, la cual llega a conocer, precisamente en razón de sus conocimientos anteriores.

La especialización oceanográfica, hace al mar, motivo de una preocupación abstracta. Equivale a la preparación de especialistas de alto nivel, que puedan encauzar, dirigir y realizar las actividades marítimas, con un sentido de provecho social y nacional. Y es que el elemento humano, en materia oceanográfica, implica una participación detenida, selectiva y esforzada, por parte de quienes se han de dedicar a esta forma del trabajo científico: la dotación de elementos materiales, si bien es problemática, no lo es tanto como la preparación de los científicos del mar.

7.—*El cultivo práctico de la Oceanografía, en el nivel medio de Educación.*

Pero el campo oceanográfico, por su gran am-

plitud, por su extrema complejidad, por su considerable riqueza, no sólo ofrece materia para un conocimiento científico superior, sino también la posibilidad de que, dentro de él, se realicen actividades prácticas que, realizadas técnicamente, produzcan a sus realizadores algún producto pecunario. Así como las especialidades oceanográficas, implican un grado superior de profesionalidad, las técnicas oceanográficas propician la integración y la práctica de muy diversas subprofesiones, que permiten a sus titulares el desempeño de una actividad remunerada, pero simple y repetida, dentro de alguna actividad mayor, más compleja o de grandes inversiones.

En el desempeño de cualquier actividad técnico-oceanográfica, se requiere la posesión de capacidades muy específicas, que si bien, el sujeto las puede poseer en forma natural, también puede adquirirlas, como una dirección adecuada de la capacidad intelectual general, hacia una forma precisa de actuación. En el desarrollo de las capacidades naturales, como en la formación de las mismas capacidades y su cultivo adecuado, es preciso que intervenga una acción educativa que, por su propia naturaleza, corresponda con el nivel medio, o destinado a la adolescencia. Se trata de que, los jóvenes que están por incorporarse a las actividades productivas, encaucen su energía laboral hacia el mar, con la mira de participar en el aprovechamiento de su naturaleza y de sus recursos.

Todas las subprofesiones derivadas de programas de aprovechamiento del mar, tienen como fondo común, el conocimiento empírico del mar, en dimensiones inmediatas y muy limitadas, así como el desarrollo de actividades personales reclamadas por la presencia del hombre en el mar, como la natación, el buceo y la práctica de los trabajos propios de la actividad pagada (pesca, navegación, turismo, carenado de buques, etc. Por eso la diversidad de instituciones en que se preparan estas subprofesiones, y con ella la diversidad de programas formativos, que conducen a una rudimentaria especialización, cuyos rendimientos se limitan al orden económico, que renuncia al orden científico, del que más bien son dependientes.

Todas estas actividades técnico-oceanográficas, tienen como objeto la explotación de las riquezas del mar, para su empleo inmediato, a la vez que el desarrollo de trabajos que den ocupación y sustento a los moradores de las regiones costeras. Con ello se tiene esa doble utilidad, que, dentro de sus limitaciones, resuelven problemas planteados con urgencia, contribuyendo así, al bienestar social y nacional.

8.—*Cooperación de Organismos Nacionales Internacionales, al desarrollo de la Oceanografía en México.*

La enorme extensión de nuestros litorales, no ha significado el estímulo suficiente para una auténtica marcha al mar, y se limita a ofrecer sugestivos lugares para recreo, o centros locales de actividades pesqueras.

Poco a poco, y con gran lentitud, se ha ido desarrollando la conciencia del mar, y se ha planteado la necesidad de su cuidado y de su explotación, para beneficio de la creciente población de mexicanos. Pero también se ha hecho conciencia de la necesidad de conocer nuestro mar, antes de emprender una explotación irracional del mismo.

En ese sentido, la investigación marítima se ha convertido en una tarea de interés nacional, y ha atraído a sus actividades, a diferentes organismos nacionales, tanto gubernamentales como universitarios y particulares. Se trata de una obra magna en la que el esfuerzo de todos, apenas irá dando forma al proyecto de conocer nuestros mares, para sentirlos parte de la patria y para cuidarlos como patrimonio.

Por razón natural, la Secretaría de Marina, a través de su Dirección General de Oceanografía y de sus buques oceanográficos operados por la Armada de México, promueve la investigación encaminada al conocimiento de nuestros mares. En esa labor colaboran también las Secretarías de Industria y Comercio, de Hacienda y Crédito Público, de Salubridad y Asistencia y de Educación Pública.

Al lado de estos organismos oficiales, ha de reconocerse el trabajo investigador realizado por instituciones universitarias, tanto en forma de docencia superior, como en forma de trabajos de laboratorio y de expediciones marítimas, con lo cual se hace posible un conocimiento científico auténtico y se sientan las bases para una explotación racional de los recursos del mar.

Y no puede dejar de mencionarse la labor entusiasta, desinteresada y patriótica, de instituciones y asociaciones particulares, que cultivando actividades marítimas de diversa índole, amplían sus actividades al campo del conocimiento y de la investigación marítima, sobre todo en lo relativo a la pesca, al buceo, a las exploraciones submarinas, a los deportes acuáticos y muy especialmente a la medicina submarina, destacándose, entre otras, el Instituto Mexicano de Oceanografía, A.C., así como clubes de aficionados a diversas actividades marítimas.

Pero también, en mayores proporciones, existe la cooperación internacional, para la investigación oceanográfica en México, y en razón de ella, ha de mencionarse a la Organización de Estados Americanos (OEA), y programas específicos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), y la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación), la primera en cuanto al conocimiento oceanográfico propiamente dicho mediante la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la que nuestro país es miembro ejecutivo, y la segunda en cuanto a la explotación de los recursos marítimos a través del programa de la Subsecretaría de Pesca de la SIC. Con tales organismos internacionales, México colabora en la medida de sus posibilidades, en cumplimiento de sus compromisos suscritos en tratados y convenios.

Nueva Boya Para Atraque de Petroleros

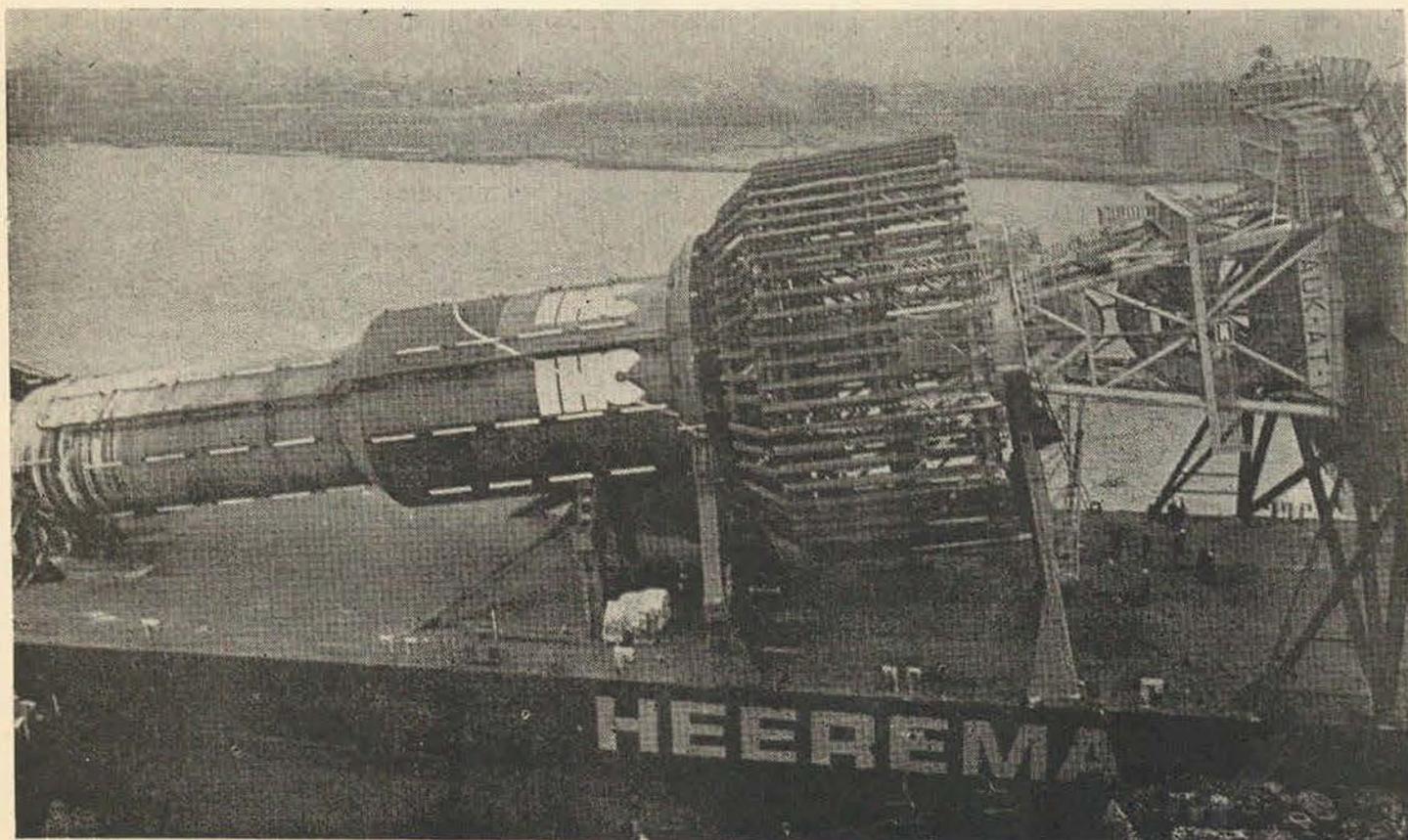
El sistema ELSBM, de Atraque por Monoboya en Lugares Desabrigados, se ha desarrollado del equipo SBM, de utilidad reconocida desde hace mucho tiempo como muestran las muchas boyas SBM que se emplean en las cinco partes del mundo. El sistema ELSBM se destina sobre todo para cargar barcos petroleros en alta mar, lejos de la costa, bajo circunstancias de las más difíciles.

El equipo ELSBM, semi-sumergible, tiene una forma de columna; la parte inferior, hundida, se destina para evitar movimientos de balanceo y de cabeceo y con ello restringir muy mucho el riesgo de daño a las mangueras dispuestas entre la boya y el tubo principal de alimentación, situado en el fondo submarino. En efecto, la boya ELSBM funciona con éxito notable en zonas de agua profunda, de más de 75 m de calado.

La boya ELSBM, como su predecesora, tiene una superestructura totalmente giratoria, que permite al barco atracado girar 360° de manera que el barco se bornea en la posición que ofrece la menor resistencia a las fuerzas del viento, de olas, y de corrientes.

La superestructura se compone de una mesa rotativa, una torre reticulada, dotada encima de una cubierta de aterrizaje para helicópteros. La resistencia de la boya ELSBM al oleaje rebasa las más de las veces a la de islas semi-sumergibles; en mal tiempo. Ello explica que la cubierta de aterrizaje puede emplearse casi siempre. Sin embargo hay abordo alojamientos para casos de emergencia. Mientras la boya ELSBM no se emplea, el cable de amarre y la manguera de carga están arrollados en devanaderas gruesas, dispuestas en la torre y retenidos mediante contrapesos. Esta disposición restringe el riesgo de avería por tempestad y el desordenarse la amarra y la manguera. Una manguera devanada de emergencia se halla a bordo de la boya.

Bajo la mesa rotativa hay un dispositivo de defensa alrededor de la boya. La defensa está preparada para romperse si el barco tanquero choca con la boya y la pluma de amarre se inutiliza; así se elimina el riesgo de transmitir las fuerzas del choque a las demás partes del sistema.



La boya de atraque montada en una barcaza, poco antes de ser remolcada al lugar donde se fondeó.

Pruebas de modelo.

La boya ELSBM, ideada por Shell Compañía Internacional de Petróleo, ha sido desarrollada por IHC Holland, con amplias pruebas de modelo en el Tanque del Laboratorio de Construcción Naval, en Wageningen, Holanda. Estas pruebas comprendían también las de resistir a fuerzas de viento con una velocidad de 95 millas/hora y vencer aún ráfagas de 125 millas/hora, olas de 25 m de altura aproximada, y una corriente de 2,5 nudos. El resultado de estas pruebas permite, a raíz de estudiar todas las fuerzas que pueden presentarse en una zona, determinar el comportamiento de la boya ELSBM.

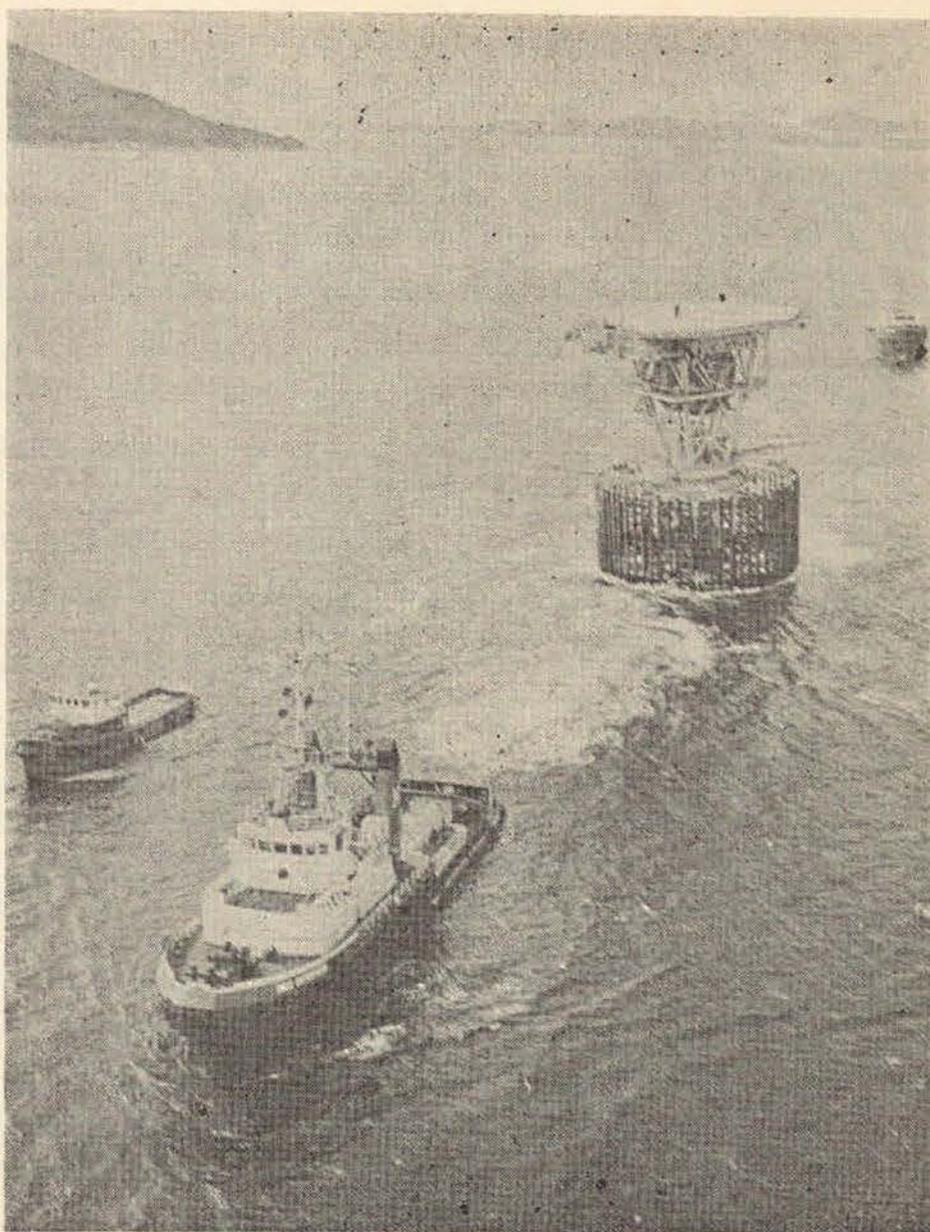
Puesta en servicio.

Para simplificar la construcción y el transporte de la boya, el equipo ELSBM está montado en posición horizontal. Cargado así en una barcaza, va remolcado a una zona conveniente, de agua profunda. Aquí la barcaza se sumerge a pasos regulados, hasta que la boya esté a flote. Luego colocada en su posición vertical, la boya se transporta remolcada, a su punto de destino, donde se fondea y se acoplan las mangueras submarinas.

Atrache rápido.

La boya ELSBM, como el tipo convencional SBM, se emplea bajo las circunstancias más difíciles del tiempo. La seguridad del barco tanque se mantiene durante el proceso entero de carga. Barcos de 50.000—100.000 toneladas dwt. pueden atracar normalmente, con olas hasta 5 m de altura, sin necesidad de soltarse en oleajes más importantes aun.

Al atracar no necesita ayuda ajena. Una lancha transporta una cuerda auxiliar, recogida a bordo del tanquero mediante un arpón u otro instrumento. La cuerda halada a bordo del barco, lleva consigo la amarra, devanada y sujeta automáticamente. La amarra transporta también la manguera de carga; a bordo del barco un equipo de acoplamiento rápido permite empalmarla al tubo de carga principal del barco. La carga va a comenzar.



La boya de atraque a punto de quedar fondeada en el lugar previsto.

Mantenimiento mínimo.

Sobre todo en alta mar, lejos de la costa, importa mucho a la industria petrolífera que el trabajo se lleve a cabo ininterrumpidamente. La boya ELSBM es muy estable, de manera que paros por mal tiempo casi no pueden ocurrir. La amarra y la manguera de carga están permanentemente encima del nivel del mar; ello favorece mucho la seguridad y el funcionamiento correcto del equipo. Todas las partes vulnerables están bien protegidas. A pesar de estas medidas eficaces, puede surgir una dificultad. Esta puede vencerse rápidamente, estando la boya dotada de una plataforma de aterrizaje para helicópteros. El intercambio de mangueras submarinas por un buzo es un trabajo relativamente sencillo, que puede ejecutarse desde la boya ELSBM, sin ayuda de lancha.

La Evolución del Combate de Superficie

Por el Cap. de Corb. José A. Jiménez Gutiérrez. (Armada Española).

II

Desde Tsushima hasta la Gran Guerra.

Aunque en 1903 el Almirantazgo puso a disposición de sir Percy Scott —quien preconizaba el tiro naval por salvas— el *Drake*, mandado por Jellicoe, para efectuar sus experiencias, sus teorías no fueron aceptadas sino hasta 1909. Parece, pues, evidente que Lord Fisher, Primer Lord Naval cuando se botó su *Dreadnought* (1906) no tuvo en cuenta las teorías de su compatriota para concebir el acorazado mono-calibre de 12 cm., ni tampoco las consecuencias de Tsushima, que no tuvo tiempo de recoger; parece ser que fue el italiano Vittorio Cuniberti el que, con sus teorías, influyó en él.

El peligro del torpedo aumenta, ya que ha ido evolucionando y alcanza ya unas 3.000 yardas a 24 nudos, de ahí que el *dreadnought* monte 12 piezas de 76 mm. para defenderse de los alcan- ces modestos del torpedo.

El equilibrio entre desplazamiento, velocidad y maniobrabilidad, autonomía, número de cañones y coraza, da lugar a diferentes tipos de buques, pero el rey del mar es el acorazado: potente artillería fuerte protección, gran autonomía y velocidad moderada.

En las marinas se despierta el afán por los *dreadnought*, que proliferan por todo el mundo; en 1910 nace el *superdreadnought*, concebido por los alemanes en su serie *Helgoland*, en que las torres dobles se sustituyen por triples; en 1911 se bate el récord en la construcción de *dreadnought*: 27; en 1912, se construye en nuestro país el primer *dreadnought*, el *España*, dentro del programa Ferrándiz-Maura, y, por último, reseñemos que al acercarse la primera guerra mundial flotan más de 100 de estos acorazados.

Con el *dreadnought* nace el submarino, que iba a dar una nueva dimensión a la guerra en el mar y, el crucero acorazado, con menor protección, menor calibre y más velocidad que el acorazado, así como el crucero ligero, con la misma artillería que el crucero acorazado, pero casi sin protección y mucho más veloz.

El torpedero se une a las flotas complicando el combate naval y la táctica. Ya no hace falta ganar barlovento, pero hay que tener en cuenta la posición del sol y la dirección del viento y la mar. Se idean dispositivos tácticos de marcha —juzgados con dureza por unos y por otros—, que

conduzcan a la rápida adopción de la línea de fila: hay que atraer al enemigo dividido, para cruzar con nuestros acorazados la "T" a la línea enemiga, batirla y destrozarla, para explotar el éxito, principio que fue magníficamente aplicado por Togo en Tsushima.

Primera guerra mundial. Jutlandia.

Alemania, bloqueada al empezar la guerra por la Flota Inglesa, intenta estrangular el tráfico mercante; las flotillas de submarinos germanas con sus torpedos —que han alcanzado ya la plena madurez— constituyen una auténtica pesadilla para la *Home Fleet*.

Para defender el tráfico, se adopta por primera vez el sistema de navegación mercante en convoyes con escolta —con mejor solución para su defensa— y, tras vacilantes principios, adquieren pronto una magnífica organización y conducción, que reducen de modo considerable las pérdidas.

Los buques quemaban combustible líquido en vez de carbón, lo que libra a los fogoneros de las terribles guardias de calderas, donde, además de carbón, se quemaban sus suministradores y, lo que es lo más importante, el Mando adquiere una mayor confianza en la velocidad de sus buques, al no depender de los problemas que planteaba el carbón.

La guerra de minas adquiere tremendas porciones, minándose grandes zonas, que hacen nacer los paravanes, como defensa de los buques, y obligan a un trabajo continuado, monótono y agotador de los dragaminas.

Pero es la artillería naval la que está llegando a su apogeo, y el tiro se convierte en el foco de atención de las flotas —lo que lleva a un intenso adiestramiento de las dotaciones—; los problemas como el tiro por salvas, el centrado, la telemetría y la observación por el director de Tiro, se tratan y discuten con verdadero apasionamiento; los métodos de tiro, que ya existían desde Lepanto, se hacen imprescindibles: el que tire mejor y desde más lejos se alzarán con la victoria.

Durante la guerra se van a emplear por vez primera la aviación y el dirigible —aunque terminaría la guerra sin conseguir una buena coordinación entre los nuevos medios y las fuerzas navales; los hemos llamado medios y no armas, ya que únicamente efectuaron misiones de exploración. Pero aunque nace también el portaviones,

para alargar el radio de acción de los aviones en la mar, es curioso citar que no es un problema que se planteasen por aquel entonces los "tiristas": cómo abatir esos aviones; problema que en la segunda guerra mundial constituiría su obsesión.

El 31 de mayo de 1916 se dió una de las más grandes batallas navales de la historia —por el número de unidades que entraron en Lissa—, la batalla de Jutlandia, cuya primera fase, parafraseando al almirante Núñez, es un poema cantado en loor de la artillería naval. La Hochsee flotte, al mando del almirante Von Scheer, trata de romper el bloqueo a que está sometida por la Marina Inglesa, pero las estaciones británicas captaron la orden a los buques de concentrarse en las radas exteriores de la bahía alemana, y esto, unido a la sospechosa actividad de los submarinos en aguas del mar del Norte, convenció al Almirantazgo de que algo importante se tramaba por parte del enemigo y alertó al almirante Jellicoe, comandante de la Gran Fleet, que se hizo inmediatamente a la mar.

Las dos flotas llevan una avanzada de cruceros: navegando ambas formaciones en línea de fila; la inglesa, al mando de Beatty, navega al Este, y la germana, al mando de Hipper, al Norte; al avistarse, Beatty mete hacia el Sur, para cortar la retirada a su base a los alemanes, y Hipper mete también hacia el Sur, ya que, con alegría, ve que el inglés se dirige al encuentro de su grueso que está en esa dirección a 45 millas; el combate entre cruceros se entabla en línea de batalla ambas formaciones y de la misma vuelta, contando Beatty con un crucero más; en el combate se pone de manifiesto la falta de protección de los cruceros de batalla británicos ante la potencia del cañón de 280 mm. alemán, ya que los blindajes del *Indefatigable* y el *Queen Mary* son perforados, explotan sus paños y los buques vuelan.

La situación de Beatty se hace crítica, y se agrava aún más cuando avista al grueso de Scheer, por lo que mete al Norte y avisa a Jellicoe, que, en una bonita maniobra, desplegando a sus acorazados —que navegan en columnas— en línea de frente, cruza la "T" al grueso alemán, que, ante la superioridad enemiga, mete 180° de rumbo por giros simultáneos y navega al SW hasta romper el contacto balístico, momento en que mete al Este buscando la dirección de sus bases, pero Jellicoe, dispuesto a cortar la retirada, ha metido hacia el Sur, y Scheer vuelve a encontrarse en la misma situación, los ingleses, de nuevo, le cruzan la "T", por lo que efectúa otra vez la maniobra, bajo fuego enemigo, de virar 180° por giros simultáneos para romper el contacto.

Llega la noche: Jellicoe toma la superioridad nocturna de las flotillas alemanas y la acción de los submarinos enemigos, adoptando una formación en columna, con sus destructores por la popa, navegando hacia el Sur; Scheer, conocedor de la gran superioridad del enemigo, aprovecha la noche y se dirige a sus bases, pasando sin saberlo por la popa de la flota británica; los contendien-

tes no se vuelven a encontrar y finaliza la acción.

"A los puntos", como dice el almirante Mendi-zábal en su obra "Batallas navales", ganó Alemania, pero estratégicamente no mejoró un ápice su posición: Jellicoe, que lo tenía todo, sólo arriesgaba a perder; Scheer, que no tenía nada, todo lo tenía que conquistar a punta de espada, y la suya era más débil.

Desde el punto de vista técnico artillero, reseñamos que las distancias eficaces presumibles eran del orden de los 20.000 m; y desde el punto de vista táctico, la diferencia de método de centrado entre ingleses y alemanes: Los ingleses, salvo algunos buques que aplicaron métodos arbitrarios, efectuaron el centrado con escalones iguales a la dispersión de su artillería, fiando en exceso en las mediciones telemétricas; los alemanes, por el contrario, aplicaron los escalones que la práctica —en numerosos ejercicios— había sancionado, y que este método era mejor los hechos se encargaron de demostrarlo.

Entre las dos guerras mundiales.

Como consecuencia de Jutlandia, las Marinas de todo el mundo adoptan el método de centrado alemán basado en la experiencia, y se busca con ansia el conseguir lo antes posible el obtener piques largos y cortos: Inglaterra es la pionera en la adopción de la "salva doble", es decir, disparar dos salvas seguidas, sin esperar a observar la primera, introduciendo un escalón en la segunda salva, y, rápidamente, su ejemplo lo siguen las demás naciones; Francia va más lejos y adopta la "triple salva" tal y como se concibe el tiro de centrado hoy en día.

La táctica artillera se aplica a conseguir mayores alcances mediante el aumento de la elevación de la artillería gruesa, que pasa —según los módulos— de 16° y 22° a 30° y 40°, respectivamente, llegándose a 60° en los *Deutschland*, y también, con la mejora del coeficiente balístico de los proyectiles. Estas metas llevan consigo, por un lado, la mejora de las direcciones de tiro, y por otro, la elevación de las torres directoras para poder apuntar a las mayores distancias que alcanzan los proyectiles.

La evolución del submarino es muy pequeña, ya que los que empezarán la guerra en el 39 son muy similares a los del 18; en cambio, el avión de un buen salto, siendo de resaltar el nuevo concepto táctico que adhiere como arma de ataque naval a grandes distancias. Nace la teoría del aire integral y con ella la polémica entre sus defensores y los de la aviación embarcada: unos países, como Inglaterra, EE.UU. y Japón, con su aviación embarcada, van a crear nuevos métodos para el combate naval; otros; concentrarán todos sus medios aéreos bajo el mando del nuevo Ejército de Aire.

En este período dan sus primeros pasos el radar y el asdic, que despiertan enorme interés y, como siempre, se supervaloran sus posibilidades en una eventual guerra, hasta el punto que

se piensa que, con el asdic ha desaparecido el peligro submarino.

Pero la artillería aún no ha perdido su reinado y, en unión de los torpedos, continúa siendo el arma primaria de las flotas.

Segunda guerra mundial.

Comienza la segunda guerra mundial con el bloqueo de Alemania por la flota inglesa y el empleo de submarinos y corsarios alemanes que tratan de estrangular el tráfico del Reino Unido.

El avión, arma, con base en tierra o embarcado, lleva la tercera dimensión a la guerra en el mar, y los buques han de reforzar su artillería antiáerea para repeler el nuevo enemigo, apareciendo las formaciones circulares para obtener una defensa más eficaz.

Los alemanes fondean por primera vez minas magnéticas (noviembre 1939) y los ingleses, ante las grandes pérdidas que infieren a su tráfico, empiezan a aplicar dispositivos de desmagnetización en sus buques (enero 1940).

Los submarinos alemanes utilizan una nueva táctica que les da enorme éxito: el ataque en conjunto al tráfico —*Manada de lobos*— que empieza en septiembre del 40; táctica a la que unen poco después al ataque nocturno en superficie, donde son más veloces que la mayoría de los escoltas ingleses.

Dos soluciones se imponen para contrarrestar su acción: el dotar a los escoltas de radar y la creación de un nuevo cohete iluminante —*el Blancanieves*— que iluminase una gran zona de mar; estas aportaciones de la técnica, unido a un enorme esfuerzo aeronaval, inclinarán al fin la balanza del bando aliado.

Las comunicaciones son cada vez más rápidas, eficaces y seguras, pero no son discretas. Estas comunicaciones van a permitir a Doenitz conducir la guerra submarina personalmente, y a Inglaterra crear los *traking room* para llevar una situación de las fuerzas en presencia; en una palabra, han nacido los Centros de Operaciones Navales (CON).

Desde punto de vista táctico vamos a destacar aquellas acciones de las podemos sacar mejores enseñanzas y las que significaron una evolución en la Táctica Naval.

Reseñemos en primer lugar la batalla del Río de la Plata (diciembre 1939), que se dió entre el acorazado de bolsillo *Graf Spee* —con artillería gruesa de 280 mm. (alcance de 27.400 m) y un andar de 24 nudos—, y tres buques ingleses: el crucero *Exeter* —con artillería gruesa de 203 mm. (alcance de 24.700 m.) y los cruceros *Ajax* y *Achilles* —con artillería de 152 mm. (alcance de 22.850 m.)—, los tres con un andar de 31 nudos. El comodoro Harwood decidió que su única posibilidad de éxito frente al corsario era atacarlo por sus bandas para dividir su artillería, así como equilibrar las fuerzas a una y otra banda del *Graf Spee*, dejando a un lado al *Exeter* y al otro a los *Ajax* y *Achilles*; por otro lado, conoce que el acorazado dispone de siete millas, du-

rante las cuales puede hacer fuego sobre su fuerza impunemente, ya que era esa la diferencia de alcances, por lo que se propone cerrar distancias lo antes posible. El comandante del *Graf Spee*, Langsdorff, favorece la idea de los ingleses al atacar a toda máquina de vuelta encontrada, con lo que las distancias se acortaron rápidamente y no pudo sacar fruto debido del mayor alcance de su artillería; por otro lado, no parece que actuase con una meditada táctica, ya que empieza concentrado en su fuego sobre el *Exeter*, para dividir después su artillería pesada tratando de combatir con dos enemigos a un tiempo y volver luego a concentrar sus fuegos, unas veces sobre el *Exeter* y otros sobre el *Ajax*; da la impresión de que actuó a la vista de las circunstancias, dando zarpazos a diestro y siniestro, pero sin rematar a ningún adversario. Cuando el *Exeter* quedó fuera de combate, los ingleses, ante los daños producidos por el acorazado, rompen el contacto balístico, y, Langsdorff, muy superior, no hace nada por ellos y pone rumbo al Río de la Plata; pero los ingleses, demostrando una vez más su pericia táctica, lo siguen a distancia fuera del alcance de sus armas: lo mantienen silueteado por las luces del crepúsculo primero y por las de Montevideo después, manteniendo bloqueada su salida. La victoria, desde el punto de vista artillero, fue del acorazado, pero no supo explotar el éxito y pocos días después, tras hábil maniobra diplomática inglesa, fue hundido por su propia dotación a tres millas de Montevideo.

Veamos ahora brevemente las acciones de Tarento y Matapán, que fueron ejemplos clásicos de la utilidad y eficacia de una fuerza aérea embarcada y demostraron, por otra parte, la creciente vulnerabilidad de los acorazados.

El 11 de noviembre de 1940 se produce el primer ataque a una base naval por aviones de un portaaviones: el portaaviones *Illustrations*, inglés, lanza oleadas de aviones *Swordfish* desde 170 millas sobre la base de Tarento, italiana, hundiendo al acorazado *Conte di Cavour* y averiando para seis meses a los acorazados *Littorio* y *Caio Duilio*.

En la batalla de Cabo Matapán (febrero 1941) se enfrentan la flota italiana, mandada por el almirante Iachino y la *Mediterranean Fleet*, mandada por Cunningham. No vamos a entrar en detalles, solamente citaremos los factores dignos de resaltar. La *Luftwaffe*, que debía proporcionar una sombrilla aérea a Iachino, brilló por su ausencia, demostrando las dificultades de cooperación marina-aire, y dejando ciego al almirante italiano frente a la flota inglesa, que contaba con aviones de la RAF establecidos en Creta, y con los portaaviones *Formidable*. De entrada, la pretendida sorpresa fue cancelada al ser avistados los cruceros del sur por un avión *Sunderland*, que alertó a Cunningham y se aprestó a interceptar al enemigo. Al ser avistada la flota italiana por la vanguardia de cruceros inglesa del vicealmirante Pridham Wippel, los aviones *Albacore* y *Swordfish* del portaaviones *Formidable* atacan y averían al acorazado *Vittorio Veneto* y dejan

inmovilizado al crucero *Pola*. Iachino manda en su auxilio a los cruceros *Fiume* y *Zara* con destructores. Se hace de noche, pero Cunningham continúa la persecución y el RDF (hoy radar) del crucero británico *Ajax* detecta la presencia de un gran buque parado, lo que lleva a Cunningham a cambiar de rumbo para explorar y, así, descubre a los *Fiume* y *Zara*, que bien iluminados por los reflectores de un destructor (*el Greyhound*) y después por los dos cruceros británicos, son incendiados y después rematados por destructores, junto con el *pola* y los destructores *Alfiori* y *Carducci*. Iachino, entre tanto, ha conseguido eludir a los ingleses.

Destaquemos de este combate la eficacia de los aviones torpederos, el empleo del radar (aunque se estima que la detección se hizo sólo a seis minutos), que sirvió para descubrir al *Pola* y el eficaz empleo de los reflectores por los buques británicos en el combate nocturno.

Pero sería en Extremo Oriente donde se confirmaría la vulnerabilidad de los buques blindados ante la aviación: la *Fuerza Z*, mandada por el almirante sir Thomas Philips, compuesta por el acorazado *Prince of Wales*, el poderoso crucero *Repulse* y cuatro destructores, es hundida por aviones japoneses (diciembre 1941).

Poco después, las batallas del mar del Coral y de Midway consagrarían definitivamente al portaaviones como el *Capital Ship* de las flotas destronando definitivamente al acorazado, y darían una nueva dimensión al espacio para el combate, obligando a exploraciones en profundidad para garantizar la seguridad del Mando y de la Fuerza.

La batalla del mar del Coral (abril 1942) marca un hito importante en la evolución de la Táctica Naval, al enfrentarse dos flotas fuera del alcance visual, utilizando los aviones de sus portaaviones como armas de largo alcance.

La batalla de Midway (junio 1942) constituyó una de las auténticas batallas decisivas de la historia, ya que eliminó la aplastante superioridad aeronaval nipona, factor esencial para poder continuar con éxito la guerra de los inmensos espacios del Pacífico; los japoneses perdieron más de la mitad de sus portaaviones y lo mejor de sus adiestradísimas dotaciones.

Pero, aunque en la segunda guerra mundial conoció su nacimiento y apogeo la guerra aeronaval, no por ello dejaron de prodigarse los combates convencionales de superficie —isla de Savo (agosto 1942), cabo Esperance (diciembre 1942), etc.—, y anotemos que su táctica no ofreció variación con respecto a la que hemos visto desde la marina bélica: se sigue buscando el *crucar la T* al enemigo y se combate en línea.

Destaquemos, por último, que tras los resultados ineficaces de Tarawa (noviembre 1943), se desarrollan y perfeccionan los desembarcos anfíbios que hasta entonces se creían operaciones demasiado arriesgadas para intentarlas, olvidando nuestro desembarco en Alhucemas (septiembre 1925) y recordando sólo el fallido intento aliado de Gallípoli en la primera guerra mundial.

El período actual se caracteriza por la fabulosa evolución tecnológica y la aparición de una gran panoplia de armas sofisticadas.

Cuando al final de la segunda guerra mundial, los *kamikazes* habían demostrado que eran más peligrosos que los bombarderos a gran altura llegó la bomba atómica y con ella renació el peligro del bombardeo a alta cota y la imperiosa necesidad de contar con un sistema de defensa que los hiciera impenetrable; los cañones no podían satisfacer esta necesidad y los EE.UU. vuelcan su interés en los misiles SAM, naciendo los proyectos de Tartar, Torrier y Talos; las Marinas británicas, francesa e italiana inician sus proyectos de SAM dentro de sus recursos.

El SAM ha demostrado ser bastante eficaz contra bombarderos a gran altura y, para altitudes medias, producirán grandes pérdidas a los aviones atacantes, pero su rendimiento contra aviones en vuelo rasante es muy pobre.

En la segunda mitad de los años cincuenta, los soviéticos desarrollan los primeros misiles SSM (antibuque); su amenaza se hace realidad en la guerra árabe-israelí de los seis días, cuando dos lanchas egipcias tipo *Komar*, de procedencia rusa, consiguen la destrucción del destructor israelí *Eliath*, constituyendo sin duda un eslabón importante en la Táctica Naval y una oleada de preocupación para el mando occidental, ya que, o bien los buques contaban con un adecuado sistema de defensa antiaérea, o habrían de evitar todo posible contacto con el enemigo.

Como respuesta a la necesidad de autodefensa se aceleran los desarrollos de los pequeños SAM: *el Sea Cat* inglés y *el Sea Sparrow* americano, así como un cierto número de sistemas para controlarlos. Pero, así como son bastantes eficientes en la defensa contra aeronaves, dejan mucho que desear, como para ser la solución del misil antimisil, teniendo en cuenta que la idea que presidió su producción fue la de reducir costos y peso del sistema SAM, a costa de limitaciones en sus características.

Se despliega una gran atención a la guerra electrónica, sobre todo a las contramedidas como sistema de defensa contra misiles guiados por radar, pensando que si se disponen las medidas de decepción suficientes como para engañar al radar, los misiles antibuque volarán sin producir daño a nadie; estos trabajos en el campo de las contramedidas se basan en que los equipos radar que pueden portar los misiles han de ser pobres en capacidad de discriminación, pero se olvida con facilidad que para decepcionar un radar modestamente bueno es necesario conocer con detalle considerable sus características, y como no creemos que el enemigo sea tan generoso como para suministrarlas pueden perderse un elevado número de buques mientras tratamos de descubrirlos.

Al único sistema de defensa que no le prestan los americanos su atención hasta hace bien poco, es el sistema artillero. Esto es explicable si pensamos que la mayoría de los cañones y direcciones de tiro que montan sus buques proceden de

la segunda guerra mundial, siendo sus únicas conquistas el cañón de 5' 1/54 (MK-42), con un ritmo en automático de 40 d.p.m. y con una potencia de 10.000 HP, y la dirección de tiro MK-68, capaz de dirigir únicamente a este cañón (y hoy en nuestras fragatas, con un calculador MK-118 y la incorporación de iluminación de onda continua a su radar de tiro, se experimenta su dirección de los misiles *Tartar*).

Pero aunque sea explicable hasta cierto punto esta mentalidad de abandono del cañón, lo que sí es evidente que esto supone el ignorar los avances tecnológicos en materia de artillería que se han producido desde la derrota del Eje en el 45.

Conocemos hasta doce cañones, típicamente navales, de calibre medio y pequeño, diseñados por los países occidentales después de la segunda guerra mundial y que, si los comparamos con sus oponentes de aquella época, hace patente los enormes progresos conseguidos: sin entrar en detalles veremos que la efectividad media en término de relación/potencia/peso se ha multiplicado por dos para los cañones de 5' y 3' (la relación potencia/peso es un factor clave para medir la efectividad de un cañón, ya que la potencia combina el peso del proyectil, su velocidad inicial y el ritmo de fuego, y el peso es un dato crítico en cualquier equipo embarcado); la precisión ha mejorado en forma considerable principalmente en los cañones de pequeño calibre (20 a 40 mm). Las necesidades de dotación han disminuido de forma impresionante (el cañón de 76 mm. *Otto Melara*, por ejemplo, necesita tres hombres en lugar de los catorce que necesita el de su mismo calibre 3' 1/50 en montaje doble); señalemos la importante mejora en cuanto a la capacidad de reacción, que ha supuesto la introducción de sistemas de carga automáticos que han hecho nacer el concepto de *munición de uso instantáneo*, es decir, el número de disparos que pueden estar dispuestos en el mecanismo de alimentación y que pueden ser disparados en cualquier momento sin la ayuda de la dotación normal de la pieza, con la importancia que adquiere el saber que un avión o misil volando a baja cota alcanzar al buque uno o dos minutos después de alcanzar el horizonte radar, por lo que la reacción instantánea es vital, y, por último, dejemos constancia de los últimos avances tecnológicos en materia artillera, haciendo mención a los modernos cañones multi-tubo de pequeño calibre, como el *Vulcan*, o nuestro *Meroka* que con 12 tubos y un ritmo de decadencia de la salva de 12.000 d.p.m., conce-

bidos como oponentes del misil antibuque, haciendo fuego sobre él a base de una especie de perdigonada y otorgándose al *Meroka*, dirigido por un buen sistema de dirección de tiro, una elevada probabilidad de derribo a 500 m, sí como de los proyectiles autopropulsados, hoy en pruebas el de 5' 1/54, que se espera alcance un 30 por 100 más que el proyectil normal.

Los avances de la dirección de tiro, el otro componente de los sistemas artilleros, ha sido más revolucionario aún que del cañón, ya que el avance se ha conseguido en sus tres facetas: adquisición de blanco, seguimiento y cálculo; la adquisición, mediante los nuevos radares de tres coordenadas incorporados a los sistemas de armas, el seguimiento mediante el rápido intercambio de información del radar de exploración al de tiro, que se hace prácticamente instantánea cuando ambos radares están integrados, y el cálculo mediante la introducción de la electrónica bien mejorando los calculadores haciéndolos electromagnéticos sin dejar de ser analógicos, o bien digitalizándolos con lo que se consigue, no tanto una mayor rapidez en la solución (aunque sea verdaderamente notable), como una flexibilidad enorme al asumir funciones de control complejas y su compatibilidad en los sistemas de tratamiento automático de datos.

Al peligro aéreo (misiles y aeronaves) hemos de añadir, hoy en día, el peligro submarino y el nuclear. La propulsión nuclear introducida en el submarino le ha hecho realmente submarino (no sumergible), proporcionándole una velocidad superior a la máxima sonar de los buques de superficie, al tiempo que le ha proporcionado una gran movilidad con una autonomía prácticamente ilimitada, haciéndolo de él un arma muy poderosa detectable casi únicamente por otros submarinos, y que pudiendo portar misiles mar-tierra, le proporcionan un gran valor estratégico.

El peligro nuclear, en cuanto a su defensa, no constituye un gran problema táctico a resolver, ya que el propio medio en que se mueven los buques, la mar, es idóneo para su defensa, debido al pequeño efecto que produce por absorción, pero obliga, lógicamente, a adoptar dispositivos con gran dispersión y, lo que es más importante, la debilidad de las bases al ataque nuclear plantea el problema de aprovisionarse en la mar, sin contar con las citadas bases, que ha llevado a la Marina norteamericana al concepto actual de *Marina Oceánica*.



Las Conversaciones Salt

Pedro Menchen Benítez.

INTRODUCCION

Las conversaciones SALT (*Strategic Arms Limitation Talks*), mantenidas por los Estados Unidos de América y la URSS despiertan la atención del mundo entero, porque el mundo entero se siente protagonista. El nombre de España aparece mezclado, a veces, con el tema, en las noticias y comentarios de revistas extranjeras. La posibilidad de que se produzca una confrontación nuclear entre las grandes potencias sigue siendo una pesadilla de la humanidad, que trasciende al más humilde hombre de la calle.

Aunque este tema ha sido tratado con bastante amplitud por revistas y prensa nacionales, hemos considerado que pudiera ser de interés una exposición ordenada de los hechos conocidos y de las reacciones habidas en los medios de opinión americanos. Eso es lo que se pretende, fundamentalmente, con el presente trabajo.

Como en todo lo que sigue hemos de mencionar continuamente las armas estratégicas, parece oportuno aclarar, en esta introducción, el concepto de tales armas, indicando los límites que las separan de las armas tácticas y las características básicas que las configuran.

Se considera que un misil es estratégico cuando su poder destructor constituye una amenaza para las instalaciones de almacenamiento y lanzamiento de los misiles similares, o para grandes centros urbanos, de un enemigo potencial. Para que esto ocurra hemos de considerar que los misiles son portadores de cabezas de combate nucleares de más de 100 kilotones. La definición establecida nos lleva a una gran variedad en lo referente al alcance del misil, que viene impuesto por la situación geográfica del enemigo potencial. De ahí que un misil pueda ser considerado como estratégico por China si esta nación considerase que su único enemigo potencial es la Unión Soviética, mientras que el mismo misil en manos de la Unión Soviética deba ser considerado como táctico si tal nación estimase que su enemigo potencial es Estados Unidos. El alcance de un misil estratégico debe ser, en suma, el necesario para poder atacar al enemigo potencial.

Dentro del concepto señalado, se clasifican los misiles estratégicos en las tres categorías siguientes:

—Misiles balísticos intercontinentales (Intercontinental Ballistic Missile —ICBM—), los que tienen alcances superiores a 6,000 Km.

—Misiles balísticos de alcance intermedio (Intermediate Range Ballistic Missile —IRBM—), los que tienen alcances comprendidos entre 2.500 Km. y 6.000 Km.

—Misiles balísticos de alcance medio (Medium-range Ballistic Missile —MRBM—), los que tienen alcances inferiores a 2.500 Km.

Para completar la descripción general anterior hemos de hacer referencia a otros dos importantes conceptos de los misiles que afectan a las cabezas de combate, y, más concretamente, al hecho de que existan varias cabezas en un solo vehículo portador. Nos referimos a los conceptos MIRV (Multiple Independently Targeted Re-entry Vehicle) y MRV (Multiple Re-Entry Vehicle). Los sistemas MIRV permiten la separación de las distintas cabezas de combate contenidas en el misil, de tal forma que alcancen blancos distintos, sin que tales blancos tengan que estar necesariamente próximos entre sí. Cuentan con la posibilidad, incluso, de que se cambie el blanco previsto, sin que ello suponga una dificultad mayor. Los sistemas MRV sólo permiten una determinada dispersión de las distintas cabezas de combate.

También es preciso hacer mención de otros dos tipos de misiles que han de ser citados con frecuencia en el presente trabajo. Nos referimos a los misiles balísticos lanzados desde submarinos (Submarine-Launched Ballistic Missile —SLBM—) y a los misiles antibalísticos (antiballistic Missile —ABM—). (Estos últimos forman parte de los sistemas capaces de interceptar ICBM's, MRBM's, IRBM's y SLBM's).

Finalmente, han de considerarse los sistemas FOBS (Fractional Orbital Bombardment System), consistentes en la utilización de trayectorias orbitales en lugar de balísticas. Una vez que el sistema ha sido colocado en órbita, se produce su caída mediante la acción de un cohete decelerador, en el momento oportuno.

En lo que sigue utilizaremos, para mayor sencillez, las siglas americanas indicadas, las cuales, por otra parte, se suelen utilizar en todos los idiomas, sin que se produzca su adaptación a la traducción de las frases que representan.

RAZONES PARA LA NEGOCIACION

Al final de la década de los 60, los Estados Unidos y la URSS se encuentran embarcados en

la singular carrera de los misiles estratégicos nucleares, muy diferente, por diversas causas, de las carreras de armamento conocidas hasta ahora, a través de la historia, y muy diferente también de la que ellos mismos protagonizan con otros tipos de armas. La carrera es mantenida, prácticamente, por ellos dos solos: de los cinco países que han iniciado hasta ahora la construcción de estos sistemas, Inglaterra abandonó poco después de empezar, y las realizaciones de Francia y China pueden considerarse minúsculas en comparación con las llevadas a cabo por las dos superpotencias.

La idea de que la acumulación de misiles estratégicos ofensivos (ICBM, MRBM, IRBM y SLBM) tiene carácter disuasivo, es aceptada, como cierta, por el mundo entero. La cantidad necesaria para mantener ese poder disuasivo viene impuesta, por consiguiente, por su propia finalidad, cual es la capacidad de aniquilar al país enemigo potencial. La meta de la carrera está en el punto en que se alcanza esa capacidad.

Cuando esta situación —la de poder aniquilar en cualquier momento al país enemigo potencial— se produce en una sola dirección, la idea de disuasión es clara: el menos poderoso queda imposibilitado de iniciar cualquier aventura bélica por temor a la reacción contundente del más poderoso. Pero cuando los dos enemigos potenciales adquieren la condición de superpotencias, con capacidad de destrucción mutua, se complica la citada idea de disuasión, por cuanto pasa a jugar un papel primordial el *Primer golpe*: el posible primer ataque masivo que, con mayor o menor sorpresa, tantas veces se ha producido a lo largo de la historia. El hecho de pasar del concepto "disuasión" al concepto "disuasión mutua" complica extraordinariamente la cuestión por cuanto este último lleva implícita la exigencia de que pueda producirse el contraataque de la nación que es víctima del primer golpe.

Esa posibilidad de contraataque exige, a su vez, la defensa de las instalaciones ofensivas, de forma que nunca puedan ser destruidas por el primer ataque. Por esta importante razón, y por un fenómeno natural que nunca deja de producirse —al aparecer un arma surge siempre la contraarma—, nacieron los ABM; los costosísimos y limitados sistemas de protección ABM. Y aquí los estrategas se encontraron con un problema de mayor envergadura: ¿Qué proteger? ¿Solamente las instalaciones militares? ¿Cuáles? ¿Sólo las de misiles estratégicos nucleares? ¿Y cómo dejar abandonados los grandes centros urbanos? ¿Y los grandes centros de abastecimiento?, y así podríamos seguir citando interrogantes referidos a tantos y tantos lugares, vitales todos para la supervivencia de un país y de su capacidad combativa. Interrogantes que se deducen del extraordinario esfuerzo que supondría la protección de todo el país contra este tipo de armas.

Por otra parte, si se hubiese llegado por ambas partes a esa protección masiva contra las armas ofensivas, tales armas habrían perdido su po-

der disuasivo. Se habría desvanecido la razón de su misma existencia.

Al considerar este aspecto defensivo de los sistemas ABM a las instalaciones de ICBM, es obligado destacar la importancia de los SLBM, que cuentan con una defensa natural proporcionada por el simple hecho de que su plataforma sea un submarino. No es concebible un ataque inicial que afecte seriamente a la fuerza submarina enemiga portadora de SLBM's.

Otro aspecto singular de las armas estratégicas ofensivas con que tuvieron que enfrentarse las superpotencias fue su falta de idoneidad para la *comercialización*. Ni ellos las pueden vender a sus enemigos ni sus amigos las pueden comprar. Los amigos no las necesitan. No entran en el juego, aunque, desgraciadamente, estén expuestos a ser sus víctimas. Aunque quisieran comprar, las no tendrían suficiente dinero. Sólo cabe vender la acción protectora, el *paraguas atómico*. Y eso es lo que en esta materia se vende y se compra, y por lo que se pagan precios muy altos, aunque a veces no sea sencillo cifrarlos en pesetas o dólares.

De acuerdo con las ideas apuntadas, estimamos que la situación general de las dos superpotencias en el año 1969 podría resumirse, en líneas generales, de la forma siguiente:

- Ambos contaban con armas ofensivas en cantidad suficiente para causar una hecatombe a cualquier enemigo potencial.
- Ambos contaban con sistemas defensivos, todavía limitados, y muy costosos, incapaces de evitar tal hecatombe, si bien les permitían asegurar una réplica adecuada.
- Las dos potencias quedarían sometidas a un desgaste económico insostenible, caso de continuar la carrera de ICBM's, SLBM's y ABM's —en particular la de los ABM's— en que se encontraban inmersos.
- El concepto de potencia disuasiva, que es válido y claro en una sola dirección —no existe ningún país del mundo que se atreva, por ahora, a desafiar a alguno de los dos colosales—, resulta menos claro cuando trata de aplicarse a ellos mismos, es decir, cuando se pasa al concepto de disuasión mutua.
- Ninguno de los dos países desea, por ningún concepto, la confrontación nuclear.

En tales circunstancias, y ante tales hechos, ¿qué otra solución había que no fuese negociar? Y la negociación comenzó en noviembre de 1969.

El hecho de que, como se ha indicado, fuese obligado negociar, no implica que la negociación fuese sencilla. El diálogo entre enemigos, aunque sólo sean potenciales, es siempre difícil, y cuando ese diálogo ha de referirse a materias que, con toda lógica, tuvieron y tienen carácter secreto, y es preciso comenzar por el establecimiento de nuevas fronteras en tal secreto, haciéndolo todo compatible con un sistema fiable de com-

probaciones, para que no haya engaños ni sorpresas la cuestión resulta más difícil todavía. Se explica, pues, que no se alcanzasen los primeros acuerdos hasta el mes de mayo de 1972.

EL ARSENAL DE MISILES ESTRATEGICOS Y LOS SISTEMAS DEFENSIVOS DE ESTADOS UNIDOS Y LA URSS

La potencia ofensiva de los Estados Unidos se centra en sus misiles *Minuteman*, *Titán*, *Polaris* y *Poseidón* (en el futuro, también el *Trident*) los sistemas defensivos están constituidos, fundamentalmente, por el *Nike Hercules - Air Defence Missile*, el *Safeguard Anti-Ballistic Missile System* y el *Site Defence of Minuteman*. (Como se señalará más adelante, estos sistemas defensivos sufrieron importantes cambios conceptuales durante su desarrollo).

La potencia ofensiva de la URSS está en sus distintos tipos de misiles "SS", más conocidos con las siguientes denominaciones del OTAN: *Sandal*, *Skean*, *Saddler*, *Sasin*, *Scarp*, *Scrag*, *Savage*, *Scavegoat* y *Serouge*; a éstos hay que añadir los SLBM's. Los sistemas defensivos están constituidos por el *Galosh Anti-Ballistic Missile System* y el *Griffon Long Range Air Defence Weapon*.

En los párrafos que siguen se describen las características principales conocidas de los sistemas de armas mencionados. El grado de fiabilidad con que deben ser consideradas tales características no es, por supuesto, demasiado elevado, sobre todo en los sistemas y equipos soviéticos.

LOS SISTEMAS DE ARMAS ESTRATEGICOS OFENSIVOS DE LOS ESTADOS UNIOS

Los misiles Minuteman.

El programa de construcción de estos ingenios comenzó en 1958, al firmarse un contrato con la casa Boeing. El 17 de noviembre de 1961 se llevó a cabo el primer lanzamiento con éxito.

La producción en serie comenzó en 1962. En julio de 1963 quedó equipada la Base Aérea de Malmstrom, en Montana, con 150 misiles LGM-30 A, cuyas características principales son las siguientes:

Cabeza de combate: Termonuclear de uno a dos MT (o tres de 170 kilotones en las MIRV).
Sistema de guiado: Inercial.
Propulsión: Motor cohete de combustible sólido de tres etapas.
Velocidad: Más de 24.000 Km/hora.
Alcance: Más de 10.000 Km.
Peso: 29.400 Kg.
Longitud: 16,45 m.
Diámetro: 1,8 m.

Este misil evolucionó muy pronto al LGM-30 B, de características muy similares, constituyendo ambos el *Minuteman I*. Seiscientos cincuenta

misiles de la nueva versión LGM-30 B fueron distribuidos en las Bases Aéreas de Ellsworth, en Dakota del Sur; Minot, en Dakota del Norte; Whiteman, en Missouri, y Warren, en Wyoming.

En 1964 se llevó a cabo el primer lanzamiento del *Minuteman II* (o LGM-30 F), que en 1966 estaba operativo. La diferencia principal con los *Minuteman I* está en el alcance: más de 11.250 Km; en el peso, 31.750 Kg; en la longitud: 17 m; en la mayor potencia de la cabeza de combate y en su mayor precisión. La producción en serie de estos misiles hizo subir hasta 1.000 el número total existente.

El 16 de agosto de 1968 se realizó en Cabo Kennedy el primer lanzamiento, con éxito, del *Minuteman III*, que lleva incorporada la cabeza de combate MIRV. Además de esta fundamental diferencia, tiene mayor alcance: más de 13.000 Km, y mayor peso: 34.500 Kg. Este nuevo misil no estuvo realmente operativo hasta mediados de 1971.

Posteriormente se inició un extenso programa de modernización de los misiles *Minuteman I* y *Minuteman II*, con objeto de dotarlos de cabezas de combate MIRV (triples), con la pretensión de contar con unos 1.000 misiles en tales condiciones. No se prevé que dicho programa esté acabado antes de 1978.

Los sistemas de lanzamiento de estos misiles se agrupan en unidades de 10 sistemas. Cada una de estas unidades cuenta con su propio centro de control subterráneo, si bien existe la posibilidad de control por otros centros, en caso necesario. También existe la posibilidad de control desde puestos de mando instalados en aviones *Boeing 747*.

Los misiles Titán.

Estos misiles están operativos desde 1963 y son portadores de la cabeza de combate más potente que existe en los Estados Unidos (se estima que es de unos cinco megatones). Sus características principales, además de la señalada, son las siguientes:

Sistema de guiado: Inercial.
Propulsión: Motor cohete de combustión líquido, de dos etapas.
Velocidad: Más de 24.000 Km/hora.
Alcance: Unos 15.000 Km.
Techo: Unos 1.500 Km.
Peso: 149.700 Kg.
Longitud: 31,3 m.
Diámetro: 3 m.

Cuentan con estos misiles las Bases Aéreas de Davis-Monthan, en Arizona; McConnell, en Kansas, y Little Rock, en Arkansas.

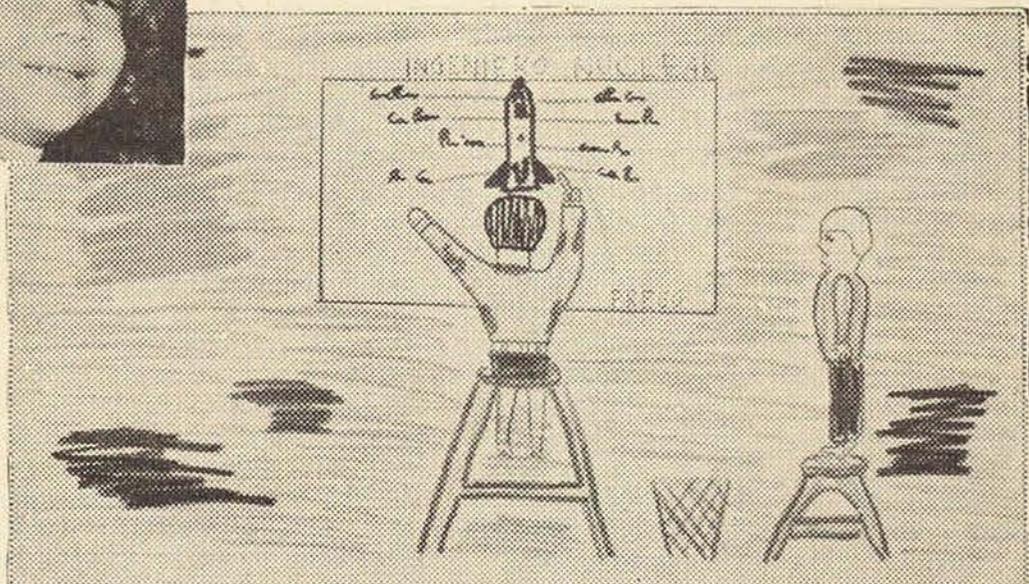
Los misiles Polaris.

Como es sabido, los misiles *Polaris* forman parte de la familia de misiles balísticos lanzados desde submarinos (SLBM). Se conocen tres generaciones de estos misiles: A-1, A-2 y A-3.

¡MIRA PAPÁ, dibujé lo que quiero ser de grande!



El expreso con su arte infantil su ANHELO. Ud. ayúdele a realizarlo formándole desde HOY, un patrimonio con:



NIÑO: Carlos Prego Berjón - Escuela: Colegio Madrid

BONOS DEL AHORRO NACIONAL

que pueden adquirirse al contado o a plazos.

- Están libres de impuestos.
- Participan en sorteos donde al salir premiados Ganan 10 veces su valor de compra.

Planes de ahorros para todas las posibilidades

VENTAS E INFORMES:

Oficinas Generales Reforma No. 77 Tel. 566-22-55 ■ V. Carranza No. 3 Loc. 2. Tels. 521-39-77, 513-00-76 ■ Balderas No. 36 Pasaje. Tels. 521-64-54, 521-18-40 ■ Concepción Beistegui No. 709 Tel. 543-35-00 ■ Insurgentes y Medellín. Tel. 564-80-53 ■ Gutenberg No. 51 Tel. 545-13-46 ■ Merc. de la Merced Int. Nave Mayor Tel. 522-94-64 ■ Merc. de Tacuba Locs. 6 y 7 Tel. 527-53-20 ■ Esq. Sabino y Nonoalco. Tel. 547-05-88 ■ Lerdo No. 284 Loc. 8, Unidad Tlatelolco. Tel. 583-05-21 ■ Serapio Rendón No. 7. Tel. 535-55-58 ■ Sears Ejército Nacional. Tel. 557-38-68 (Junto al Depto. de Crédito) ■ Sears Insurgentes y S.L.P. Tel. 584-52-14 (Junto al estacionamiento) ■ Sears Lindavista. Tel. 586-54-82 (Junto al Depto. de Crédito) ■ Sears Plaza Universidad. Tel. 524-32-13 (Junto al Depto. de Crédito) ■ Plaza Satélite. Tel. 562-65-84 Blvd. M. Avila Camacho No. 2001 (Frente al Centro Comercial Plaza Satélite).

El primer lanzamiento desde un submarino en inmersión fue realizado por el *George Washington* el 20 de julio de 1960, en aguas de Cabo Kennedy, con pleno éxito. Con anterioridad se habían llevado a cabo 30 lanzamientos desde tubos sumergidos y desde buques de superficie. Las características de esta primera generación de misiles A-1 —misiles que en la actualidad están ya fuera de servicio— son las siguientes:

Cabeza de combate: Termonuclear, de unos 800 kilotonos.

Sistema de guiado: Inercial.

Propulsión: Motor cohete de combustión sólido.

Alcance: 2.220 Km.

Peso: 13.600 Kg.

Longitud: 8,53 m.

Diámetro: 1,37 m.

En la segunda generación —misiles *Polaris A-2*— se incrementa el alcance hasta 2.780 Km; aumenta su longitud a un valor de 9,29 m, y se cambia el combustible sólido de su motor por otro de mayor potencia. Estas son las características principales que lo diferencian del A-1.

La generación A-3 supone dos modificaciones de mayor envergadura: se consigue un alcance de 4.630 Km., sin que cambien, en forma apreciable, ni el peso ni el volumen, mediante la utilización de un nuevo combustible sólido en su motor de dos etapas, y por causa de la reducción de tamaño de otros elementos (el sistema de navegación inercial ocupa casi la mitad de volumen que el del A-2). Se hace posible en esta versión la utilización de cabezas de combate MRV (tres cabezas de 200 KT).

El lanzamiento de los misiles desde los tubos de los submarinos se produce mediante un dispositivo de aire o con un pequeño cohete. Al llegar el misil a la superficie se inicia la combustión de la primera etapa del motor.

Antes de que se produzca el lanzamiento de un misil, se han introducido y almacenado en la memoria del computador de su sistema inercial de guiado los datos correspondientes a la trayectoria deseada, facilitados por el sistema de dirección de tiro. Una vez lanzado el misil, queda bajo el control total de su sistema de guiado. Su funcionamiento, pues, no difiere, en lo fundamental, del correspondiente a cualquier ICBM con sistema de guiado inercial. La diferencia más acusada está en el sistema de dirección de tiro del submarino, la cual debe reunir todos los requisitos que se derivan del hecho de estar instalada en una plataforma móvil. Periódicamente, con muy pocos segundos de intervalo, la dirección de tiro actualiza los datos introducidos en la memoria del computador del sistema de guiado del misil, de acuerdo con la cambiante situación del submarino. Van equipados con misiles *Polaris* cinco submarinos de la clase *George Washington*, cinco de la clase *Ethan Allen* y 31 de la clase *Lafayette*.

Los cinco *George Washington* fueron dotados, al principio, con *Polaris A-1*; los cinco *Ethan Allen* y ocho de la clase *Lafayette*, con *Polaris A-2*, y los 23 submarinos restantes de la clase *Lafayette* con *Polaris A-3*. Posteriormente, se han convertido a *Polaris A-3* todos los *George Washington*, y se procede a realizar idéntica transformación en los *Ethan Allen*. En los 31 submarinos de la clase *Lafayette* se están reemplazando sus misiles *Polaris A-2* y *A-3* por el nuevo misil *Poseidón* (del que se hablará a continuación). Según los planes actuales, parece que en 1976 existirán 31 submarinos equipados con *Poseidón* y 10 submarinos equipados con *Polaris A-3*. (Téngase en cuenta que cada submarino dispone de 16 lanzadores).

Los misiles *Poseidón C-3*.

Los misiles *Poseidón* vienen a ser los sucesores de los *Polaris*, por cuanto pueden ser lanzados desde los mismos submarinos sin modificaciones de mayor envergadura, a pesar de sus mayores dimensiones (longitud, 10,36 m; diámetro, 1,88 m) y de su mayor peso (29.480 Kg). Su alcance es igual al de los *Polaris A-3* (4.630 Km). Las mejoras más destacadas que los caracterizan son la utilización de cabezas de combate MIRV y la perfección de su sistema de guiado.

El primer lanzamiento desde submarinos de un misil *Poseidón* tuvo lugar el 3 de agosto de 1970. Como se ha indicado antes, existe un programa de transformación de *Polaris* en *Poseidón*, que afecta a 31 submarinos, cuya finalización se prevé para mediados de 1976.

El sistema *Trident*.

En esta carrera sin fin de la evolución de los sistemas de armas aparece el proyecto del sistema *Trident*, que exige la construcción de nuevos submarinos; se presenta como sucesor de los sistemas *Polaris/Poseidón*.

Este proyecto ha sido uno de los más debatidos en la historia de los Estados Unidos. Dos ideas básicas estuvieron en juego: la de aquellos que creen que la fuerza disuasiva debe estar, fundamentalmente en tierra, y la de los que piensan en las ventajas de la fuerza submarina, fundamentalmente por su menor vulnerabilidad. Últimamente, el Senado aprobó la inclusión en los presupuestos del año fiscal 1975 de 1,9 billones de dólares para el desarrollo del submarino *Trident*. (El costo total del programa está cifrado en 12,8 billones de dólares).

Se prevé que el misil *Trident-1* —también denominado C-4— tendrá un alcance de unos 10.000 Km. El submarino doblará en desplazamiento al *Lafayette* y será portador de 24 misiles. Estos submarinos tendrán la importantísima característica de no exigir la colaboración de bases situadas en países extranjeros. Sólo operarán desde bases situadas en territorio de los Estados Unidos.

No se prevé que este programa pueda estar concluido antes de 1980.

LOS SISTEMAS DE ARMAS ESTRATEGICOS DEFENSIVOS DE LOS ESTADOS UNIDOS

El sistema de misiles Nike Hércules.

Este sistema está operativo desde 1958 y continúa en la actualidad. En 1971 ha comenzado un programa de modernización, como consecuencia del cual puede mantenerse todavía operativo durante varios años.

Es oportuno destacar aquí que a los sistemas de armas estratégicos defensivos no les es aplicable, en la misma medida que a los ofensivos, lo indicado antes, sobre falta de idoneidad para su "comercialización". Con el sistema *Nike Hércules* cuenta, concretamente, además de Estados Unidos, los siguientes países: Japón, Bélgica, Dinamarca, Francia, Grecia, Italia, Holanda, Noruega, Corea del Sur, Taiwan, Turquía y Alemania Occidental. Esta circunstancia puede ser la causa determinante de su modernización, que nunca se hubiese producido en el caso de un arma utilizada exclusivamente por Estados Unidos. Entran en juego, a nuestro juicio, en las decisiones americanas que afectan a este tipo de armas, las necesidades de sus aliados y amigos, que no pueden permitirse el lujo de considerar obsoleto a un sistema cuando han transcurrido muy pocos años de su entrada en servicio. Tales necesidades, por otra parte, inciden en la propia seguridad de los Estados Unidos, por cuanto la fortaleza de sus aliados forma parte de su propia defensa. Además, existen los intereses puramente comerciales de las empresas americanas —de las poderosísimas empresas americanas—, cuya influencia en este tipo de decisiones, a través de los miembros del Congreso y del Senado, es bien conocida.

Las características principales de los misiles *Nike Hércules* son las siguientes:

Guiado: Teledirigido.

Propulsión: Motor cohete de dos etapas, de combustible sólido.

Cabeza de combate: Nuclear o de alto explosivo.

Longitud: 12,5 m.

Diámetro: 0,8 m.

Peso: 4.500 Kg.

Velocidad: Supersónica.

Distancia: Más de 140 Km.

Techo: Más de 45 Km.

Se ha probado su eficacia contra aviones y contra misiles balísticos de corto alcance.

El sistema de misiles antibalísticos Safeguard.

Este sistema de misiles, al igual que los *Tri-dent*, ha sido motivo de profundas y largas controversias, nacidas de los distintos criterios sustentados sobre esta importante cuestión, cual es la defensa contra los misiles balísticos. El programa *Safeguard* nació para reemplazar al *Sentinel* —primer programa de misiles antibalísticos de

gran envergadura (cinco billones de dólares)—, que tenían unas metas enormemente ambiciosas, ya que se pretendía proteger tanto a los grandes centros urbanos como a las bases de lanzamiento de ICBM. Con los sistemas *Safeguard* se produce un cambio drástico en la estrategia defensiva, al considerar prácticamente como única meta la defensa de las bases de misiles ofensivos *Minuteman*. Podría afirmarse que todo el desarrollo de este sistema estuvo enormemente influido por los vaivenes de las ideas estratégico-políticas, que cristalizaron, finalmente, en los primeros acuerdos alcanzados con las conversaciones SALT. Esos vaivenes dieron lugar a iniciar la instalación de sistemas de misiles antibalísticos *Safeguard*, en Malmstrom (Montana); Grand Forks (Dakota del Norte), Whiteman (Missouri) y Warren (Wyoming), llegándose al final a la decisión de montar únicamente la instalación de Grand Forks. La posibilidad de instalar un segundo sistema en Washington, D.C. ha sido también una cuestión muy debatida, sin que se haya llegado, hasta ahora, a ninguna realización concreta de importancia.

El sistema *Safeguard* está concebido en base a dos líneas de defensa:

El "area defence system" y el "terminal defence system".

El "area defence system" es capaz de interceptar ICBM's, SLBM's o FOBS's (Fractional Orbital Bombardment System), por fuera de la atmósfera. Cuenta el sistema con el radar PAR (Perimeter Acquisition Radar) capaz de detectar y seguir a los misiles desde distancias del orden de los 4.000 Km., y cuyos datos pasan al radar MSR (Misile Site Radar). El misil utilizado es el *Spartan*, con motor cohete de combustible sólido de tres etapas y cabeza de combate nuclear de unos cinco megatones, que se lanza desde silos subterráneos.

Otros datos técnicos de este misil son los siguientes:

Guiado: Mediante radar.

Longitud: 16,825 m.

Diámetro: 1,07 m.

Envergadura de las alas: 3 m.

Peso: 13.000 Kg.

Alcance: Unos 750 Km.

Techo: Unos 550 Km.

Tiempo de reacción de lanzamiento: 30 segundos.

El "terminal defence system" —segunda línea de defensa— utiliza el misil *Sprint*, más pequeño y de mayor velocidad que el *Spartan*, cuyas características técnicas son las siguientes:

Guiado: Mediante radar.

Propulsión: Motor cohete de combustible sólido de dos etapas.

Cabeza de combate: Nuclear, de pocos kilotones.

Longitud: 8,2 m.
 Diámetro: 1,4 m.
 Peso: 3.400 Kg.
 Alcance: Unos 40 Km.

El sistema de misiles antibalísticos Site Defense of Minuteman (SDM).

Este sistema de misiles fue concebido como complemento y continuación del *Safeguard*. El programa de su desarrollo fue iniciado, de una forma efectiva, el 3 de junio de 1971, fecha en que fue firmado un contrato de asistencia técnica por la Marina americana con la Brown Engineering Company. La implantación de este sistema está íntimamente relacionado con las conversaciones SALT. Los acuerdos alcanzados, o que pueden alcanzarse, en dichas conversaciones, pueden impedir el desarrollo del sistema, de acuerdo con los planes establecidos al comienzo del programa. El misil antimisil utilizado por el SDM es el *Sprint II*, el cual es una versión mejorada del *Sprint*.

LOS SISTEMAS DE ARMAS ESTRATEGICAS OFENSIVOS DE LA URSS

Los misiles Sandal (SS-4) y Skean (SS-5)

Los misiles *Sandal* son de alcance medio —MRBM—, estimado en unos 1.700 Km., de cuya existencia se tuvo noticia en 1961. Fueron los protagonistas de la crisis de 1962 —que estremeció al mundo entero—, cuando la URSS pretendió instalarlos en Cuba, en clara amenaza del territorio americano. Se cree que han sido ampliamente utilizados como arma disuasiva contra China, si bien se tienen noticias de que en 1972 se estaban retirando parcialmente de sus bases de lanzamiento. Sus características técnicas son las siguientes:

Guiado: Inercial.
 Propulsión: Combustible líquido.
 Cabeza de combate: Nuclear o alto explosivo.
 Se estima una potencia de un megatón.
 Longitud: Unos 20 m.
 Diámetro: Unos 150 cm.
 Peso: Unos 27.000 Kg.
 Velocidad: Seis a siete Mach.

Los misiles *Skean* se consideran los sucesores de los *Sandal*, a partir de 1964. Sus dimensiones son algo mayores y su alcance se estima en 3.000 Km.

Los misiles Saddler (SS-7) y Sasin (SS-8).

e trata de ICBM's con alcance de unos 10.000 Km. y cabeza nuclear de cinco a 10 megatones. Se supone que existen varios centenares en diversos lugares de la URSS. Utilizan motores cohete de combustible líquido y sus dimensiones son de unos 25 m de largo por 2,75 m de diámetro.

El misil Scarp (SS-9).

Este es uno de los ICBM's más importantes del arsenal de la URSS, que cuentan, según se cree, con más de 300 unidades. Sus características más destacadas son la utilización de cabezas de combate MRV o MIRV y la posibilidad de un alcance ilimitado en su modalidad FOBS. (Es oportuno destacar la posible vulnerabilidad de los sistemas de defensa cuando se utiliza esta técnica de trayectoria orbital). Otras características son las siguientes:

Guiado: Inercial.
 Propulsión: Motor de tres etapas, de combustible líquido.
 Cabeza de combate: sencilla, MRV o MIRV (con cabeza sencilla se cree que tiene una potencia de 25 megatones).
 Longitud: Unos 35 m.
 Diámetro: Unos 3 m.
 Distancia: Unos 12.000 Km. (ilimitada en modalidad FOBS).

Los misiles Scrag, Savage, Scapegoat (SS-10 al 14) y Scrooge (SS-XZ).

Pocos detalles característicos se conocen de estos misiles, y de otros tipos, cuya existencia ha sido detectada en muy diversos puntos de la inmensa geografía de la URSS. Se dice que existen más de 1.000 *Savage* con cabeza de combate de un megatón (o menos potencia si la cabeza es MRV y alcance de unos 1.000 Km. Los *Scapegoat* y *Scrooge* son IRBM's con alcance de unos 4.000 a 5.000 Km.

Los SLBM's de la URSS.

Dentro de la nebulosa en que están innumeradas todas las informaciones sobre armas soviéticas, cabría señalar que este grupo es el que más duda presenta, tanto en lo que se refiere a los misiles en sí como a los tipos de submarinos que son portadores de los mismos. De tres SLBM's rusos se tiene, hasta ahora, cierto conocimiento: el *Sark*, el *Serv* y el *Sawfly*.

El *Sark* existe desde hace unos quince años, y puede considerarse similar al *Polaris A-2*. Fueron equipados con este misil (tres lanzadores) los submarinos de propulsión convencional de la clase G-1 y Z-V y los submarinos de propulsión nuclear de la clase H-1.

El *Serv* es el sucesor del *Sark*. Fue mostrado por primera vez al pueblo soviético y al mundo en 1967. Tanto este misil como su antecesor llevan motores cohete de combustible sólido. Va montado en los submarinos de las clases G-2 y G-3 de propulsión convencional y en los H-2 de propulsión nuclear. Se cree que los submarinos cuentan con tres lanzadores.

El *Sawfly* va instalado en los submarinos nucleares de la clase Y, que cuentan con 16 lanzadores. Se dice que las más modernas versiones de este misil tienen un alcance de más de 7.000 Km y disponen de cabezas de combate MIRV.

En informaciones recientemente aparecidas en revistas especializadas se da el siguiente resumen de la potencia ofensiva de la URSS en ICBM's y SLBM's:

ICBM's

Sadler o Sasin: 209.
Scarp: 313.
Savage: 1.096.

SLBM's

Sark y Serv: Obsoletos; se están desmontando
Número indeterminado.
Sawfly: 464.
Sawfly (ER): 246.

LOS SISTEMAS DE ARMAS ESTRATEGICOS DEFENSIVOS DE LA URSS

El sistema de misiles antibalísticos Galosh.

De acuerdo con la información disponible, cabe pensar que este sistema es, actualmente, similar o superior al americano *Safeguard*. Su alcance es de más de 300 Km con motor cohete de combustible sólido de tres etapas y cabeza de combate nuclear de varios megatonnes.

Se considera que existen unos 70 sistemas de lanzamiento *Galosh* para proteger la región de Moscú.

El sistema Griffon.

Este sistema de misiles debe ser considerado como arma defensiva antiaérea de largo alcance más que, específicamente, como sistema ABM, no obstante su reconocida capacidad para interceptar misiles balísticos. Se dice que existen en servicio varios centenares de estas armas, cuyo alcance se estima en unos 250 Km.

LOS ACUERDOS DE 1972 Y LA REACCION DEL PUEBLO AMERICANO

El 26 de mayo de 1972 fueron firmados en Moscú los primeros acuerdos alcanzados en las negociaciones SALT. Richard Nixon y Leonid Brezhnev fueron los protagonistas de este hecho histórico. Lo fundamental de tales acuerdos, cuya duración es de cinco años, se expone a continuación:

- El número máximo de ICBM's permitido a Estados Unidos es 1.054, mientras que la URSS puede llegar a 1.618 (Estados Unidos contará además con 14 lanzadores para adiestramiento frente a unos 100 de la URSS).
- Se autoriza la modernización de los sistemas y no hay limitación en el número de cabezas de combate.

- El número máximo de SLBM's permitido a Estados Unidos es de 710, mientras que la URSS puede llegar a 950 (210 de estos misiles de la URSS deben ser compensados con igual número de bajas de sus ICBM's más antiguos, mientras que los Estados Unidos deben dar de baja 54 *Titán* para alcanzar el número de 710).

- El número máximo de lanzadores permitido a Estados Unidos es de 1.710 (incluidos los SLBM's), mientras que la URSS puede llegar a 2.360.

- Estados Unidos puede aumentar su flota submarina con SLBM's hasta un total de 44 unidades, mientras que la URSS puede finalizar la serie de 62 submarinos *Y (Yankee-class)*.

- Las dos superpotencias se comprometen a no construir más de dos bases defensivas de ABM's: una para proteger la capital de la nación y otra para proteger una base ofensiva de ICBM's.

- La extensión de cada base defensiva no debe ser superior a un círculo de 93 millas de radio (posteriormente, parece que Nixon y Brezhnev acordaron limitar el número de bases defensivas a una sola).

- Los acuerdos no contemplan el número de bombarderos estratégicos.

La filosofía de estos acuerdos, como se ha indicado anteriormente, consiste simplemente, en la congelación del número de armas estratégicas a un nivel tal, que permita la mutua destrucción de las dos superpotencias, con lo cual se espera que ejerzan un efecto de mutua disuasión. Como ha señalado recientemente Pablo VI, *es la fórmula del terror, la cual, sin dejar de proporcionar temporalmente ventajas prácticas, aunque en principio negativas, nos parece demasiado desgastada del fundamento moral, única base sobre la que puede prosperar la paz.*

La reacción del pueblo americano ante los acuerdos de 1972 ha sido de franca crítica, de desilusión, de preocupación por la seguridad de su nación. Una nación que nunca experimentó la mordedura de la metralla extranjera en su propio suelo continental, a pesar de su decisiva participación en las contiendas mundiales.

Las críticas más destacadas a los acuerdos se centraron en la mayor capacidad de destrucción de las armas ofensivas permitidas a la URSS, lo cual podría permitir la realización de un primer ataque decisivo contra las bases ofensivas americanas; también se destacaron las limitaciones establecidas en los sistemas ABM y la escasa fiabilidad de los procedimientos que pueden utilizarse para impedir el emplazamiento clandestino de tales sistemas.

La evidente superioridad en número de armas ofensivas que los acuerdos permiten a la URSS

parecía, en principio, compensada por el mayor avance de la tecnología americana y por la superioridad de los bombarderos estratégicos y tácticos estacionados en Europa. Concretamente, se estimaba que, debido al desarrollo de las MIRV, el número de cabezas de combate de que disponían los americanos al firmarse los acuerdos, era de 7.100 frente a 2.300 de los soviéticos. La entrada en servicio en la URSS de cabezas de combate MIRV no era previsible antes de 1976. Sin embargo, los acontecimientos no se han producido de acuerdo con las predicciones. En la actualidad se piensa que, muy en breve, la Unión Soviética contará con más misiles ofensivos y con más cabezas de combate que Estados Unidos, sin transgredir los acuerdos de 1972. La preocupación de los Altos Organismos militares americanos se puso de manifiesto en todo momento. El almirante Moorer, jefe del Alto Estado Mayor de los Estados Unidos, dijo al Congreso, al principio de 1972, lo siguiente: *La mera apariencia de una superioridad estratégica soviética podría dar lugar a un debilitamiento de nuestra política exterior y a nuestra posición negociadora. Podría erosionar la confianza de nuestros amigos y aliados en el poder disuasivo de nuestras fuerzas estratégicas, sobre el cual descansa la estructura total del mundo libre. Pagaremos en precio muy alto en la eficiencia de nuestra diplomacia, si permitimos que la Unión Soviética alcance una clara superioridad estratégica, incluso aunque tal superioridad no tenga un efecto práctico en el caso de una confrontación nuclear total.*

En la misma línea de la declaración anterior ha habido multitud de manifestaciones, sin que hayan sido públicamente contrarrestadas por otras de signo contrario.

Ante la ola de comentarios adversos, Henry Kissinger se limitó a afirmar que *era claro el beneficio para la seguridad de ambas partes que se derivaba de los acuerdos. Un acuerdo que no cumpliera esos fines no hubiese sido firmado, o no tendría muchas posibilidades de ser duradero. El intento de obtener ventajas unilaterales en el campo de la estrategia está condenado al fracaso.* Estos argumentos no convencieron a casi nadie. Inmediatamente hubo réplicas en las que recordaban a Kissinger que los Estados Unidos han firmado acuerdos a lo largo de su corta historia, que actualmente se consideran disparatados, como, por ejemplo, el que se estableció con Gran Bretaña en 1930 sobre paridad en el número de cruceros. En cuanto a la aceptación de que Estados Unidos no tenga superioridad sobre la URSS en el campo estratégico, se puso de manifiesto que tal idea pudiera estimarse también descabellada, con sólo considerar que Estados Unidos es una nación con un producto nacional bruto de 1.073 billones de dólares, frente a 330 de la URSS (estas cifras son de 1971).

La reacción del pueblo americano podría sintetizarse en la forma siguiente:

- Desilusión y sorpresa al conocer que se acepta oficialmente la igualdad con la URSS en el campo estratégico.
- Sorpresa y preocupación al conocer que la población no va a estar defendida contra los ataques atómicos. El pueblo viene a constituirse en rehén de la paz (también el pueblo ruso).
- Preocupación ante la perspectiva de que se rompa el equilibrio con la URSS, con inclinación indiscutible a favor del lado soviético. Se piensa que es viable para la URSS mejorar su tecnología y los demás aspectos en que pueda ser inferior a Estados Unidos, consolidando así, en superioridad clara, la diferencia en número de armas que le otorgan los acuerdos de 1972 (no parece probable, sin embargo, que Estados Unidos pueda mantener su ventaja tecnológica mediante nuevas investigaciones y desarrollos).
- Preocupación por un posible primer ataque, con tales efectos, que no sea posible la réplica adecuada.
- Preocupación por el impacto que pudiera producir en sus aliados y amigos la inferioridad estratégica americana, con las consiguientes dificultades de actuación en el campo diplomático.

EL CAMINO HACIA NUEVOS ACUERDOS (SALT II)

En opinión de casi la totalidad de los comentarios, se ha confirmado plenamente el error de las premisas, cuya consideración condujo a los acuerdos de 1972. La escalada tecnológica de las armas soviéticas, sin vulnerar lo acordado, puede calificarse de espectacular. Y no puede decirse lo mismo, cuando se observa el avance americano, enormemente limitado por los continuos recortes de los presupuestos asignados a las Fuerzas Armadas (el ministro de Defensa, Schlesinger, declaró, recientemente, que estimaba en cuatro billones de dólares la disminución del poder adquisitivo de los presupuestos, debido a la inflación). Esta situación puede haber situado ya a la URSS en el lado favorable de un auténtico desequilibrio estratégico con los Estados Unidos, lo cual le permitiría llevar a cabo un primer ataque decisivo a las instalaciones ofensivas de ICBM's americanas, dejando reducida la capacidad ofensiva de Estados Unidos a los SLBM's y a los bombarderos estratégicos.

En efecto, según recientes informaciones, la URSS está realizando experiencias con cuatro nuevos ICBM's con sistemas de guiado de mayor precisión y con mayor potencia explosiva que sus predecesores. Se estima que tres de estos nuevos misiles cuentan con cabezas de combate MIRV y que alguno de ellos utiliza bases de lanzamiento móviles (es de notar que las bases móviles no se contemplan en los acuerdos de 1972). También se tienen noticias de que ya está operativo un nuevo SLBM que incorporará, en un futuro próximo, cabezas de combate MIRV y tiene mucho

mayor alcance que los *Sawfly* instalados, hasta ahora, en los submarinos de la clase *Yonkee*. En una información facilitada por el Pentágono en diciembre de 1974, se dice que el 2 de octubre se realizaron pruebas de lanzamiento de nuevos misiles soviéticos en aguas del Pacífico, con submarinos de la clase *Delta*, cuyo alcance sobrepasa en 2.000 millas al de los misiles *Poseidón* (se estima que la URSS cuenta ya con 10 submarinos operativos de la clase *Delta*).

Paralelamente con los avances en las armas estratégicas, se han producido mejoras muy sustanciales en otras áreas de su potencia militar, entre las que destacan las que afectan a la Marina. El programa de nuevas construcciones y de modernización que se está desarrollando en la URSS no tiene precedentes en su historia naval. Dentro de poco —probablemente ya— estará surcando los mares el primer portaaviones soviético, al que seguirá otro antes de cinco años.

Cruceros de mando y control, buques anfibios y buques de abastecimiento, forman también parte de este programa. Todo ello permitirá a la flota soviética una mayor presencia en los mares del mundo, en los que, hasta hace muy poco, rara vez se veían banderas distinta de la americana. El almirante Gordshkov hizo mención expresa de la nueva situación con las siguientes palabras: *La Marina soviética no estará nunca más confiada en sus aguas, sino que aprovechará la libertad de los mares, y ayudará, con su potencia, en tiempos de paz, a que se extienda la influencia comunista por fuera de las fronteras de la URSS.*

Con independencia de la finalidad política indicada, la URSS sigue justificando ante el mundo el avance de su poderío militar como el único medio de conservar la paz. Estas son las palabras del ministro de Defensa soviético: *El Partido no confía en el deseo de paz de los imperialistas, sino en la igualdad de fuerzas, en la potencia defensiva y en la potencia económica. Cuanto mayor sea el poder de nuestras fuerzas armadas, mayor probabilidad de paz existirá en el mundo.*

Los avances más destacados que se conocen, por el lado americano, durante este período de preparación de los acuerdos SALT-II, se centran en el desarrollo de las cabezas de combate de los ICBM's *Minuteman III*: se dice que se han conseguido cabezas MARV —Maneuvering Reentry Vehicles—, con la posibilidad de maniobrar en vuelo para evitar las defensas soviéticas; el desarrollo del submarino *Trident* (con su nuevo SLBM) y el bombardero estratégico *B-1*.

A la vista del avance tecnológico que, sin duda alguna, se ha producido en la URSS en los últimos tiempos se han levantado voces de alarma de comentaristas americanos que consideran a su propia nación como responsable, en gran medida, de tales avances, debido al intercambio con la URSS, que se lleva a cabo en el campo de la tecnología, en los últimos tiempos, formando parte de la política de distensión. Estiman tales comentaristas que la seguridad nacional debe anteponerse a cualquier otra consideración de tipo político o económico.

El día 11 de septiembre pasado, el secretario de Defensa Schlesinger puso de manifiesto también su preocupación por la situación creada, al comunicar al Senado lo siguiente: *La Unión Soviética podría destruir las fuerzas estratégicas norteamericanas con un ataque nuclear limitado, que desorganizaría la economía de los Estados Unidos, causando menos de seis millones de víctimas.*

Todo lo señalado en los párrafos anteriores, parece que sitúa a Estados Unidos en una posición negociadora de los acuerdos SALT-II inferior a la que tenía con anterioridad a los acuerdos de 1972 (SALT-I). Se estima que a lo máximo que pueden aspirar los Estados Unidos de América —los poderosos Estados Unidos de América que, hasta hace muy poco, mantenían una superioridad indiscutible en todos los campos sobre cualquier otro país del mundo— es a conseguir una paridad real y verdadera con la URSS en armas estratégicas.

Los negociadores de la Unión Soviética, conscientes de su nueva posición de fuerza, se dice que han exigido a Estados Unidos, para acceder a esa paridad, las siguientes condiciones:

- Suprimir las bases de submarinos nucleares de Escocia y España.
- Reducir el número de sus portaaviones.
- Prohibir a los submarinos portadores de SLBM's que operen a una distancia de la URSS menor que el alcance de sus misiles.
- Detener la investigación y el desarrollo de los bombarderos estratégicos, de los misiles lanzados desde aviones y de los sistemas anti-ABM.

Estas exigencias han sido consideradas por algún comentarista americano como ridículas y ofensivas. Cuando se conozca el contenido de los acuerdos SALT-II, que deben firmarse dentro de dos años, podrá determinarse si ese comentarista tenía razón.

LOS ACUERDOS DE VLADIVOSTOK (PRELIMINARES DE LOS SALT II)

El 26 de noviembre de 1974 publicó la prensa de todo el mundo un comunicado conjunto soviético-americano, en el que se decía lo siguiente: *Durante su encuentro de trabajo en la región de Vladivostok, los días 23 y 24 de noviembre de 1974, el secretario general del Comité Central del Partido Comunista soviético, Leonidas Breznev, y el presidente de los Estados Unidos, Gerald Ford, discutieron detalladamente las cuestiones de la ulterior limitación de las armas estratégicas ofensivas. Ambos líderes han reafirmado la gran prestan a la limitación de armas estratégicas ofensivas. Están convencidos de que un acuerdo a largo plazo constituirá una contribución significativa al mejoramiento de las relaciones soviético-norteamericanas a la reducción del peligro de guerra y al mantenimiento de la paz mundial. Haciendo mención a la valía de los acuerdos anteriores sobre este problema, incluyendo el de 26 de mayo de 1972, las partes reafirman la inten-*

ción de concluir un nuevo acuerdo sobre la limitación de armas estratégicas ofensivas que estaría vigente hasta el año 1985.

Aunque todavía no se conocen muchos detalles de lo acordado realmente en estas conversaciones preliminares de las que se celebren entre los negociadores de ambas naciones en 1975, parece claro que la finalidad perseguida es el equilibrio real de fuerzas. Dicha finalidad, que aparentemente no debió presentar dificultades de negociación, si las presenta en la realidad, debido a los siguientes factores fundamentales:

- La existencia de grandes diferencias de tipo geográfico en ambas superpotencias, las cuales se complican extraordinariamente si se consideran —como es obligado considerar— las bases militares desplegadas por el mundo entero en otros países.
- Las diferencias sensibles en el tipo de armas estratégicas que cada uno posee. Es evidente, por ejemplo, la superioridad de la aviación americana.
- La diferencia en las características de los sistemas de armas en que cada uno hizo más énfasis (los Estados Unidos se preocuparon especialmente de la exactitud de los sistemas de guiado de sus misiles, mientras que la URSS desarrolló, con mayor interés, la potencia de las cabezas de combate).

No obstante lo anterior, parece que se perfilan los acuerdos SALT-II en base a las siguientes cifras máximas:

- Cada nación podrá tener instalados, en total, unos 2.400 lanzadores de misiles, incluidos los de los submarinos.
- 1.300 misiles de cada nación (de los 2.400 lanzadores permitidos) podrán estar equipados con cabezas MIRV.
- Cada bombardero de largo alcance será contabilizado como un solo lanzador, aunque, por supuesto, cada avión pueda ser portador de más de una bomba.
- Las armas tácticas nucleares de las fuerzas del OTAN, existentes en Europa, que puedan alcanzar al territorio de la URSS, serán contabilizadas como armas estratégicas.

En el caso de que lo expuesto se plasmara, realmente en los próximos acuerdos SALT-II, habrían de realizarse ligeros reajustes, por ambas partes, en las fuerzas ofensivas que actualmente poseen, y que, en resumen, se cifran en lo siguiente:

URSS.—1.618 ICBM's y 150 bombarderos estratégicos.

Estados Unidos.—1.054 ICBM's, 656 SLBM's y 500 bombarderos estratégicos.

En lo que se refiere a misiles dotados con cabezas MIRV, se estiman que, en el presente año, Estados Unidos contará con un total de 1.056 (550 *Minuteman III* y 496 *Poseidón*). No es fácil estimar los que poseerá la URSS, si bien se espera que se equiparán con cabezas MIRV las últimas versiones de sus SS (SS-17, SS-18 y SS-19).

Los acuerdos de Vladivostok han sido presentados al pueblo americano como un éxito grande del presidente Ford. *Lo que Nixon no pudo conseguir en tres años, lo consiguió Ford en tres meses*, dijo Henry Kissinger. *Hemos evitado una carrera de armamentos de un coste increíble*, añadía el propio presidente Ford.

A pesar de tal presentación, las críticas aparecieron de nuevo. El senador demócrata Mr. Jackson se apresuró a declarar que el acuerdo *significará una gran acumulación de armas y un aumento de miles de millones de dólares en los costos de las armas estratégicas*. Otras personalidades manifestaron también su asombro por los altos niveles de armas permitidos y por las posibilidades que quedan abiertas a una nueva carrera de armamentos estratégicos.

Parece claro que la esperanza de caminar, en el futuro, hacia una reducción del arsenal atómico de las superpotencias, queda, por ahora, convertida en mera utopía.

COMENTARIOS FINALES

La paz del mundo se asienta sobre un inmenso arsenal atómico. *La paz del terror*, como señaló Pablo VI, es una desoladora realidad.

La supremacía militar americana de los años siguientes al final de la segunda guerra mundial ha dado paso, definitivamente, a una nueva situación, en la que tal supremacía es compartida con la Unión Soviética.

La URSS ha tenido que dar pasos de gigante y realizar esfuerzos increíbles, en el desarrollo de su potencia militar, para poder llegar a la situación actual, en competición con una nación cuyo producto nacional bruto es muy superior al suyo. Es decir, la velocidad con que se produce el avance de la potencia militar soviética ha sido, y continúa siendo, muy superior a la de Estados Unidos.

Aunque a ninguna de las dos superpotencias les interesa —ni pueden— continuar la carrera de armamentos estratégicos nucleares, no es previsible que abandonen la supremacía conseguida sobre el resto de los países del mundo.

¿Qué ocurrirá en el futuro? ¿Cuáles son las verdaderas intenciones de la URSS y de los Estados Unidos? ¿Seguirá, a pesar de todo, la carrera de armamentos entre ambas potencias, a través de las fisuras que dejen los acuerdos SALT? ¿Aparecerán otras naciones en el horizonte, con fuerza suficiente para integrarse en el *Club del Terror*? ¿Se llegará a la temida confrontación nuclear? ¿Se llegará, por el contrario, a una distensión que permita la reducción de las armas que amenazan a la humanidad entera? Nadie puede contestar a estas tremendas preguntas, ni a otras muchas por el estilo que pudieran formularse. Nosotros concluimos con las palabras escritas por don Carlos Martínez Campos, después de tratar, recientemente, este mismo tema: *El porvenir del mundo es un misterio. Los grandes políticos de nuestro tiempo se lo están jugando a cara o cruz.*

Los Siete Mares

Por Hugh J. Mclellan.

¿Qué significa la expresión "los siete mares"? Con seguridad muchos héroes antiguos, reales y ficticios, navegaron por los siete mares. Conocemos héroes de hoy quienes, con autoridad, catalogarían los siete (siete diferentes para cada héroe, pero todos terminantes). El hecho es que la mayoría nombraría mares que eran desconocidos cuando la expresión se hizo de uso general por primera vez. Parece que para los antiguos, "siete" a menudo significaba "muchos" así como "siete veces siete" quería decir "tantas veces como se pueda". Las palabras significan cosas diferentes para personas diferentes en momentos diferentes. Tomemos "oceanografía". Hace unos pocos años, los oceanógrafos estaban bien de acuerdo en cuanto a lo que significaba. Ahora, todo el mundo usa la palabra, y como resultado, su significado se ha ampliado. Por ejemplo, buceo sin escafandra e ingeniería marina a menudo son confundidas con oceanografía.

En vez de los "siete mares", un oceanógrafo probablemente hoy día hable del "océano mundial" (der Weltmeer), pero sí conoce unos siete si se permite otro criterio distinto al geográfico en la subdivisión. Permítanme esbozar mi impresión de estos siete mares:

El Mar del Físico.

El mar del físico debe ser medido por lo tanto, tiene una superficie de $361,06 \times 106 \text{ km}^2$, un volumen de $1370 \times 106 \text{ km}^3$, una profundidad media de 3.795 metros y una profundidad máxima de 10.863 metros. Su contenido salino varía localmente de 20 a 40 gramos por kilogramo, con un promedio de 34.72 partes por mil, un valor medio de 34.69 partes por mil, y una distribución de frecuencia de máximos bruscos. Sus temperaturas varían entre -2° hasta más de 30°C , y la temperatura potencial (valor insitu

menor efecto de la compresión adiabática) tiene un promedio de $3^\circ.52$ y un término medio de $2^\circ.1$. Existen regiones de bruscos gradientes térmicos verticales y horizontales, que a menudo son también regiones de interesantes procesos dinámicos. Estas aguas están sometidas a presiones que van desde la atmosférica hasta 1.000 atmósferas, o 100 dina-centímetro cuadrado. La densidad es una función de la temperatura, salinidad y presión. La densidad va desde 1.02 gramos por cm^3 . El agua con salinidad media, temperatura potencial media y ubicada en la mitad de la profundidad media tendría una densidad de 1.036 g/cm^3 .

Como se señaló, este océano no es ni homogéneo ni incomprensible. Los modelos matemáticos que aplican estas simplificaciones no explican en forma adecuada muchos fenómenos observados: uno se ve forzado a emplear ecuaciones diferenciales no lineales de segundo orden. Además, este océano está en tierra rotante y las escalas de movimiento son tales que la aceleración de coriolis difícilmente puede ser despreciada.

El nivel del mar no es uniforme sino que está perturbado por mareas, olas, marejadas, el viento y el ajuste de masa para establecer las corrientes. Cualquier sector de océano lo suficientemente grande como para ser de interés es lo bastante grande para que los coeficientes de intercambio no sean valuados aisladamente, como se hace en el laboratorio. El intercambio de impulso, calor, etc., es principalmente intercambio turbulento y está gobernado por la escala del fenómeno, esfuerzo, estabilidad, etc. El movimiento puede detectarse en todas las escalas desde la molecular hasta las dimensiones de distancias intercontinentales. Algunos son ordenados y probablemente pueden ser predichos por la dinámica y condiciones limítrofes, pero es evidente que gran parte del

movimiento nunca sea previsible excepto en un sentido estadístico. El físico, si no se desvía hacia problemas más tratables debe luchar con el problema en su complejidad.

La luz en la región azul-verde penetra débilmente, con una distancia de extinción en el agua más clara de 67 metros. En otras longitudes de onda está sumamente atenuada, y la radiación electromagnética de longitud de onda mayor no se puede propagar eficientemente hasta una longitud de onda. Las ondas compresivas (acústicas) son el único medio eficiente de comunicar inteligencia a través del océano.

El Mar del Químico.

Aquí se encuentra el 97 por ciento del agua del mundo, lo que es solo ligeramente parecido al reactivo standard del laboratorio. Aquí se halla un vasto recipiente de reacción en el cual una multitud de reacciones se están produciendo a diferentes velocidades en distintos lugares.

Los principales constituyentes, además del agua, se hallan en el océano en proporciones relativamente constantes de modo que con muchos propósitos podemos cuantificar su concentración como una variable aislada (salinidad), no obstante hay ciertas incertidumbres en la ecuación de estado que escribimos para el agua de mar como un sistema de dos constituyentes (agua y sal). Varios de los constituyentes menores son nutrientes que son eliminados de las aguas superficiales por el crecimiento vegetal y reabastecidos abajo por descomposición, siendo llevados de vuelta a la región de crecimiento por el flujo ascensional y la mezcla vertical. Otros elementos trazadores cuyos papeles en la producción orgánica no son comprendidos, también entran en el sistema y son concentrados por organismos o lavados por material particulado que acaba en los sedimentos.

Los gases disueltos son equilibrados en la interfaz atmosférica. El oxígeno puede ser aún más enriquecido en los niveles superiores mediante la fotosíntesis y es disipado a través de la columna por la respiración y descomposición de los desechos orgánicos. La concentración de oxígeno disuelto debajo de la capa superficial disminuye con el tiempo en que el agua ha estado fuera de contacto con el aire. Existe una gran variación en las concentraciones observadas; en realidad, algunas cuencas aisladas, tales como el Mar Negro y la Fosa Carioco, se han vuelto anóxicas y son regiones de producción de sulfuro donde la química es muy diferente de la mayoría del océano.

El dióxido de carbono se utiliza en la fotosíntesis y se renueva en la respiración pero forma parte de un complejo equilibrio en el sistema del carbono. El CO_2 , iones bicarbonatos, e iones carbonatos todos están presentes, y el equilibrio varía de tal modo que mantiene la solución en un pH cercano a 8. También involucrado en este sistema el equilibrio a través de la interfaz aire-mar, la precipitación de carbonatos en las valvas de animales, la disolución de carbonatos de los sedimentos y, en algunas regiones, la precipitación inorgánica de carbonato de calcio.

Trabajos recientes han demostrado la presencia de cantidades de materias orgánicas disueltas en todo el océano en una amplia variedad de especies. Aunque se encuentran principalmente en solución pueden formar agregados que pueden servir como alimento particulado para pequeños animales. Además, moléculas polares parecen formar una película orgánica alrededor de partículas inorgánicas e inhibir tanto su hundimiento como su disolución.

El Mar del Geólogo.

La parte más interesante de este mar es el fondo. Antes de que se proyectaran medios para observar el fondo y debajo de él, los geólogos solo podían especular sobre los procesos que formaron la corteza terrestre a partir de una pequeña fracción de las pruebas seleccionadas arbitrariamente en partes secas. La exploración ha demostrado que las cuencas oceánicas tienen rasgos de corteza muy diferentes a los de los continentes y que despliegan una

sorprendente variedad de topografía. Aquí hay arrecifes, fosas y montañas formadas por la deformación de la corteza y volcanes que están comparativamente libres de la erosión que borra los rasgos subaéreos. Al mismo tiempo, grandes cañones cortados en el borde continental y sedimentos mezclados dan testimonio de los mecanismos de flujo y aplastamiento que reforman violentamente el lecho del océano.

Aquí, puede observarse todo el proceso de sedimentación. La circulación del agua enriquece ciertas áreas superficiales de modo que la productividad biológica es extraordinariamente alta. Microorganismos con conchas calcáreas o silíceas vivos y mueren en grandes cantidades, y sus restos descienden lentamente sobre el lecho del mar formando capas de sedimento. Su ecología puede ser estudiada, y trozo a trozo, el paleontólogo puede reconstruir la reciente historia de nuestro planeta.

Solo recientemente se han desarrollado o todavía están en desarrollo técnicas de observación. Una vez que una técnica se hace accesible, puede utilizarse libremente en todo el océano sin tener en cuenta límites políticos o derechos de propiedad, los que a menudo son un obstáculo para su empleo en tierra. Algunas mediciones incluso resultan ser más fáciles de hacer en el mar que en la tierra. Existe mucho mar y mucho para aprender, pero cada vez más nuestros geólogos atacan el problema.

El Mar del Biólogo.

Aquí es donde está la vida. Aquí probablemente es donde todo comenzó. En un sistema de clasificación de animales, los 17 phylas se encuentran en el mar, y cinco de ellos son exclusivamente marinos. De las 47 clases de invertebrados, 21 son exclusivamente no marinas.

Entre los productores primarios —las plantas— la situación es otra. La variedad en el mar es muy limitada en comparación con la de la tierra. Las formas primitivas están muy altamente desarrolladas, y la producción está limitada a las capas superficiales iluminadas. La productividad varía ampliamente, pero cuando las condiciones son favorables es decir, cuando los nutrientes disueltos y elementos trazadores vitales se encuentran en una concentración su-

ficiente y cuando la temperatura y la iluminación están dentro de la proporción requerida— tiene lugar un desarrollo explosivo.

Este es el comienzo de una compleja cadena, de acuerdo con la cual, los animales simples viven de las plantas o detritus orgánicos, y a su vez, forman alimento para otros animales hasta tener vida en todas las partes del océano.

Aunque esta es una región de mortalidades en masa, y los procesos vitales algunas veces ordenadamente, como en corrientes tranquilas y mareas, y algunas veces violenta y desordenadamente, como en las olas de superficie. De este modo siempre están comunicando energía a las estructuras introducidas en el mar. Los problemas de diseño de equipos que satisfagan estas condiciones están intensificados por las limitaciones reales del conocimiento de la energética y la muy limitada capacidad para predecirlas.

Las reacciones químicas que sobrevienen cuando materiales estructurales son introducidos en el mar no son bien conocidas. La presión y el oxígeno disuelto parecen ejercer una profunda influencia sobre la corrosión de los materiales. A menudo la inclusión de un pequeño componente con propiedades ligeramente diferentes cambia en forma completa las velocidades de remoción de los procesos que deterioran las estructuras. Cualquier estructura introducida en el mar presenta una superficie para la adhesión de organismos y una resultante interfaz bioquímica que puede deteriorar rápidamente la estructura. Tal adhesión también cambia la respuesta dinámica del equipo ante el movimiento oceánico.

Acoplado a estos problemas se encuentra el problema de ubicación. Primero, ¿dónde está uno o su equipo ubicado en el océano? Luego, ¿está uno ubicado en relación a su equipo? Finalmente, ¿cómo están ubicadas en relación una con otra dos piezas de equipo no unido rígidamente? Aunque muchas hábiles técnicas se han probado, debe manifestarse llanamente que no pueden darse hoy día las respuestas satisfactorias a estas preguntas.

El Mar del Especialista en Acústica.

No se ha encontrado ningún método más eficiente que el sonido para transmitir inteligencia a través

del océano; de modo que se ha desarrollado un gran grupo de especialistas en acústica submarina.

Su mar es una solución química, lo cual es evidenciado por la absorción de la energía acústica muchas veces mayor de lo que predice la simple teoría en las bajas frecuencias generalmente utilizadas. Está estratificada con respecto a la salinidad y temperatura (y de aquí, la velocidad del sonido), de modo que los haces sonoros están gravemente refractados. Esta condición interfiere en el uso de sistemas acústicos y permite la eficiente propagación a gran distancia en ciertas modalidades.

En un medio en movimiento, donde las olas internas, la turbulencia y hasta heterogeneidades asociadas dan lugar a pérdidas fluctuantes de propagación y limitan la coherencia de la señal —de aquí la efectiva ganancia de dispositivos transductores.

La geología influye en la acústica porque diferentes tipos de sedimentación y los variados microrrelieves del lecho del mar cambian sus características como un reflector de las ondas de presión.

Es también un ambiente biológico,

con grandes organismos que presentan blancos acústicos que aparecen enmascararse como submarinos, y con autores de ruidos biológicos que algunas veces transforman el "mar silencioso" en un medio imposible para el señalamiento acústico. Pequeños organismos dispersan el sonido y, como se agrupan en masa y migran verticalmente en respuesta a cambiantes condiciones de luz, forman capas dispersantes que algunas veces son confundidas con el fondo del mar cuando se muestran como sondas acústicas. Debido a que están distribuidos a través del agua, los organismos vivos contribuyen al problema de la reverberación de volumen, imponiendo limitaciones a los sistemas de sonar.

El Mar del Poeta.

Con la posible excepción de un ocaso, nada visual puede conmover la mente del hombre tanto como en el mar. Un ocaso en el mar es maravilloso. Desde la costa, la pleamar y la bajamar, la interminable progresión hacia la costa de las olas, la irresistible erosión de la tierra en el mar, y el misterio de la variada

echazón dan al poeta una nueva percepción de su lugar en el esquema de las cosas.

Desde un buque, incluso con tiempo calmo, el mar puede parecer vasto, misterioso y terrible. Tan rápidamente puede enfurecerse que hace sentir al hombre en su frágil embarcación tan insignificante como realmente lo es el esquema cósmico.

Estos, entonces, son los siete mares. Como lo manifesté anteriormente, son realmente solo un mar (das Waitsmeer) para el oceanógrafo. Está limitado sólo por tierra y aire y une, en vez de separar las naciones. El estudio de este océano es una gran tarea —suficientemente grande para todos aquéllos que desean comprometerse en ella. La cooperación internacional se está haciendo sumamente común y persistirá a menos que sea prohibida y fiscalizada por los políticos. Los celos pueden y existen entre los científicos de una sola nación debido a la competencia fiscal, pero el respeto mutuo y el deseo de cooperación son la regla entre trabajadores de diferentes naciones.

De "Naval Research Reviews".

Los Océanos, "Despensa Inagotable"

LONDRES (S.B.I.).—La vida marina puede alimentar a la mayor parte de la creciente población mundial. Pero para poder animar a las amas de casa —o incluso a organismos estatales— a que compren productos del mar, éstos no tendrán que ser necesariamente baratos, ni vitales desde un punto de vista nutritivo, sino que han de resultar apetecedores por sí mismos. Ese fue el mensaje de Hugh Symons, uno de los directores de la Birds Eye Foods, durante su disertación en el Congreso Internacional de las Industrias Alimentarias, celebrado recientemente en Londres.

Los alimentos del mar —agregó— siempre se encuentran con el problema de tener que competir con alternativas más económicas logradas en

tierra. Sin embargo, el propio océano no constituye la única fuente potencial para proporcionar elementos nutritivos esenciales, pues con la desalinación puede ofrecer una cantidad casi ilimitada de agua dulce para transformar muchas de las regiones áridas del mundo en zonas fértiles.

Los océanos, que ocupan las tres cuartas partes del globo terráqueo, absorben una enorme cantidad de energía solar. "Los ecosistemas de los océanos pueden transformar esta energía en productos orgánicos que una vez elaborados facilitan alimentos para el hombre", afirmó Symons. El principal factor limitador —añadió— probablemente sea el suministro de elementos nutritivos.

Se necesita mezclar los elementos nutritivos inorgánicos de las capas inferiores del mar con la superficie

del agua, donde se absorbe la energía solar. Esto ocurre naturalmente en masas de agua cálida o cuando las aguas polares se mezclan con las subtropicales.

Symons manifestó que de las aguas del Antártico se podrán sacar anualmente 100 millones de toneladas de ciertas quisquillas fosforescentes como producto de alimentación, lo cual facilita un ejemplo clásico del potencial de las aguas frías. "Esta es una cifra sorprendente que justifica el que anteriormente no haya empleado el adjetivo "ilimitada", declaró.

En términos generales los problemas técnicos han sido resueltos —añadió finalmente Symons— y hoy día quedan muy pocas especies que no puedan ser capturadas razonablemente de una forma económica y eficiente.

Lucha Contra la Corrosión en el Medio Ambiente Marino

por el Dr. T. P. HOAR

La corrosión de los metales en el medio ambiente marino es un ineludible problema constante, y los métodos destinados a combatirla son motivo de perfeccionamiento en todas partes del mundo. Por tanto, una conferencia de ingenieros marinos y especialistas en la prevención de la corrosión brinda casi siempre una oportunidad para el planteamiento de nuevos problemas y, a veces, la presentación de nuevas soluciones.

Hace tres años, un comité—del cual el autor fue nombrado presidente— creado en el Reino Unido por el entonces Ministerio de Tecnología (ahora el Departamento de Comercio e Industria), investigó el costo para la industria de la corrosión y su prevención.

Mediante el análisis de información derivada de una muestra representativa de compañías industriales y organismos estatales, se calculó que el costo anual total oscilaba en torno a 1.650 millones de libras (en el Reino Unido, un 3,5 por 100 del producto nacional bruto), de los cuales, al parecer, 300 millones de libras podrían ahorrarse recurriendo a la debida aplicación de tratamientos conocidos.

FALTA DE APRECIACION

Se descubrió que existía una considerable falta de apreciación del alcance del problema de la corrosión en numerosas industrias de ingeniería, a todos los niveles administrativos. Aunque semejante actitud no era particularmente pronunciada en la construcción naval y otros sectores de

la ingeniería marina, se tornó patente que existía un considerable grado de "fatalismo", se conocían perfectamente los estragos causados por la corrosión, pero con frecuencia las industrias no se hallaban bien informadas acerca de los mejores remedios asequibles.

Inherentemente, los propios metales procuran protegerse contra los ataques medioambientales mediante, la formación, en la superficie, de un compuesto inerte, consistente en una fina capa de óxido. Mas cuando, en condiciones adversas, se descompone dicha película protectora, la corrosión puede avanzar a pasos agigantados.

El agua de mar es uno de los fluidos naturales más corrosivos para los metales. La obvia oxidación del hierro y acero en agua salada ha contribuido en gran parte a la aceptación general de su inevitabilidad; no cabe duda que se trata de un fenómeno inevitable a largo plazo, pero esto difícilmente puede justificar la falta de adopción de medidas encaminadas a combatirlo mientras el mecanismo o estructura sigan desempeñando eficazmente las funciones que les corresponden.

DOS METODOS

Existen dos métodos fundamentales de proteger los metales contra los efectos adversos del medio ambiente. El más obvio consiste en la formación de una barrera inerte entre el metal y el medio corrosivo como, por ejemplo, la película de óxido que se forma por naturale-

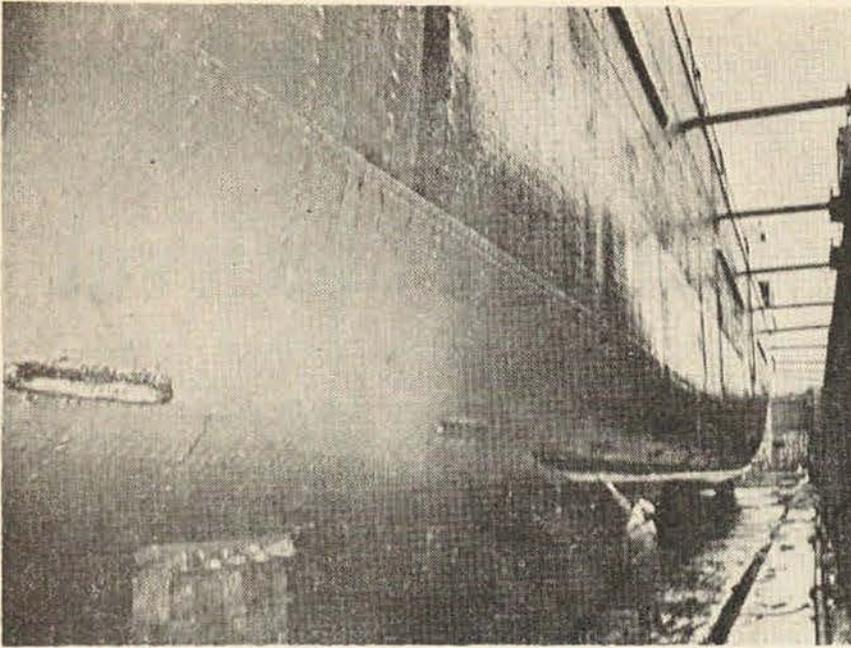
za en la atmósfera, o mediante la aplicación de tratamientos artificiales, tales como el pintado, anodización, fosfatización, o revestimiento con metal más resistente a la corrosión. El segundo método consiste en la "protección catódica", con este procedimiento, el metal viene a representar, en realidad, el polo negativo (cátodo) de una pila electroquímica lo que reduce o elimina completamente su corrosión.

Aunque no proporcionen una protección perfecta, todas estas medidas preventivas han alcanzado hoy día un elevado grado de utilidad práctica, siempre y cuando se apliquen correctamente. Al respecto, cabe añadir que la mayoría de los ingenieros marinos, o quizá todos, están informados acerca de los tratamientos anticorrosivos existentes.

El hecho de que tales tratamientos no siempre se exploten adecuadamente, se debe tanto a la actitud "fatalista" ya subrayada, como a la creencia (frecuentemente estimulada por ejecutivos superiores no técnicos) que los buenos tratamientos anticorrosivos modernos resultan "antieconómicos" y que, de todos modos, los expertos en este campo suelen adoptar una actitud excesivamente académica.

DOS PUENTES

Sería posible citar numerosos ejemplos capaces de demostrar que ambas actitudes se encuentran virtualmente injustificadas. La protección aplicada a las torres de acero del puente de carretera que cruza la ría del



Electrodos de una formulación especial de cinc colocados en los costados del casco de un buque de acero. Con este procedimiento se puede eliminar casi totalmente la corrosión.

Forth en Escocia —consistente en el chorreo con granalla cortante, la metalización con zinc, y la aplicación posterior de cuatro capas de pintura— obedeció a principios científicos. La estructura en cuestión ha soportado muy satisfactoriamente, durante quince años, los ataques de la densa niebla marina, en comparación con el adyacente puente ferroviario, construido hace casi ochenta años, que se tiene que volver a pintar a intervalos de dos a dos años y medio.

Los considerables perfeccionamientos logrados en el curso de los años, en materia de la protección de los cascos de buques, representa el fruto de trabajos realizados en los laboratorios de investigación de la industria británica del acero; de la introducción de nuevos polímeros para la fabricación de pinturas resis-

tentes al agua de mar; y de la creciente aplicación a la chapa de acero, en el taller con anterioridad a la construcción, de adecuadas pinturas de imprimación.

El actual sistema de aplicación en el taller de pintura de imprimación (frecuentemente resina epoxídica impregnada con partículas de zinc), seguida de una capa de pintura bituminosa epoxídica con relleno de escamas de aluminio, y la aplicación final de pinturas antivegetativas, constituye uno de los diversos procedimientos eficaces para la protección de cascos que resultan muy superiores a los empleados incluso hace solamente veinticinco años.

ANODOS DE ZINC

La protección catódica de los cascos, mediante la colocación en

éstos de planchas y tiras de zinc, se ha perfeccionado notablemente merced al empleo de zinc de una composición meticulosamente formulada. La utilización correcta de la protección catódica en combinación con el adecuado uso de pinturas han sido perfectamente dominados por los especialistas. Sin embargo, se siguen presentando casos de tratamientos inadecuados, pero éstos disminuirán a medida que se difundan más ampliamente los conocimientos pertinentes.

Los condensadores y otros tipos de termopermutadores empleados en los barcos se tienen que fabricar de aleaciones no ferrosas, a consecuencia del uso de agua de mar en calidad de refrigerante. En este contexto, se han logrado avances considerables, pasándose del latón normal y modificado al cuproníquel y otros metales incluso más resistentes. Recientemente, se ha introducido un nuevo "acero inoxidable" menos susceptible al picado en presencia de agua de mar, y de otro menos propenso a agrietarse a consecuencia de la acción combinada de la corrosión por cloruro y la deformación por tracción.

Es solamente mediante la constante reiteración, en los círculos que se ocupan de la corrosión y otras esferas de la ingeniería, del hecho de que existen eficaces medidas preventivas, económicas en el auténtico sentido de este término, que se logrará interesar primero y convencer después a los encargados de la distribución de finanzas respecto del valor de los tratamientos en cuestión.



100 COLUMBIAN

Movimiento Portuario Nacional

La Dirección General de Operación Portuaria, de la Secretaría de Marina ha dado a conocer, a través de su Unidad de Estadística, la información general del movimiento de carga y descarga, de altura y cabotaje, de los diversos puertos nacionales, durante 1974. Por considerarlo de interés para nuestros lectores publicamos los dos cuadros estadísticos globales así como las pertinentes observaciones que hace la propia Dependencia.

GUAYMAS, SON.

En el puerto de Guaymas, Son., en 1974 se observa un crecimiento del 42% en el movimiento global de altura con respecto a 1973. Mientras la carga general con 20% de fluidos con 1% se decrementaron, la carga a granel se incrementó en más de 1000%, pues de 22 900 tons., movidas en 1973, subió a 290 341 tons. en 1974.

Importación de algunos productos significantes: El amoníaco bajó en 19%, mientras que la harina de pescado con 76% y el petróleo y derivados con 7% se incrementaron. Productos nuevos que aparecieron en 1974 fueron el sorgo con 204 352 tons. y la soya con 82 196 tons.

En cuanto a la Exportación, se nota un descenso general de 23% y los principales productos decrementados fueron el garbanzo con 38% y el algodón con 12%.

MAZATLAN, SIN.

El movimiento global de altura por el puerto de Mazatlán, Sin., tuvo un descenso de 6% con respecto a 1973. Con relación al mismo año, la importación tuvo un decremento de 23% y la exportación un incremento de 4%.

Importación de algunos productos significantes: el maíz bajó en 51%, el combustible y maquinaria que se importaron en 1973, desaparecieron en 1974; y productos como el trigo, sorgo y frijol, que no se importaban en 1973 aparecieron con 16 338, 14 544 y 9 370 tons., en 1974.

Exportación de algunos productos significantes: El algodón se incrementó en 88%, el tabaco en 31% y las mieles incristalizables en 20%, por otra parte la exportación de garbanzo se redujo un 12%.

MANZANILLO, COL.

Con respecto a 1973, el puerto de Manzanillo, Col., tuvo un incremento en el movimiento global de altura de 33%. En relación al mismo año, a la

importación se le adjudicó un aumento de 44% siendo la carga general la que más se significó con 138% de aumento. La Exportación se mantuvo casi al mismo nivel que en 1973, teniendo un ligero descenso de menos de 0.4%.

Importación de algunos productos significantes: El concentrado pleno se incrementó 128%, la semilla de nabo 110%, el arroz 95%, el trigo 77% y el maíz 72%; mientras que el sulfato y el nitrato de amonio se decrementaron en 73 y 65% respectivamente.

Exportación de algunos productos significantes: La calofonia se incrementó en 139% el sulfato de sodio en 107% y el concentrado de zinc en 31%. Hubo decremento en el algodón con 81%, botellas de vidrio con 23% y mascabado con 5%.

TAMPICO, TAMPS.

El movimiento global de altura por el puerto de Tampico, Tamps., acusó un decremento del 26% con relación a la carga movida en 1973, pese a que la carga general y a granel se incrementaron en 42% y 16% respectivamente, esto significa un aumento en la carga general de 179 200 tons., y en a granel de 219 692 tons. Con respecto al movimiento del petróleo y derivados, se presentó un decremento de 51% con relación a 1973 esto significa que hubo un descenso de 1 768 239 tons. las cuales corresponden a la importación 1 333 062 y a la exportación 435 177 tons.

Importación de algunos productos significantes: El maíz tuvo un incremento de 36%, la roca fosfórica 30%, trigo 114% y el sulfato de amonio 198%.

Exportación de algunos productos significantes: El manganeso se incrementó en 15%, cemento 11%, concentrado de zinc 35%, sulfato de sodio 30% y el óxido de plomo en 16%.

VERACRUZ, VER.

El puerto de Veracruz, Ver., tuvo un incremento en el movimiento de carga de altura de 1974 con relación a 1973, de un 3%, destacándose la carga general con 17% que significa un aumento de 157 375 tons. La carga a granel y de fluidos tuvieron un leve descenso de 4 y 5% respectivamente.

Importación de algunos productos significantes: El maíz tuvo un descenso de 36%, mineral de hierro 28% y un incremento en el trigo de 61%, en productos industriales 44% y en papel el 31%.

Exportación de algunos productos significantes:

(Pasa a la pág. 42).

MOVIMIENTO DE CARGA GLOBAL DE PUERTOS NACIONALES DE 1974 (TONELADAS)

PUERTOS	ALTURA			CABOTAJE			TOTAL ALTURA Y CABOTAJE
	Importación	Exportación	Suma	Entrada	Salida	Suma	
PACIFICO							
Ensenada, B. C.	6 221	35 349	41 570	306 976	7 536	314 512	356 082
Isla de Cedros, B. C.	16 755	4 718 605	4 735 360	4 079	3 441	7 520	4 742 880
San Carlos B. C. S.	—	22 511	22 511	14 613	47 224	61 837	84 348
La Paz, B. C. S.	11	—	11	413 909	170 127	584 036	584 047
Sta. Rosalia, B. C. S.	5 571	—	5 571	59 418	34 837	94 255	99 826
San Marcos, B. C. S.	29 540	1 041 282	1 070 822	—	—	—	1 070 822
Guaymas, Son.	733 461	84 992	818 453	1 199 450	58 436	1 257 886	2 076 339
Topolobampo, Sin.	—	—	—	92 184	119 392	211 576	211 576
Mazatlán, Sin.	91 544	201 584	293 128	859 337	163 314	1 022 651	1 315 779
Manzanillo, Col.	823 526	175 078	998 604	447 586	216 207	663 793	1 662 397
Pto. Vallarta, Jal.	—	—	—	—	—	—	—
Acapulco, Gro.	82 237	25 256	107 493	289 871	—	289 871	397 364
Salina Cruz, Oax.	47 875	42 404	90 279	12 211	2 320 887	2 333 098	2 423 377
SUMAS	1 836 741	6 347 061	8 183 802	3 699 634	3 141 401	6 841 035	15 024 837
GOLFO Y CARIBE							
Tampico, Tamps.	1 915 050	2 110 504	4 025 554	3 760 024	2 178 991	5 939 015	9 964 569
Tuxpan, Ver.	540 023	1 565	541 588	6 258 537	7 867	6 266 404	6 807 992
Veracruz, Ver.	1 733 220	994 876	2 728 087	2 304 933	27 836	2 332 769	5 059 856
Tlacotalpan, Ver.	—	—	—	—	750	750	750
Coatzacoalcos, Ver.	692 557	1 982 937	2 675 494	516 496	—	516 496	3 191 990
Minatitlán, Ver.	166 713	18 275	184 988	233 257	1 380 191	1 613 448	1 798 436
Pajaritos, Ver.	1 325 696	1 264 720	2 590 416	—	10 132 954	10 132 954	12 723 370
Nanchital, Ver.	2 600	—	2 000	42 678	75 599	118 277	120 277
Frontera, Tab.	—	—	—	5 660	1 697	7 357	7 357
Villahermosa, Tab.	—	—	—	2 201	4 157	6 358	6 358
Cd. del Carmen, Camp.	—	—	—	72 096	868	72 964	72 964
Campeche, Camp.	27	602	629	671 830	180	672 010	672 639
Progreso, Yuc.	31 190	44 880	76 070	3 807	87	3 894	79 964
Yukalpetén, Yuc.	67	1 714	1 781	8 913	—	8 913	10 694
Chicxulub, Yuc.	—	—	—	215	990	1 205	1 205
Cozumel, Q. R.	3 039	43	3 082	39 579	2 205	41 784	44 866
Pto. Morelos, Q. R.	777	—	777	2 744	29 168	31 912	32 689
Isla Mujeres, Q. R.	148	194	342	2 086	546	2 632	2 974
SUMAS	6 410 507	6 420 301	12 830 808	13 925 056	13 844 086	27 769 142	40 599 950
TOTAL GOLFO Y PACIFICO	8 247 248	12 767 362	21 014 610	17 624 690	16 985 487	34 610 177	55 624 787

IV Congreso Panamericano de Ingeniería Naval, Ingeniería Portuaria y Transportes Marítimos

Los días 12 al 23 del próximo mes de noviembre se celebrará en Lima el IV Congreso Panamericano de Ingeniería Naval, Ingeniería Portuaria y Transportes Marítimos, coincidiendo con la Feria denominada *Tecnomar 75*.

Ambos Congreso y Feria, se presentarán bajo el tema: "Desarrollo, tecnificación y operación de la industria naviera".

Por lo que se refiere al Congreso comprende los siguientes epígrafes:

Construcción Naval de Alto Bordo.
Construcción Naval, Fluvial y Pesquera.
Reparaciones Navales.
Industrias subsidiarias.
Infraestructura, Control y Operación de Puertos.

La tendencia del Transporte Marítimo y el Desarrollo del Comercio Exterior Panamericano. Enseñanza Profesional de Ingeniería Naval.

Por su parte, en *Tecnomar 75*, que se encuadra dentro de la Feria Internacional del Pacífico, podrán exhibirse los productos siguientes:

Materiales, equipos y accesorios para la construcción y el equipamiento de las embarcaciones.

1. Materiales para la construcción y producción del casco.
2. Equipos de cubierta (dirección, fondeo y atraque, carga, etc.)
3. Equipos del interior (aislamiento, ventilación, aire acondicionado, muebles, etc.)
4. Propulsión, motores principales y auxiliares y equipos de la sala de máquinas.
5. Tubería y equipos de tubería.
6. Equipos eléctricos y de telecomunicación, canalización eléctrica.
7. Equipos especiales e industriales (para pesca, procesamiento del pescado, remolque, salvamento, dragado, refrigeración y otros.)

Maquinaria, equipos y herramientas para el equipamiento de los astilleros.

1. Sistema de gálibo.
2. Máquinas herramientas pesadas para forma planchas y perfiles.
3. Máquinas-herramientas para labrado.
4. Grúas, grúas-puente.
5. Máquinas para arenado y pintura.
6. Equipos de transporte pesado.
7. Máquinas-herramientas para elaboración de maderas.
8. Máquinas-herramientas para elaboración de chapas (delgadas).

9. Varaderos, vías de carena, sincrolift.
10. Equipos de corte y soldadura.
11. Control numérico de máquinas.
12. Herramientas de equipamiento y acabado de embarcaciones.

Actividades y Equipos Complementarios para los Astilleros.

1. Producción, abastecimiento y distribución del oxígeno, acetileno, propano, aire comprimido, vapor.
2. Abastecimiento, tratamiento y distribución del agua.
3. Protección contra incendios y equipos para combatir incendios.
4. Producción y distribución de fuerza eléctrica.
5. Maestranza y talleres de mantenimiento.
6. Ventilación y purificación de aire.
7. Protección y seguridad individual y general.
8. Sistemas de andamios para la construcción y reparación de las embarcaciones.
9. Radio y telecomunicaciones.
10. Sistemas de medición y control de trabajo.
11. Transporte de personal, equipos y materiales.
12. Construcción de diques secos, muelles, rompeolas, locales industriales.
13. Preservación del medio ambiente.
14. Laboratorios para control de calidad de soldadura.
15. Laboratorios de química, física, metalografía y de resistencia de materiales.
16. Laboratorios de investigaciones para pruebas de canal (en modelos a escala).

Instalaciones complementarias.

1. Modelos de embarcaciones.
2. Modelos de diques flotantes.
3. Maquetas de astilleros.
4. Maquetas de diques secos.
5. Gráficos.
6. Proyectos.
7. Programas.

Publicaciones técnicas.

Libros, revistas y publicaciones relacionadas con:
Diseño Naval.
Tecnología de Construcción Naval.
Operación de Astilleros.

La Muerte de Nelson

Del libro "NELSON" de Clennell Wilkinson. Publicado por Espasa Calpe, Madrid, 1934.

Se ha dicho que nadie ha leído la vida de Nelson sin llorar. Es verdad. Nelson, el gran líder del mar tenía el don de atraer a sus tripulantes; Capitanes, oficiales y marineros, por amor. Los quería como hermanos, a sus Guardiamarinas cual verdadero padre.

Leal como ningún jefe con sus oficiales, estuvo a punto en la *Minerve* de que le capturaran dos fragatas españolas al recoger al Teniente Hardy, que en el bote de servicio trataba de salvar a un naufrago. La corriente arrastró el bote hacia los españoles y rápidamente Nelson gritó: "Por Dios que no quiero perder a Hardy. En facha la gavia mesana". Los españoles creyeron que Nelson trataba de presentar combate, por haber visto el grueso de la escuadra inglesa y huyeron. Nelson recogió a Hardy y su tripulación. Naturalmente le guardaron devoción toda la vida.

Hardy lo asistió durante la agonía en la cubierta inferior del *Victory*, donde se encontraba entre más de cien heridos de la nave. "Bésame Hardy" gritó, en sus últimos momentos al saber la famosa victoria contra la escuadra franco-española que mandaba Villeneuve, el Almirante francés que en Aboukir prefirió escapar con tres buques, a atacar con decisión a los ingleses, a quienes probablemente hubiera derrotado en la madrugada siguiente.

Clennell Wilkinson describe la muerte de Nelson con tal realismo que sacude al lector y lo introduce en el fragor de la Batalla de Trafalgar, donde la victoria de la Escuadra Inglesa, anuló las posibilidades de que Napoleón invadiera la Gran Bretaña, haciendo cambiar la historia de Europa a principios del siglo XIX. Páginas magistrales en memoria del gran Almirante inglés que al fin fue llamado a la eternidad, como lo presentía en cada una de sus batallas, cuando la parca lo recogió, indiferente, en unión de los 57 muertos del *Victory*.

Villeneuve había estado durante unos días en el puerto exterior, como esperando el momento oportuno para aventurarse a salir. Nelson, en el Atlántico, a 50 millas de allí, esperaba, como el halcón, la señal para lanzarse sobre la presa. Aunque Nelson no lo sabía Villeneuve tenía ya órdenes de Napoleón (con la amenaza de destitución detrás de ellas), para que saliera de Cádiz y volviese a Tolón. El plan de dejar expedito el Canal para invadir a Inglaterra había fracasado, por inoportunidad y pusilanimidad del Almi-

rante francés. Quedaba, pues, temporalmente abandonado. Nueva amenaza surgía en el Este, donde Austria, Prusia y Rusia se habían aliado contra Francia; los ojos de Napoleón estaban ahora vueltos en esta dirección. Villeneuve tenía que volver por el estrecho a Tolón y llevar ayuda a las tropas que estaban en Italia, aunque tuviera que luchar en el camino, o no faltaría quien lo hiciera. En efecto, ya se tenía en estudio el nombramiento del Almirante Rosilly para subsistirlo. Así, pues, con M. Villeneuve, ahora o nunca.

Mucho dependía del tiempo, que en el golfo de Cádiz nunca es de fiar en esta estación del año. El 18 de octubre anotó Nelson en su diario que el cielo estaba despejado y el viento de levante. "Las escuadras, combinadas, no pueden tener viento más favorable para salir a la mar". No sabía él que dentro de cuarenta y ocho horas cambiaría el viento al Oeste, con grandes chaparrones, y difícilmente darían tiempo para la gran batalla que se iba a reñir antes de que soplara un ventarrón. Tampoco lo sabían los franceses ni los españoles. Al contrario, Villeneuve pensó que al fin le había llegado la ocasión, y en la mañana del día 19 empezó a salir del puerto la escuadra aliada, con viento favorable, y antes del anochecer cesó el viento, dejando parados 12 barcos fuera, y los demás todavía dentro. Pero a las nueve y media de la mañana habían sido vistos por las fragatas de Blackwood, y ya la señal pasando de un palo mayor a otro, llegó al barco insignia de Nelson. Su momento había llegado. El enemigo estaba fuera. A la mañana siguiente salió del puerto al resto de la escuadra francesa, y siendo ahora el viento de Sudoeste, toda la escuadra permaneció firme fuera de la costa, en línea al Noroeste, para ganar alta mar, antes de volver al Sur por el estrecho de Gibraltar. Su intención era inequívoca, y Nelson, aunque aún no les había echado la vista encima, hizo señal inmediatamente para que su propia escuadra navegase en dirección opuesta, es decir, al Sudeste, para proteger la entrada al Mediterráneo.

A mediodía bajó Nelson a su camarote. Ya no había duda. Dentro de cuarenta y ocho horas, a lo sumo, se habrá reñido una de las batallas decisivas de la Historia, y él, Horacio Nelson, habrá cumplido su destino. Sus planes eran todos perfectos. No había nada más que hacer. Se

sentó a su mesa de escribir y escribió dos cartas:

“Amadísima Emma, predilecta amiga de mi alma: Ya se ha dado la señal de que la escuadra aliada enemiga está saliendo del puerto. Tenemos muy poco viento, de manera es que no espero verla hasta mañana. Que el Dios de las batallas corone mis esfuerzos con el éxito. Sea como fuere, yo cuidaré de que mi nombre sea siempre el más amado por ti y por Horacia, las dos a quienes quiero más que a mi vida. Y así como mi último escrito antes de la batalla será para tí, espero también que Dios me dé vida para acabarlo cuando la lucha haya terminado. ¡Dios te valga! Lo ruega tu

Nelson y Bronté”.

“Mi angelito amado: Tu carta del 19 de septiembre me hizo feliz. ¡Qué contento me puse al saber que eres una niña tan buena y que quiere mucho a mi amada Lady Hamilton, a quien más tiernamente quieres tú! Dale un beso por mí. Las escuadras combinadas del enemigo están saliendo de Cádiz y, por consiguiente, contesto a tu carta, mi dilectísima Horacia, para decirte que tú predominas en mi pensamiento. Estoy seguro que tus oraciones por que salga ileso y vencedor y vuelva rápidamente a mi querido Merton y al lado de nuestra buena lady Hamilton. Se buena muchacha; observa lo que miss Connarte dice. Recibe mi amada Horacia la afectuosa bendición de tu padre,

Nelson y Bronté”.

A la primera de estas dos cartas añadió unas pocas líneas al día siguiente, diciendo que el combate no podía retrasarse mucho; y después de su muerte se encontró todavía abierta, en su pupitre, esperando las últimas palabras de aliento, que no pudo escribir.

Las fragatas de Blackwood estuvieron toda la noche del 19 en contacto con la escuadra. A la mañana siguiente informó este capitán que habían salido de Cádiz “cerca de 40 barcos de guerra”, pero como el viento era del Sur, no podían llegar a la boca del Estrecho, donde Nelson los estaba esperando. A la hora de mediodía había “temporal de viento y aguaceros”, como Nelson anota en su diario. A la caída de la tarde cesó el viento. Estableció estas señales especiales con Blackwood: si el enemigo iba hacia el Sur, tenía que encender dos luces azules cada hora; si hacia el Oeste, tenía que disparar “dos cañonazos rápidamente”. Blackwood tenía dos fragatas entre los franceses y él y Nelson destacó tres de sus barcos de línea más veloces entre Blackwood y él. Así pasó esta noche,

Conviene recordar que Nelson se mantenía aún fuera de vista, a fin de que Villeneuve no pudiera conocer su fuerza y quizá perder vigor y eludir la batalla. Pero el viento había cambiado al Noroeste, favorable ahora a los propósitos del francés, y éste navegó hacia el Sur en busca del Estrecho. Las fragatas de Blackwood vieron las luces de la escuadra francesa extendidas en línea

en la obscuridad hacia el Este, a lo largo de la costa, mientras un pálido resplandor en el horizonte indicaba la posición de la escuadra británica en alta mar. Solamente 10 millas separaban a las escuadras rivales. Nelson estaba a barlovento y podía acercarse cuando quisiera. En aquel momento, las cuatro de la mañana, estaba al Nordeste, así es que podía encontrar a Ville-neuve poco después de amanecer, si se sostenía el viento. Y cuando apareció la aurora detrás del cabo de Trafalgar, las dos escuadras estaban, al fin, a la vista. Y escribió en su diario esta nota:

“Al amanecer vi la escuadra combinada enemiga de Este a ESE; hice la señal de navegar y prepararse para la batalla; el enemigo, con sus proas hacia el Sur; a las siete el enemigo virando en sucesión”.

Y después, sin pausa de ningún género, prosiguió:

“¡Dios mío, a quien adoro, concede a mi país, y por el bien de Europa en general, una victoria grande y gloriosa; que no la mancille la mala conducta de ninguno, y que después de la victoria sea la humanidad el hecho predominante en la escuadra británica! Por mí, personalmente, entrego mi vida a Aquél que me la dió, y que sus bendiciones acompañen a mis esfuerzos por servir fielmente a mi patria. A El me entrego humildemente y en sus manos pongo la causa justa que se me ha confiado defender. Amén, Amén, Amén.”

El teniente de señales, que bajó a su camarote a recibir instrucciones, mientras los carpinteros ya estaban retirando las mamparas para dejar limpias de obstáculos las cubiertas para la batalla, lo encontró de rodillas, escribiendo aquellas palabras. Fueron las últimas que escribió. Pero también tuvo a su lado a Hardy y Blackwood, que habían ido a bordo a informarse, como testigos del famoso codicilo adscrito a su testamento, en el que dejaba a lady Hamilton como “un legado a mi rey y a mi patria, y que ellos le darán buena asignación para que mantenga su rango toda la vida”. Después de hacer una petición semejante respecto a Horacia, añadió sencillamente: “Estos son los únicos favores que pido a mi rey y a mi país en este momento en que voy a librar batalla por ellos”. Ninguno tenía entonces un presentimiento más claro de la muerte.

Nelson se levantó de su posición de rodillas y recibió el informe del joven oficial de señales. Las mamparas ya estaban retiradas. El camarote en que había vivido tantos años, había desaparecido, a fin de que la cubierta de los cañones estuviese limpia de un extremo a otro. Sus mismos enseres fueron retirados, y se dice que cuando se llevaron el retrato de lady Hamilton, rogó que tuviesen mucho cuidado de su “angel custodio”. Después subió al alcázar, llevando el uniforme de gala entero y todas sus condecoraciones, como era su costumbre (1). Ya estaba avan-

(1) Es bien sabido que llevaba sus condecoraciones en toda clase de ocasiones. En la comida en su camarote, por ejemplo; de manera es que parecía que se las quitaba raras veces.



Nelson merido de muerte en la cubierta del *Victory*, de un cuadro en el Museo Naval de Greenwich.

zada la mañana, y las escuadras a pocas millas de separación. Villeneuve, viendo que la batalla era inevitable, y convencido de que sería derrotado, a pesar de la superioridad de 33 sobre 27, había decidido que lo más prudente era poner proa otra vez hacia Cádiz, confiando en que podía librar una acción de retaguardia, como hizo contra Calder, y de esta manera salvarse con la mayoría de sus barcos. Según esto, dió la señal de virar en sucesión y mantenerse amurado a babor, esto es, al Norte y Nordeste hacia Cádiz. Y esto lo hizo la escuadra aliada, pero tan lenta y torpemente que la maniobra no acabó hasta las diez.

La escuadra británica se había limitado a interceptar al enemigo en dos columnas; la del lado sur o de estribor y de sotavento, mandada por Collingwood, en el *Royal Sovereign*; la del lado norte o de barlovento, por Nelson, en el *Victory*, y las dos iban deslizándose lentamente hacia adelante, impulsadas por viento suave, separadas una milla entre sí, como dos arpones lanzados contra el cuerpo retorcido de una serpiente pitón. El adelanto era desesperadamente lento. Nelson, que estaba en el alcázar, vió que tenía que abandonar todos sus planes. La primera intención había sido que la columna o sección de sotavento (en este caso la de Collingwood), marchara al costado y

envolviese la retaguardia enemiga, mientras la otra sección cortaba la línea más arriba, separando la vanguardia del resto de la escuadra y ayudando a la aniquilación de esta última, antes de que viniera a salvarla. Nunca se intentó que las columnas británicas avanzasen lentamente y en ángulos rectos, exponiéndose a que sus primeros barcos fuesen barridos por el enemigo que se hallara al alcance unos veinte minutos o más antes de que pudiesen romper la línea hostil. Y esto era lo que iba a suceder en aquella desdichada excusa de falta de viento, a no ser que Nelson estuviese dispuesto a ofrecer a Villeneuve una ocasión para retirarse a Cádiz con casi todos sus barcos. Nelson había hecho tres señales en rápida sucesión; formar orden navegar en dos columnas, prepararse para la batalla y resistir en sucesión en el rumbo seguido por el almirante. A las once (las escuadras estaban entonces solamente a tres millas de separación) volvió a llamar por señales a Collingwood, para explicarle su improvisado método de ataque, con sus inevitables contingencias: "Me propongo atacar la línea enemiga de un extremo a otro para evitar que se retiren a Cádiz".

El viento era ligero y el aire estaba claro; pero los barcos de madera se levantaban y se hundían en el fuerte oleaje del Atlántico, de modo que,

en un momento, un marino, en la cubierta de cañones del *Victory*, mirando por las troneras podía ver la dispersa línea de la escuadra adversa y la obscura costa detrás de ella, y al momento siguiente no veía más que cielo. Nelson conocía los preludios de temporal en aquellas latitudes, y dió la señal de que todos sus barcos fondearían después de la acción, con el objeto de que no se perdieran durante la tormenta que él sabía que se acercaba. Blackwood, el capitán de fragata, paseaba a su lado en el alcázar. Esperaba que cuando Nelson le hizo señal de que viniese a bordo, sería para darle el mando de uno de los 74, cuyos capitanes habían ido a Inglaterra a declarar en favor de sir Robert Calder. Pero Nelson le dió a entender claramente que tenía que permanecer con sus fragatas; no obstante, "tendré a usted a bordo hasta el último momento".

Y ahora que las dos escuadras rivales iban acercándose lentamente, fue cuando Blackwood, viendo la espantosa matanza que se iba a hacer en las cubiertas de los barcos ingleses que iban a la cabeza, el *Victory*, el *Royal Sovereign*, el *Temeraire* y el *Belleisle*, que iban uno detrás de otro, se atrevió a indicar a Nelson, primero, que él fuese a bordo de una de las fragatas; segundo, que permitiera que el *Temeraire* o quizá el *Neptune* fuesen delante de él en la línea. A la primera indicación no contestó; a la segunda cedió de mala gana, diciendo que podían ponerse a la cabeza si podían. Pero el *Victory*, como todos los barcos insignia de Nelson, era un velero rápido, y el *Temeraire*, a toda vela, no era capaz de pasarlo; a lo sumo conseguiría ir al costado.

Nelson dejó ver suficientemente el estado de su ánimo cuando regañó a un desdichado teniente que había permitido recoger una de las velas rastroeras. Y después, cuando el *Temeraire* se puso a nivel, fue corriendo al puente y lo saludó, diciendo: "Agradeceré a usted, capitán Harvey, que se mantenga en su propia estación, que es a popa del *Victory*". No era cosa de hacerle resistencia. La alegría de la batalla le dominaba. "Era un regalo", dice el teniente Layman, "ver su animado y sosegado continente en el calor del combate". A Blackwood le dijo, mirando hacia el enemigo: "Les daré un aderezo como jamás lo han tenido". Sin embargo, él sabía (¡cosa extraordinaria), presentía su fin. Cuando vió a Blackwood al costado, éste se despidió de él deseándole buena suerte y un triunfo glorioso con 20 barcos apresados. Nelson le replicó con repentina gravedad: "Dios le asista, Blackwood, que yo nunca volveré a hablar con usted".

Al mismo tiempo había subido a popa, donde estaban los soldados de Marina con sus chaquetas escarlata, firmes en sus filas, y el capitán Hardy, y el oficial de señales, Teniente Pasco, a quien hemos encontrado antes. Nelson despedía rayos sobre ellos. "Voy ahora a divertir a la escuadra con una señal", dijo; y después de pensarlo un momento: "Supongamos que telegrafiamos: Nelson confía que todos cumplirán su deber". Esta forma hubiera sido demasiado personal; pero para sus hombres, "Nelson" e "Ingla-

terra" significaban lo mismo. Pero el oficial de señales indicó que como en el vocabulario del libro de señales no estaba la palabra "confía", sería preciso deletrearla toda. En cambio, había una señal para la palabra "espera", que casi significa lo mismo que la otra. También, de acuerdo con su propia dignidad, propuso la substitución de "Nelson" por "Inglaterra". Así se dió la famosa señal.

Collingwood, personaje fríamente activo, estaba entonces más cerca del enemigo que Nelson. Dentro de unos minutos le atacarían, matando e hiriendo cerca de 600 hombres de su dotación. Al ver flamear la nueva señal en el palo mayor del *Victory*, se dirigió airado a su teniente de banderas y le dijo: "Deseo que Nelson no haga más señales, porque todos sabemos lo que tenemos que hacer". Pero cuando supo lo que la señal decía, quedó conmovido por aquel fuego que solamente Nelson podía encender en él, e inmediatamente transmitió aquellas palabras a toda la tripulación de su barco, la cual las recibió con tan ruidosas muestras de alegría que hasta los españoles y los franceses debieron oírlos. Los barcos británicos que tomaron parte en este combate naval eran los siguientes:

En la línea de barlovento: *Victory*, *Temeraire*, *Neptune*, *Lexiathan*, *Conqueror*, *Britannia*, *Agamemnon*, *Ajax*, *Orient*, *Minotaur*, *Spartiate* y *Africa*.

En la de sotavento: *Royal Sovereign*, *Belleisle*, *Mars*, *Tonnat*, *Bellerophon*, *Colossus*, *Achille*, *Dreadnought*, *Polyphemus*, *Revenge*, *Swiftsure*, *Defiance*, *Thunderer*, *Prince* y *Defence*.

Erán exactamente las doce del día cuando el barco francés *Fougueux*, que estaba el segundo a popa del navío almirante español, el *Santa Ana*, hizo el primer disparo al *Royal Sovereign*, que estaba entonces cerca de la cabeza de la línea enemiga. El escaso viento se había reducido a casi nada, así es que los barcos ingleses se movían a paso de caracol, presentando sus proas, un blanco perfecto, a los artilleros franceses y españoles. Pero era tal la ineficacia de la artillería enemiga, que todos los barcos primeros ingleses lograron alcanzar la línea y atacar casi tocándose los cascos. "Mirad como lleva el buen camarada *Collingwood* su barco a la lucha", exclamó Nelson, vigilando desde el puente del *Victory* a unas dos millas de distancia. A las doce y media pasaba el *Royal Sovereign* por entre la popa del *Santa Ana* y la proa del *Fougueux*, disparando contra ellos cada uno de sus cañones, a la distancia de pocas yardas, conforme iban cargándolos. Después navegó por travesía y llegó al costado del *Santa Ana*, disparándole una y otra andanada a cortos intervalos. El *Royal Sovereign* estaba también bajo el fuego por lo menos de otros cuatro navíos españoles y franceses y, desde luego, debía haber sido presión. Pero el *Belleisle*, que lo seguía de cerca, alivió la presión, atacando a cuatro barcos franceses a la vez. (Quedó enteramente desarbolado en la refriega y con 126 heridos de su dotación). Pero los otros barcos ingleses que fueron llegando uno tras otro, comple-

taron el envolvimiento y la destrucción de la retaguardia franco-española.

Al mismo tiempo empezó la rigurosa prueba del *Victory*. El *Bucentaure*, barco insignia de Villeneuve; el inmenso barco español *Santísima Trinidad* y otros varios de la línea enemiga, empezaron a disparar contra él, como quien tira al blanco. Pero él siguió avanzando serenamente, sin replicar. Durante cuarenta minutos continuó la marcha; perdió la cofa del palo de mesana; pero el daño sufrido por el aparejo en conjunto fue sorprendentemente ligero. Cincuenta bajas, entre muertos y heridos. Ocho soldados tirados boca arriba, encima de la toldilla de la rígida manera de aquellos días, fueron barridos, por una bala de cadena. En vista de esto, Nelson ordenó a los sobrevivientes que se dispersaran por los baluartes. La rueda del timón quedó hecha pedazos, de modo que el barco iba a ser gobernado desde la cubierta baja de cañones. Un proyectil pasó por entre Nelson y Hardy cuando estaban paseando en el castillo de popa. Otro mató a John Scott, secretario oficial de Nelson. (Respecto a este incidente, cometió Hardy una curiosa equivocación de memoria en años posteriores. Parece que Scott estaba hablando con él en el momento en que fue herido; pero Hardy manifestó después que el "buen doctor Scott", con lo que aludía al secretario particular, "fue herido y echado al mar, y que su cuerpo, al caer, fue cogido por un gancho del barco, que le rasgó el vientre y le salieron los intestinos", espectáculo que, según dice, jamás lo olvidará). Procuraron trasladar los restos de John Scott sin llamar la atención de Nelson; pero éste se detuvo en su paseo y preguntó: "¿Es este el pobre Scott?" Tenía mucha consideración al secretario.

Era aquella una manera suicida de ir a la batalla. Aparte del *Temeraire*, primero que seguía por la popa, las pérdidas de los navíos que siguieron al *Victory* en la línea de sotavento fueron relativamente casi nulas. Por ejemplo, sir Edward Berry, que mandaba el *Agamemnon*, antiguo insignia de Nelson, tuvo solamente dos hombres muertos y ocho heridos en todo el combate. Al mismo tiempo es segurísimo que si los barcos enemigos del *Victory* hubieran sido ingleses, éste, en lugar de perder 50 hombres y la cofa del palo de mesana, hubiera sido desmantelado y hundido con toda su gente antes de haber llegado a la línea enemiga.

Por fin, antes de la una, llegó a colocarse bajo la proa del barco insignia de Villeneuve, el *Bucentaure*, tan cerca que los dos navíos se rozaban verdaderamente. Los cañones del *Victory*, doblemente acanalados, empezaron a despedir llamas a través de las ventanas del camarote de Villeneuve y a todo lo largo de su barco, cada uno según lo iban cargando, justamente lo mismo que habían hecho los cañones del *Royal Sovereign* al *Santa Ana*. Nubes de polvo se levantaban del maderamen destrozado; astillas volaban en todas las direcciones. Se asegura que el barco almirante francés perdió 400 hombres en aquellos pocos minutos que tuvo a su lado al *Victory*. Como

hemos visto, los barcos franceses y españoles estaban colocados sin orden ni concierto, en grupos mejor que en línea, y uno de los que seguía al *Bucentaure* (el *Redoutable*) estaba tan cerca que el *Victory* corrió al costado de él y los dos navíos quedaron entrelazados.

El capitán del *Redoutable* era hombre de ánimo original y emprendedor. Sabiendo que los barcos franceses no eran iguales a los ingleses ni en artillería ni en pericia naval, hizo sus planes con arreglo a ello. Su única esperanza estaba en abordar o, de no ser así, en luchar desde las cubiertas superiores. En cuanto se encontró atracado por un barco inglés y de metal superior al suyo, retiró todos sus hombres de las cubiertas bajas, cerrando las ventanillas de los cañones detrás de ellos y se formó en secciones de abordaje en el castillo de proa y en el combés. El inglés, descargando una andanada tras otra en el casco irremisible del *Redoutable*, tenía estacionados hombres con cubos de agua en las portezuelas para detener las llamas del maderamen del barco francés, que estaba ardiendo. Desde arriba, el contramaestre del *Victory*, al ver reunidas las secciones de abordaje del francés, encendió el castillo de proa que estaba en medio de ellos, haciendo terrible matanza. Con esto puso fin a la amenaza del abordaje, por lo menos por el momento. Pero era parte del plan del capitán del *Redoutable*, primero, despejar la cubierta superior del enemigo, a fin de que sus secciones de asalto encontraran campo libre. Con tal objeto, todas las cofas llenas de tiradores, que arrojaban balas de metal a la popa y al alcázar del *Victory*, en tal cantidad que parecía materialmente granizo.

Nelson y Hardy paseaban arriba y abajo, en el alcázar, por el lado de babor; Nelson a la izquierda; Hardy, a la derecha, procurando interponer su gran corpulencia entre su compañero y los expertos tiradores franceses. La extensión de la cofa de mesana del francés era absurdamente corta, de 20 a 30 yardas; pero la sacudida de los barcos por la marejada hacía difícil asegurar la puntería; de no ser así, los soldados británicos, disparando desde los sitios en que estaban, esto es, detrás de los baluartes, pronto hubieran despejado aquellos peligrosos nidos de tiradores. El peligro aumentaba por instantes (en el resultado final, el *Victory* tuvo 57 muertos y más de 100 heridos). Una astilla de madera hirió a Hardy en un pie, y le hizo cojear. Nelson lo miró con una sonrisa. "Ese trabajo es demasiado furioso, Hardy; no puede durar mucho".

Continuaron el paseo. Acababan de llegar al portalón y se disponían a dar vuelta y seguir a popa, cuando Hardy vió que Nelson, girando en redondo, caía pausadamente a sus rodillas. Alargó la mano izquierda a la cubierta para apoyarse; pero la bala, procedente de arriba (de la cofa de mesana del *Redoutable*), le había destrozado el hombro; el brazo cedió y él rodó inerte sobre su espalda. "Por fin me han matado", dijo, cuando Hardy trató de levantarlo. Y repitió: "Me han

partido el espinazo". En efecto, la bala le había atravesado un pulmón y la columna vertebral de izquierda a derecha, y no había esperanza de salvarlo.

Levantáronle tiernamente y lo llevaron por aquellas cubiertas rojas de sangre; aún en su agonía pensó en que le cubrieran la cara con un pañuelo para que sus hombres no vieran que había caído y perdieran ánimos. Lo bajaron con todo género de cuidados al horrible entarimado del sollado, bajo la línea de flotación, donde estaban los heridos y los muertos, y los cirujanos trabajaban con las mangas recogidas hacia arriba y las muñecas y los brazos llenos de sangre. Dejaronlo suavemente contra la curva del costado del navío, justamente al lado del camarote de guardiamarinas. En el camarote de guardiamarinas había empezado, y allí iba a estar su fin. Los doctores lo examinaron. Si le quedaba alguna duda en la mente (lo más seguro es que no), bastábale para desvanecerla una mirada a las caras de los cirujanos. Un farol, que oscilaba por encima de él, alumbraba con luz vacilante la escena.

A cada andanada temblaba el barco, levantando nubes de aserrín de sus costados. La sangre corría por los imbornales. A través de la escotilla llegaba el ruido de voces ingleses, que lanzaban vivas. "¿Cómo iba la batalla? ¡Hardy!", preguntaba sin cesar. Pero Hardy estaba en el alcázar, mandando por el momento la escuadra, y no podía dejar su puesto. "¿Quiere alguno traerme a Hardy?" "¡Lo habrán matado!" Un guardiamarina bajó con un mensaje para enterarle de que el capitán estaba entonces muy ocupado; pero que "aprovecharía el primer momento favorable para visitar a su señoría".

En aquel fatídico momento en que Nelson yacía moribundo, quedó decidido el destino de Europa —y por él—. Las secciones de abordaje del *Re-*

doutable fueron rechazadas una tras otra; y el *Temeraire*, que seguía al *Victory*, abordó al barco francés por estribor y le lanzó una andanada que le obligó a arriar la bandera. Al mismo tiempo el *Fougeux*, muy castigado por el *Royal Sovereign*, llegó a merced de las olas desde el extremo meridional de la línea de batalla y abordó al *Temeraire*; pero fué prontamente acometido y preso. El *Bucentaure* se rindió; pero antes de rendirse, Ville-nueve hizo señales a su vanguardia para que cambiara de bordada y viniese a entrar en batalla. Ya era tarde. Los barcos que componían la retaguardia de la escuadra combinada habían arriado sus banderas uno tras otro. El plan de Nelson había triunfado. Los dos últimos barcos de la línea británica, el *Spartiate* y el *Minotaur* llegaron muy despacio, por causa del viento tan suave y ahora estaban entre el *Victory* y todo posible ataque de la vanguardia francesa.

Hardy aprovechó la ocasión y corrió a ver a su amigo. Se dieron la mano. "Y bien, Hardy, ¿Cómo va la batalla?" Hardy, temblando de emoción, le contestó roncamente que habíamos cogido 12 o 14 barcos del enemigo. Nuestra victoria era completa. Poco después volvió y dijo que los barcos cogidos eran 18. "Yo aposté a que serían 20", dijo Nelson. Estaba agonizando. Susurró a Hardy que llevase a lady Hamilton su caballo. "Cuida a mi amada lady Mamilton, Hardy". Y después le dijo de pronto: "Bésame, Hardy". Y aquel hombre tan corpulento se arrodilló y le dió un beso en la frente.

El doctor Scott estaba llorando a su lado. "Doctor, no he sido gran pecador", le dijo Nelson volviéndose a él. Y repitió que había dejado a lady Hamilton y a Horacia como un legado a su país. Se acaba la arena del reloj. Sabía que su obra estaba hecha, su destino cumplido. Haciendo un esfuerzo supremo y último logró susurrar: "Gracias a Dios, he cumplido mi deber!". Y expiró.

MOVIMIENTO PORTUARIO...

(Viene de la pág. 34).

tes: Los productos textiles, minerales y productos industriales, tuvieron un incremento de 54%, 30 y 28% respectivamente; mientras que en productos como el café, mieles incristalizables y azúcar, hubo un decremento de 45, 15 y 8% respectivamente.

El Complejo de Coatzacoalcos — Pajaritos — Minatitlán — Nanchital, Ver., en su movimiento global de altura en 1974, alcanzó la cifra de 5 452 898 tons., superando al año anterior en 2 116 895 tons. De este crecimiento, el puerto de Coatzacoalcos elevó su movimiento en 1 300 879 tons. y Pajaritos en 1 057 100 tons.; mientras que Minatitlán y Nanchital con 217 386 y 23 690 tons., respectivamente, disminuyeron su movimiento.

Dentro de los puertos fuera del sistema de Ope-

ración Portuaria, existen tres que por su importancia en el movimiento de carga, revisten especial interés en el análisis del movimiento a nivel nacional: en primer lugar mencionamos a Isla de Cedros, B. C., cuyo movimiento de altura en 1974 fue de 4 735 360 tons., superior en 194 781 tons., con respecto al año anterior, de este lo más significativo es el movimiento de exportación de la sal con 1 718 000 tons., superando este producto en 227 889 tons., en 1973.

Sta. Rosalía y San Marcos. Considerando como un solo conjunto estos dos puertos en su movimiento de carga, podemos afirmar que las toneladas operadas fueron 52 800 menos que el año anterior.

Tuxpan, Ver. Este puerto tuvo en el movimiento de altura de 1974; 541 588 tons. contra 1 645 237 tons., en 1973; esto es significativo puesto que refleja que la importación de petróleo y derivados ha disminuido considerablemente.

Sección de Islas de la Conferencia WITASS

Tomado del Reporte de WITASS 1973.

La sección de islas de esta conferencia comprende: Barbados, Guyana Francesa, Guadalupe y Martinica, Barlovento y Sotavento, Surinam y Trinidad-Tobago.

Los estrechos eslabones entre estos países y las líneas miembros datan de hace más de 100 años. Su existencia es más antigua que la de la WITASS misma, la cual fue fundada en 1896 y reconstituida en 1916.

La Línea *Bocker* inició sus servicios en 1835, con el nombre de Compañía General Trasatlántica, cuando inicialmente llegó a las islas en 1862.

La línea *Booker* se inició cuando los hermanos George y Richard Booker lanzaron su bergantín *Elizabeth* de Liverpool a *Demerara*, seguido a su regreso por la embarcación *Palmyra* y otra más. En las memorias encontramos una noticia interesante que data de 1842, propaganda de los méritos de la vieja embarcación de madera *John Harrocks* de 350 toneladas, la cual navegaba de Liverpool a Berbice bajo el comando del capitán John Bond. La noticia tomó fuerza cuando el buque fue asegurado por Lloyds pues estaba forrada de cobre (*coppered*).

En 1867 el servicio regular entre Liverpool y Georgetown se hizo conocido como la Línea de Liverpool, pero en 1911 volvió a su nombre original Línea *Booker*. En la década de 1960 el servicio se extendió para incluir Glasgow en el Reino Unido y Antigua, San Kitts en Sotavento y Surinam en Sudamérica.

La Línea Francesa, inició sus servicios con el buque de pasajeros *La Louisiane* el cual navegó de Saint Nazaire el 14 de abril de 1862 a Fuerte de Francia, Martinica y durante ese mismo año más buques de pasajeros fueron introducidos en el comercio. Todos los buques de pasajeros transportaban también carga general, mucho antes de que el servicio de fletes separados fuera establecido.

En 1867 un acuerdo especial estableció que la Línea Francesa reconociera al Fuerte de Francia como su base en las Indias Occidentales, y en respuesta el Departamento de Martinica establecería en las disposiciones de la CGT que se les dieran las facilidades así como el espacio requerido, para la administración de buques y el manejo de carga.

La CGT originalmente ofreció este servicio a Guadalupe y la Guyana Francesa y gradualmente a otros puertos principales, tales como Puerto España.

La *Hapag-Lloyd*, comerció entonces como la *Hamburg-Amerika niche Packetfahrt Atkengesellschaft* y abrió sus servicios a las Indias Occidentales el 26 de marzo de 1871, cuando el buque mercante *Bavaria* navegó de Hamburgo a Trinidad y a la costa este de Centroamérica.

Un hecho interesante, de aquellos inicios de los servicios de la *Hapag* fue en 1874 ya que por permiso del gobierno alemán y la administración postal de los países ya referidos, la mencionada línea tomó en operación el Servicio Postal de las Indias Occidentales, servicio que continuó hasta 1879. Las estampillas amarillo-verde de la *Hapag* usadas en esa época son hoy en día altamente valuadas por los filatelistas.

La Línea *Harrison*, navegó por primera vez en el área de las islas como parte de un servicio triangular en 1870. Los buques navegaban de Liverpool a Calcuta y de ahí a Barbados, Demerara, Guadalupe y Trinidad, regresando al puerto base con cargas tales como: azúcar, ron y algunos otros productos que pudieran ofrecer en Liverpool. Pronto fue desarrollado un servicio redondo entre el Reino Unido y esos puertos mientras en 1920 se iniciaba el servicio de la Línea *Harrison* a las Islas de Sotavento y Barlovento.

Otras líneas miembros con antigua conexión en las islas son la Compañía Trasatlántica Española, S.A. (antiguamente Compañía Trasatlántica de Barcelona), *Royal Mail Lines Ltd.* (antiguamente la *Royal Mail Steam Packet Company*) y la *East Asiatic Company ATKs. Det Oestasiatiska Kompagni*). Estas tres compañías fueron signatarias del Acuerdo de la Sección de Islas que tuvo lugar en Londres el 26 de octubre de 1916.

La *Koninklijke Nederlandsche Stoomboot-Mattschappij B.V.'s* (Compañía Real Holandesa de Buques) cuya asociación con las islas data de 1884. El servicio era operado por la *Koninklijke West Indische Maildienst*, cuya compañía era parte del Acuerdo original de 1916.

La *KWIM* entró en estrecha relación de trabajo con la *KNSM* en 1912 y con la unión de las

dos líneas, en 1927 el nombre de KWIM dejó de existir. Los servicios de la KNDM, fueron extendidos a todas las esferas de la sección de las Islas.

En las líneas miembros nunca se incluyó a *Horn-Line*, misma que inició sus servicios a Trinidad en 1928 y ahora es una de las líneas regulares que sirven a Barbados y a Puerto España.

Saguenay Shipping Ltd., subsidiaria de *Alcan Aluminium Limited*, quien fue miembro asociado desde 1952, se unió a la sección de Islas como miembro pleno en 1970 y opera de el Reino Unido y el Norte del Continente Europeo a Barbados, Trinidad y Guyana. *Sea-Land Service Inc.*, que se unió a WITASS en 1973, mantiene servicio de contenedores del Reino Unido y el Norte del Continente a Trinidad vía su puerto base en Elizabeth, Nueva Jersey.

El miembro más reciente es la *Guest Line*, la cual fue miembro asociado por algunos años y se convirtió en miembro pleno el 1° de enero de 1974, operando del Reino Unido a/y de las Islas de Barlovento y Barbados.

Aun cuando las líneas originales iniciaron sus servicios sobre bases independientes, cada una sirviendo áreas de particular interés, gradualmente se unieron y formaron la Sección Islas de la Conferencia proporcionando servicio regular y estabilidad de cuotas en el comercio.

Por otra parte el progreso tecnológico de los últimos 100 años trajo, por supuesto, grandes cambios en el tipo de buque de vela que realizaba el comercio en las Islas. Así registros de 1885 aproximadamente, hablan de buques de 1,800 a 2,000 toneladas con una velocidad menor de 10 nudos.

A la vuelta del siglo, buques de vapor de aproximadamente 3,600 toneladas con velocidades de 11 nudos entraron a la escena, ahora los buques empleados son generalmente de 9,000 a 14,000 ton., navegando a 18 nudos o más, de diseño moderno, con facilidades de manejo de carga y el equipo específico necesario para el comercio. Actualmente puede preverse que dentro de algunos años buques llenos de contenedores serán introducidos en el comercio con la sección Islas.

Asimismo se han hecho cambios considerables en lo que respecta a facilidades portuarias; entre otros los fondeaderos abiertos en los que destacan los de los puertos de Montserrat San Kitts y Dominica. Por su parte, Granada cuenta ahora con dos muelles de gran calado; se han mejorado las facilidades ya existentes en Santa Lucía; y San Vicente cuenta también con una profunda bahía.

Georgetown, Guyana, tiene tres muelles principales privados, por los cuales se maneja la mayoría de carga transoceánica. Hay además numerosos muelles pequeños que están especializados en tráfico inter-regional. El mayor producto a granel, el azúcar, es embarcado en la terminal para este producto en Georgetown; mientras la

bauxita es embarcada directamente de la terminal en Linden, más de 67 millas por el Río Demeras desde Georgetown.

Se dispone de modernas facilidades portuarias en Fuerte de Francia, Martinica, cuyo puerto tiene capacidad para ocho buques, Guadalupe tiene dos puertos principales, Pointe a Pitre, con extensas facilidades en los muelles y capacidad para ocho buques y Basse Terre, mucho más pequeño y con facilidades y capacidad para dos buques.

En la Guyana Francesa un nuevo puerto está en etapa de construcción, en Degrad des Connes en el estero del Río Mahury, mientras tanto Cayena sirve como centro de actividades de embarque.

Recientemente se han hecho mejoras considerables en algunos puertos, tal es el caso de San Juan, Antigua; Bridgetown, Barbados; Puerto España, Trinidad; y Paramaribo, Surinam.

Dos muelles fueron terminados en St. John's en 1969 y existen planes de incrementar las facilidades portuarias existentes.

El Puerto de Bridgetown fue completado en 1961, y cuenta con 1,700 pies de espacio para muelle y aproximadamente 2,700 pies de protección contra oleaje. Hay proyectos para la extensión de las paredes del muelle y para aumentar dos muelles de calado profundo a los ocho existentes. También en ese estudio se prevén provisiones para el manejo de contenedores y carga a granel, además de azúcar, para lo cual ya existe una terminal.

En Puerto España se ha completado una extensión de muelle y mejoras a los ya existentes; y la autoridad portuaria ha previsto para el manejo de contenedores futuras mejoras.

En 1971 fue inaugurado un nuevo y moderno complejo portuario en Paramaribo en donde, aunque se cuenta con amplios espacios para bodegas, se planean futuras construcciones de muelles consideradas como obras prioritarias del desarrollo ya que Paramaribo, el puerto principal de Surinam, maneja la mayoría del comercio por vía marítima.

Por otra parte, en 1973 la Conferencia WITASS transportó aproximadamente 1,250,000 toneladas de carga de diferentes procedencias de la Sección Islas.

La composición de carga transportada actualmente difiere radicalmente de las mercancías transportadas hace un siglo. Mientras que en el pasado las principales mercancías eran bienes de consumo de cualquier tipo, las líneas transportan ahora considerables cantidades de carga en bienes de capital, requeridas para el desarrollo económico y social de los países del área.

Las mercancías transportadas durante los dos últimos años son del siguiente tipo: equipo para la industrialización de bagazo de caña, materiales

de construcción y equipo especial para aeropuertos; tubería, bombas y material de construcción y equipo especial para escuelas; refinerías, plantas completas para el procesado de aceite de palma y bebidas gaseosas, y un sin fin de artículos que pueden servir para la construcción de modernos hoteles y complejos turísticos.

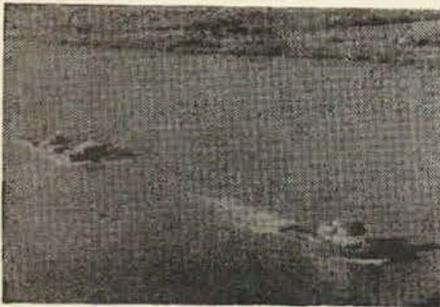
Los países de la sección Islas son famosos por sus industrias de azúcar y plátanos y algunos por sus recursos mineros. Las líneas llevan a Europa diversos productos, entre otros: ron, cítricos, fruta enlatada, cacao, café, piña, nueces, camote, asfalto natural, conservas, mermeladas, jaleas, mangos, pimienta y algodón.

Los miembros de la Conferencia han estado de acuerdo con los esfuerzos de algunos países por diversificar sus industrias, y han fomentado con especial consideración el establecimiento de tarifas promocionales aplicables a exportaciones no tradicionales.

Estos productos varían desde confitería a componentes de computadora y discos para gramófono, incluyendo camarón congelado, vegetales frescos, viscosa de pescado, orquideas, cera y glicerina, etc.

La Sección Islas de la Conferencia WITASS mira el futuro con optimismo ya que creen, continuarán desarrollando los lazos de comercio entre Europa y esta región; desarrollo al que ellos podrán contribuir proveyéndola de un servicio regular, económico y eficiente; incrementando la operación de sistemas y buques, y con una estrecha cooperación con las Autoridades Portuarias locales, quienes también se esfuerzan para mejorar sus instalaciones y dar más facilidades.

(Tomado de *Carta a los usuarios del Transporte Internacional*).



COMPAÑIA DE NAVEGACION ALBATROS,
S. de R. L. de C. V.

Mantenimiento Submarino y de Alta Mar
Salvamentos y Remolques

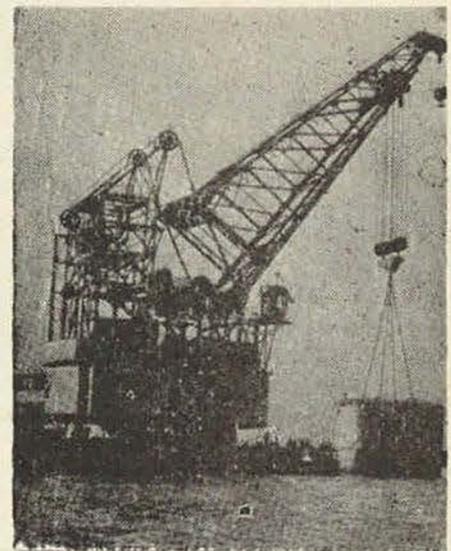
Construcción de Muelles y escolleras

Protección galvánica

Rescate y demolición submarinos

Corte y soldadura submarinos

Fotografía submarina y buceo técnico



Cap. e Ing. Raúl de la Cabada Aguilar,
Gerente General.
Apartado Postal No. 119.
Ensenada, B. C.

Matías Arjona Machado,
Gerente.
Teléfono 8-31-06
Telex. 056-525



Aspecto parcial de la Exposición de COVE en la que se observan algunos de los uniformes que esa Cooperativa produce para el personal de la Secretaría de Marina.

México. D.F., agosto 4 de 1975.



La gráfica muestra el momento en que el señor Secretario de Industria y Comercio licenciado Campillo Sáinz, acompañado del Gerente General de COVE licenciado Juan Pérez Abreu I., inicia su recorrido en el Stand que dicha empresa montó en la "Feria Industrial Mérida—75". En el Palacio de los Deportes.

México, D.F., agosto 5 de 1975.

La Higiene en las Naves de Antaño

por C.S. Forrester

Con respecto a las condiciones higiénicas de los barcos de guerra de finales del siglo XVII y comienzos del siguiente, son interesantes las disposiciones dictadas por los almirantes y capitanes británicos, durante las guerras con los franceses.

Por ejemplo: "El Comandante en Jefe rescinde la orden general referente al lavado de las cubiertas durante el cuarto de media noche, y queda prohibido el hacerlo antes de la salida del sol; los hombres encargados de esta faena deberán quitarse las botas y los calcetines para evitar la humedad de los pies persista más de lo imprescindible".

Esta orden se publicó en 1801 cuando ya habían transcurrido ocho años de guerra. Es de advertir que entre la gente de mar el cuarto de medianoche significa las horas comprendidas entre las doce y las cuatro de la madrugada. Poco sabemos de los hombres que durante tantos años tenían la obligación de fregar las cubiertas por la noche, incluso en días de borrasca y nieve. En aquellos tiempos de guerra la escuadra inglesa casi siempre estaba en la mar.

La leña y el agua potable eran artículos de primera necesidad y muy difíciles de conseguir; ocupaban gran espacio y se necesitaban constantemente para cocinar. La provisión de estos artículos era motivo de preocupación y con frecuencia aparecían juntos en los documentos oficiales. Las cantidades de pan y carnes que podía llevar un barco se calculaban por meses; las de agua y leña, solamente por semanas.

Ante la dificultad de ventilación y el peligro de incendios, raramente se encendía lumbre en los sollados, salvo en tiempo bonancible y estando fondeados en

puerto, cuando las escotillas podían estar abiertas.

Las embarcaciones de madera de aquella época siempre hacían aguas, sobre todo en tiempo de mar recia, pues con el balanceo entraba agua no sólo por debajo de la línea de flotación, sino también por la obra muerta. El agua se filtraba por todas partes y todo estaba mojado, las cubiertas, los sollados y las precarias reservas de ropa, y la falta de ventilación impedía el secarse. Parte de la tripulación siempre trabajaba en la cubierta; con frecuencia toda la gente estaba ocupada en el aparejo de las velas, trepando por las jarcias, palos y vergas; temblando a veces de frío y procurando descansar a pesar de la humedad de las ropas, sábanas y pisos.

Por todo esto, se comprende fácilmente que el reumatismo fuese la causa más frecuente de licenciamiento por enfermedad, sobrepasando a todas las demás enfermedades reunidas. Casi invariablemente, al viejo marino que había logrado sobrevivir a estas guerras se le consideraba un reumático. Estas gentes de mar sentíanse felices al arribar a puerto o cuando en los días apacibles podían abrir las escotillas, encender lumbre en los entrepuentes y tener la oportunidad de secarse. Pero ni así secábanse enteramente las ropas, debido a la delicuescencia de la sal del agua marina. Contra el hacinamiento lo más importante era la lumbre en los sollados, porque fomentaba la ventilación.

La orden siguiente también merece comentario: "El humo de brea, azufre o tabaco es saludable; asimismo, es conveniente el enjalbejado con lechada de cal o vinagre, cuando el tiempo y las circunstancias lo

permitan". En los locales bajo cubierta el aire siempre estaba vaciado. Los marineros vivían apiñados unos con otros. Generalmente a cada hamaca se le asignaba un espacio de medio metro de anchura, poco más o menos, y ahí dormía y comía un hombre. Por debajo de estas hamacas corrían las aguas de la sentina, donde se acumulaba siempre la suciedad. Sobre la sentina también se hallaban los paños para los víveres, los que contribuían al hedor que se transmitía a los locales superiores. El maderamen carcomido por los años —algunas naves contaban más de un siglo de surcar los mares— también desprendía malos olores.

Contra los olores repugnantes prevalecía la práctica de combatirlos con otros, práctica que se siguió realizando en tiempos posteriores. Pero, por lo menos en tiempos de Napoleón se creía que algunos olores eran buenos para la salud (brea, azufre, tabaco) y otros —queso fermentado, agua de sentina— eran nocivos. Raramente se ha sabido de capitantes que ordenasen hacer explotar cargas de pólvora en locales situados por debajo de la cubierta; en el histórico viaje del *Essex* por el Pacífico se llevaba constantemente una bala de cañón al rojo y de vez en cuando se le echaba encima vinagre. El Capitán Porter al mando de esta nave, supo mantener la salud y el espíritu de la tripulación.

Ahora bien, hay otro aspecto al que raramente se hace alusión en la literatura de la época. Existía la creencia de que el humo servía para ahuyentar los parásitos, pues en aquellas condiciones de hacinamiento abundan los piojos, chinches y moscas, máxime que no había faci-

lidades de aseo personal y existía la costumbre de llevar pelo largo. Era pues imposible evitar el parasitismo, a pesar de las enérgicas medidas dictadas al respecto. Téngase en cuenta que las moscas y los piojos tampoco eran nada extraordinario entre la población civil, y se consideraba como un mal inevitable, algo así como sucede con el catarro común en nuestra generación. Quizá por tales circunstancias los cronistas de la época apenas aludían a estas infestaciones. Para combatir la pediculosis se pasaba una plancha caliente sobre las costuras de las ropas (donde suelen albergarse los parásitos); contra las chinches no se conocía ningún sistema eficaz. Era ésta una plaga de todos los barcos de madera; el capitán se desesperaba cuando al asumir el mando de un barco recién botado veía que ya estaba infestado de estos horribles insectos transmisores de diversas infecciones. Casi lo único factible contra ellos era pintar a menudo todo el maderaje para tenerlos confinados temporalmente, hasta que deteriorábase la capa de pintura. Con el mismo fin se utilizaba la lechada de cal.

Vemos pues que estos molestos y peligrosos parásitos eran huéspedes habituales de las naves de antaño, y es muy dudoso que la fumigación con azufre o brea tubiese algún efecto positivo, dada la poca concentración con que podían emplearse. Quizá estos gases de combustión mataban algunas ratas, roedores que constituían otra de las plagas a bordo, no totalmente extinguida en nuestros días. Como los víveres se guardaban en sacos, eran fácilmente aseQUIBLES a la voracidad de estos mamíferos, los cuales después de muertos constituían un plato succulento para aquellas gentes hartas de comer salazones durante meses. No es de extrañar, pues, que las ratas fuesen toleradas como compañeras inevitables y como un mal menor en la vida de mar.

Es significativo el hecho de que a pesar de todas estas condiciones adversas, los capitanes que se preocupaban de la salud de sus hombres preferían

mantenerlos siempre navegando. Así por ejemplo, solía decir Nelson en sus cartas que después de varios meses de navegación la salud de la tripulación mejoraba notablemente, es decir, que habían menguado las enfermedades; el constante ejercicio mantenía hábil a la gente y las estrictas precauciones de cuarentena evitaban introducción de epidemias a bordo, por las provisiones de alimentos frescos.

En las dotaciones aclimatadas la proporción de enfermos era muy reducida (menos de uno por ciento) siendo equiparable a las estadísticas de morbilidad en las flotas de hoy. Pero, naturalmente, una vez aparecida la enfermedad, era muy difícil combatirla. La historia naval abunda en ejemplos de expediciones que fracasaron a causa de epidemias a bordo. Los británicos sufrieron estos reveses principalmente en los mares tropicales y fueron ocasionados por la fiebre amarilla y el paludismo. En cambio, se salvaron de la epidemia desarrollada en las flotas francesa y española que amenazaban bloquear las Islas Británicas. Indudablemente esta epidemia fue de tifus; surgió en los buques españoles y se transmitió rápidamente a toda la escuadra por intermedio de los piojos. La inclemencia del tiempo y la indecisión del alto mando contribuyó a que la infección causase grandes estragos. La mortalidad fue tremenda, posiblemente un 50 por ciento, y algunos de los barcos perdieron casi todos sus tripulantes. El agotamiento de las reservas de alimentos frescos y el mal estado de salud provocaron la producción del escorbuto, lo cual obligó a que la flota regresase a puerto. Estos sucesos ocurrieron en un breve período estival, y la monarquía británica corrió el peligro de ser destruída. En ocasión del desastre de la Armada invencible de Felipe II, Inglaterra hizo acuñar una medalla con esta inscripción: "*God blew with his winds and they were scattered*". En esta otra ocasión podría haber dicho: "*God sent lice and they died*". Las flotas aliadas no pudieron reponerse de tales pérdidas y así Inglaterra

tuvo tiempo de reforzar su escuadra, y puede decirse que nunca más ha estado en un peligro tan grande.

Por aquel entonces el escorbuto ya era una enfermedad bien estudiada y se conocían los medios de prevenirla, aunque aún no se había introducido en el léxico la palabra vitamina. Es por esto que ya no se producían casos de avitaminosis C, sino en viajes largos o cuando el aprovisionamiento de vegetales frescos era insuficiente.

La escuadra británica al mando de Lord Keith zarpó del cabo de Buena Esperanza el 7 de octubre de 1796 y encontró en su camino varios galeones que le impidieron arribar a la isla de Santa Elena o al archipiélago de las Azores. En consecuencia, Keith se vió forzado a regresar a Irlanda, al cabo de once semanas de navegación con la tripulación sufriendo de escorbuto, y según sus propias palabras "el viento había soltado las velas de las vergas, porque los hombres estaban tan débiles que no podían atarlas bien". Parece ser que este percance fue originado por una terrible tempestad de nieve, ocurrida poco tiempo después de haber cruzado la zona ecuatorial.

Este fue el menor de los contratiempos de Keith; su llegada a puerto coincidió con la de la poderosa flota francesa, con fuerzas que intentaban invadir Irlanda. Afortunadamente para Keith, que no contaba con ayuda, el barco mercante *Hope* que llegaba del Mediterráneo suministró víveres suficientes para reponer a la tripulación, cuando ya sus hombres se hallaban tan debilitados por el escorbuto que literalmente no podían trabajar. Todavía se conserva la siguiente carta de Keith al capitán del *Hope*:

"Señor: como el escorbuto está haciendo grandes estragos entre los tripulantes, inválidos y prisioneros a bordo de los barcos de Su Majestad, *Monarch* y *Daphne*, le suplico que le suministre al médico del *Monarch* seis cajas de limones para los enfermos, por lo cual los propietarios de esta mercancía serán pagados a precio de mercado, cuando la

nave llegue a puerto, o con cualquier otra compensación razonable por la "Junta de Enfermos y Heridos"; y no cabrá duda que esta carta tendrá la debida sanción en la aduana por esta alteración de su cargamento".

Por estas seis cajas de limones quedó frustrada la invasión de Irlanda por los franceses. Es oportuno terminar el presente artículo con la carta dirigida a Keith 18 años más tarde, por uno de sus capitanes:

"Milord: a bordo de este barco se ha hecho un ensayo afortunado con la carne conservada en cajas, habiendo sido de grandes ventajas para los enfermos y convalecientes. Al abrir las cajas de carne se halló en perfectas condiciones, y soy de la opinión que se provea de ello a los buques de S.M., dispuestos para largos viajes, pues sería de gran beneficio para los inválidos."

Esta es la primera carta que se ha encontrado referente al descubrimiento de los medios adecuados para la preservación de los alimentos; desde entonces quedaron en desuso los barriles de salazones y los toneles de carne, lo cual mejoró la alimentación en los barcos de guerra.

causas de enfermedad. Era corriente que naves de 600 toneladas llevasen a bordo 300 hombres y aún mucho más; así el barco francés *Marie la Cordeliere* llevaba de 1500 a 2000 hombres entre soldados y marineros. En cuanto a los alimentos, dado los medios imperfectos de preservación casi siempre estaban más o menos descompuestos.

El agua potable se llevaba en toneles, y generalmente estaba tan pútrida que para beberla había que taparse las narices. Este problema se resolvió por fin al principio del siglo pasado substituyendo los toneles de madera por tanques de hierro, en donde se mantiene indefinidamente sin alterarse. Por la dificultad de mantener el agua en buenas condiciones, la bebida tradicional del marinero era la cerveza, y al respecto suele decirse que "el pan, la carne y la cerveza han sido el sostén de la armada británica".

En tiempos de la revolución norteamericana los cirujanos navales británicos, Lind, Trotter y Blone, cambiaron completamente las condiciones de vida de la gente de mar, introduciendo importantes reformas. Lind confirmó el valor de las frutas cítricas contra el escorbuto. El tifus, la fiebre tifoidea, la viruela y la disentería fueron reducidas considerablemente por nuevas dis-

posiciones sanitarias. Se idearon métodos de ventilación; al principio se limitaban a usar velas de viento, tubos de lona cónicos y pequeñas estufas móviles para producir corrientes de aire. Posteriormente, a mediados del siglo XVIII se adoptaron los ventiladores mecánicos.

Cuando en el siglo XV empezaron los largos viajes marítimos surgió el escorbuto entre la marinería. Esta afección diezmo la tripulación de Vasco de Gama en su primer viaje a las Indias en 1488; al llegar a Mombaza los indígenas les dieron las naranjas, con las cuales se curaron los enfermos. En cambio, Colón al relatar su primera travesía no hace alusión al escorbuto. Asimismo, cuando el explorador Cartier perdió veintiséis de sus hombres a causa del escorbuto en su segunda excursión al Río de San Lorenzo en 1536, supo por los indios que la enfermedad se podía curar con infusión de piña. En el viaje alrededor del mundo (1740), de Anson, murieron 80% de los tripulantes. En 1795 la Marina Inglesa ordenó que a cada tripulante se le suministrase 30 gm. de zumo de limón por día. Se ha dicho que hubiese sido improbable el bloqueo de Francia y la derrota de Napoleón, si el escorbuto no se hubiera suprimido en la escuadra inglesa.

NOTA DEL EDITOR.—El hacinamiento y la mala alimentación representaba las dos grandes

ESDIMA, A.C.

Informa que ya está a la venta

"NOTAS SOBRE SALVAMENTO DE BUQUES"

Traducción de "Ship Salvage Notes", publicada en inglés por la Escuela de Buzos de Alta Mar, de la Armada Norteamericana.

313 páginas; 93 ilustraciones.

Precio del ejemplar: \$ 120.00, porte pagado o Correo Reembolso.

Pedidos a:

ESDIMA, A.C.

Bajío núm. 282; Despacho 104.

México 7, D.F.

- LA LANCHAS -

Por Max Aub.

N. de la R. La literatura española des- terrada tiene con Max Aub (1903) un es- critor de excepcionales cualidades. Traba- jador infatigable, asiduo curioso de las más recientes tendencias en el mundo de las letras, gran conocedor de los clásicos, ha sabido salir de los cauces estrictamen- te nacionales —que tanto daño han hecho a las letras hispánicas— para divagar tam- bién sobre todo aquello que pueda tener interés humano. Novelista, dramaturgo, crítico y ensayista de raro alcance en un momento en el que pocos escritores se in- teresan por lo que escriben los demás.

Aub ha escrito varias colecciones de re- latos. La Lancha que traducida al inglés figura en una de las más importantes an- tologías norteamericanas de cuentos, tie- ne, entre otros, la virtud del humor, de la síntesis narrativa, aun en medio de una verdadera euforia idiomática. Este cuen- to, abierto amablemente hacia los confines brumosos de la fantasía, contrasta indudablemente con el tono general de la lite- ratura realista que hasta ahora ha escrito Max Aub. Razón de más para incluirlo en esta selección, como evidencia de la ca- pacidad creativa de su autor.

El decía que era de Bermeo, pero había nacido del otro lado de la ría de Mundaca. Lo que pasaba es que aquel caserío no tenía nombre, o varios, que es lo mismo. Esas playas y escarpes fueron todo lo que supo del mundo. Para él el Finisterre se llamaba Machichaco, Potorroarri y Uguerriz; el Olimpo, Sollube; París, Bermeo; y los Campos Elíseos, la Alameda de la Atalaya. Su mundo propio, su Sahara, el Arenal de Laida, y el fin del mundo, por oriente, el Ogoño, tajado a pico por todas partes, romo y rojizo. Más allá estaba Elanchove y los caballeros de Lequeitio, en el infierno. Su madre fue hija de un capataz de una fábrica de armas de Guernica. El padre, de Matamoros y minero: no duró mucho. Lo llamaban El Chirto quizá porque era medio tonto. Cuando se puso malo dejó las minas —franco-belges des mines de Somorrostro— y se vino a trabajar a una serrería. Allí, entre máquinas de acepillar y manchiembrar, creció Erramón Churrimendi.

Lo que le gustaba eran las lanchillas pequeñas de vapor, las boniteras, las traineras para la sardina. Los aparejos de pescar: los palangres, los cedazos, las nazas, las redes. El mundo era el mar y los verdaderos seres vivos, las merluzas, los congrios, los meros, los atunes, los bonitos. Sacar con salabardo el pescado moviente; pescar anchoas o

sardinias con luz o el galdeo, atún y bonito con curricán, a la cacea.

Con sólo poner el pie en una barca se mareaba. No tenía remedio. Acudió a todas las medicinas oficiales y escondidas, a todos los consuelos dichos o susurrados. A don Pablo —el de la botica—, a don Saturnino —el del Ayuntamiento—, a Cándida —la criada de don Timoteo—, al médico de Zarauz, que era de Bermeo. No le valió: con sólo poner el pie en una barca, se mareaba. El mismo recurrió a cien estratagemas: embarcarse en ayunas, bien almorzado, sobrio, borracho, al desvelo; y aún a los ensalmos que le proporcionó la Sebastiana, la del arrabal; a las cruces, a los limones. al pie derecho, al izquierdo, a las siete en punto de la mañana, al cuarto creciente, a las mareas, a los amuletos, a las yerbas, al día de la semana, a las misas y padrenuestros, a la sola voluntad y sueño propio: —“Ya no me mareo, ya no me mareo”—. Pero no tenía remedio. Tan pronto como pisaba una tabla moviente, se le revolvía el adentro, perdía la noción de sí mismo y se tenía que acurrucar en una esquina de la lancha, procurando pasar inadvertido de los pescadores que lo llevaban. Pasaba unos ratos terribles. Pero no era de los que se desmayaban, y durante años intentó repetidamente la aventura. Porque, claro,

la gente se reía de él —poco, pero se reía de él—. Luego se aficionó al vino, ¿qué iba a hacer? El chacolí es un remedio. Erramón no se casó, ni siquiera le pasó por las mientes el hacerlo. ¿Quién se iba a casar con él? Era un buen hombre. Eso lo reconocían todos. Y tampoco tenía la culpa de nada. Pero se mareaba. El mar jugaba con él sin derecho alguno.

Dormía en un barracón, cerca de la ría. Aquello era suyo. Hubo allí un hermoso roble —si digo hubo, por algo será—. Era un árbol de veras espléndido. Alto tronco, altas ramas. Un roble como hay pocos. El árbol era suyo y cada día, cada mañana, cada noche, al paso, el hombre tocaba el tronco como si fuese la grupa de un caballo o el flanco de una mujer. A veces hasta le hablaba. Le parecía que la corteza era tibia y que el árbol le quedaba agradecido. La rugosidad del tronco correspondía perfectamente a la epidemia carrasposa de las palmas de la mano de Erramón. Se entendían muy bien él y su roble.

Erramón era un hombre muy metódico. Trabajaba en lo que fuera con tal de que no fuese lo mismo. Lo hacía todo con voluntad y aseo. Le llamaban para cien faenas distintas: componer redes, cavar, ayudar en la serrería que fuera de su padre; lo mismo alzaba una barda que calafateaba o se ganaba alguna peseta ayundando a entrar el pescado. No decir que no a nada. Además Erramón cantaba, y cantaba bien. En la taberna le tenían en mucho. Una de sus canciones —con vasco— decía:

- Todos los vascos son iguales.
- Todos menos uno.
- Y a ése ¿qué le pasa?
- Ese es Erramón.
- Y es igual que los demás.

Erramón soñó una noche que no se mareaba. Estaba sólo en una barquichuela, mar adentro. La costa se veía fina y lejana. Sólo el Ogoño, rojo, relucía como un sol falso que se hundiera tierra adentro. Erramón era feliz como nunca lo fue. Se tumbó en el fondo de su lancha y se puso a mirar las nubes. Sentía en su espalda el vaivén inmortal del mar que le mecía. Las nubes pasaban veloces, empujadas por un viento que le saludaba de largo. Las gaviotas, dando vueltas, le gritaban su bienvenida:

- ¡Erramón, Erramón!
- Y otra vez:
- ¡Erramón, Erramón!

Parecían palomas de orla. Erramón cerró los ojos. Estaba en el mar y no se mareaba. Las olas le hamaqueaban en su bamboleo, flujo y reflujo eterno, tumbo va y tumbo viene, en dulce remecer y cunear... Tenía toda su niñez alrededor de la garganta y, sin embargo, en aquel momento Erramón no tenía recuerdos; ni otros deseos que el de seguir siempre así. Acariciaba las paredes de su lancha. De pronto, sus manos le hablaron. Erramón levantó la cabeza sorprendido: ¡no se equivocaba! ¡Su bote estaba hecho con la madera de su roble!

Fue tal la impresión que despertó.

De allí en adelante cambió la vida de Erramón. Se le metió en la cabeza que si hacía una lancha con su árbol no se marearía. Para no llevar a cabo ese crimen bebió más chacolí que de costumbre, pero no podía dormir. Se volvía y revolvía en su camastro, perseguido por las estrellas. Oía su sueño. Intentaba convencerse de lo absurdo que aquello era:

—Si me he mareado siempre, seguiré mareándome.

Se volvía sobre el costado izquierdo.

Se levantaba a mirar su árbol, lo acariciaba.

—Salgo perdiendo, ¿o qué?

Pero en el fondo comprendía que no debía hacerlo, que sería un crimen. ¿Qué culpa tenía su roble de que él se mareara? Pero Erramón no pudo resistir mucho tiempo la tentación de su sueño, y una mañana, él mismo, ayudado por Ignacio, el del aserradero, tumbó el árbol. Cuando cayó, Erramón se sintió muy triste y muy solo, como si se le hubiese muerto el ser más querido de la familia que ya no tenía. Le costaba trabajo reconocer ahora su barracón tan solitario. Sólo de espaldas, frente a la ría estaba tranquilo.

Cada tarde iba a ver cómo su roble se convertía en lancha. Sucedió eso en la misma playa donde su amigo Santiago, carpintero de ribera y calafate, la construía. Del tronco salió todo; quilla, varangas, cuadernas, roda y bao, hasta los asientos y los remos y un mastilillo por si acaso.

Así fue como a una mañana de agosto en que el mar no lo parecía, de tan quieto, Erramón lo surcó, hacia dentro, en su barquichuela nueva. La lancha era de maravilla, volaba al impulso virgen del hombre; metía ésta los remos con suavidad, y luego echaba atrás la espalda antes de darle a sus brazos la contracción leve que la empujaba volandera. Por primera vez Erramón se sentía borracho: se le iba el santo al cielo. Se alejó de la costa. Metía el remo derecho para dar

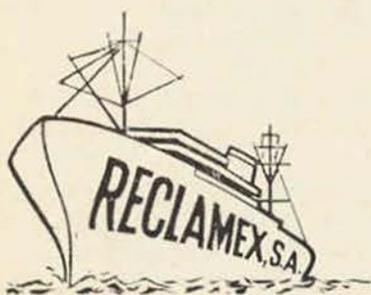
vueltas y luego el contrario para zigzaguear. Después, los retiró y se puso a acariciar la madera de su bote. Lentas, las tablas rezumbaban un poco de agua. Erramón llevó las manos a su frente para remojársela. La quietud era absoluta: ni una nube, ni un soplo de viento, ni siquiera una gaviota. La tierra se había sumergido. Erramón puso sus manos en la borda y la acarició. De nuevo sacó las palmas mojadas. Se extrañó un poco: hacía tiempo que las salpicaduras habían sido secadas por el sol. Recorrió con la vista el interior de la lancha: de toda ella trazumaba lentamente un poco de agua. En el fondo había ya una ligera capa brillante. Erramón no sabía a qué atenerse. Volvió a pasar la mano por los blancos de su barca. No había duda: la madera dejaba filtrar agua. Erramón miró en torno, una ligera inquietud empezó a roerle el estómago. El mismo había ayudado a calafatear su bote, y no le cabía duda que el trabajo se había realizado concienzudamente. Se inclinó a inspeccionar las juntas: estaban secas. ¡Era la madera la que exudaba agua! Impensadamente se llevó las manos a la boca: ¡el agua era dulce!

Empezó a remar desesperadamente, pero el bote no se movía a pesar de sus frenéticos esfuerzos. Miró con afán a su alrededor. Le pareció que su lancha estaba encallada entre las ramas de un enorme árbol submarino, cogida como en una mano. Remó a cuanto más podía: el bote no adelantó. ¡Y ahora podía ver, ver con sus propios ojos, cómo la madera de su árbol extra-venaba agua limpiísima y fresca! Erramón cayó de rodillas y empezó a achicar con las manos, que no traía balde.

Pero el casco seguía manando cada vez más abundantemente. Era ya un manantial de mil ojos. Y del mar parecían surgir ramas.

Erramón se santiguó.

No le volvieron a ver por las costas de Vizcaya. Unos dijeron que se le había apercibido por San Sebastián, otros que si en Bilbao. Algún marinerero habló de un pulpo enorme que apareció por aquel tiempo. Pero, de cierto, nadie pudo dar ya razón de él. El roble volvió a crecer. La gente se alzó de hombros. Corrió la voz de que estaba en América. Luego, nada.



SOCIEDAD DE REGISTRO Y CLASIFICACION MEXICANA, S. A.

TORRES ADALID No. 205-401
COL. DEL VALLE

DIRECCION CABLEGRAFICA
RECLAMEXSA

TEL. 543-86-02
MEXICO 12, D. F.

PARA FINES DE CLASIFICACION Y CONSTRUCCION

- A.—Reglas para la Construcción y Clasificación.
- B.—Revisión y aprobación de planos de construcción de embarcaciones, haciendo las recomendaciones necesarias.
- C.—Supervisión de la Construcción de embarcaciones, incluyendo, en caso necesario, pruebas de materiales y equipos.
- D.—Inspecciones periódicas a las Naves después de su construcción haciendo las recomendaciones que se requieran.
- E.—Expedición de Certificados de Clasificación y de las inspecciones periódicas.
- F.—Registro en libros especiales de las naves clasificadas y de sus inspecciones.

OTROS SERVICIOS

Como servicios íntimamente relacionados con sus actividades, Ofrece:

- A.—Inspección y avalúo de embarcaciones.
- B.—A naves no clasificadas por RECLAMEX, S.A., inspección y recomendaciones durante su construcción y sus reparaciones.
- C.—Asesoramiento sobre contratos de construcción y reparación.
- D.—Diseño de planos de construcción.
- E.—Asesoramiento sobre requisitos para cumplir con Convenios Internacionales para prevenir la contaminación del mar.
- G.—Asesoramiento sobre operación de embarcaciones.
- H.—Asesoramiento sobre instalación de Astilleros.
- I.—Asesoramiento sobre desarrollo Portuario.

Patrulleros Modernos

Por el almirante (E. R.) Rolf Boehe,
de la Marina de la R.F.A.

Desde hace unos años, numerosas marinas de guerra manifiestan creciente interés por el empleo de pequeños patrulleros potentemente armados. No se trata tan sólo de las marinas de los nuevos Estados nacidos de la descolonización, sino también de las armadas más antiguas, que renuevan o aumentan sus flotillas de lanchas rápidas. Los países en vías de desarrollo se dirigen generalmente a las naciones industrializadas para adquirir patrulleros y otros buques de guerra, con lo que los astilleros alemanes, británicos, escandinavos, franceses y norteamericanos se han especializado en la exportación de pequeñas unidades de combate. Empero, algunos de los nuevos Estados se esfuerzan por construir ellos mismos sus patrulleros, con cuyo fin adquieren los correspondientes derechos de licencia de los astilleros más renombrados.

El presente artículo está dedicado al estudio de los patrulleros del decenio 1970—79, construidos o en proyecto, y no serán incluidas en el mismo numerosas lanchas de menos de 100 toneladas de desplazamiento, destinadas exclusivamente a misiones de vigilancia y no de combate. Tampoco serán tomados en consideración la URSS, sus aliados y clientes, ya que los países del bloque oriental no han realizado ningún modelo nuevo desde la puesta en servicio, a mediados del pasado decenio, de los patrulleros de las clases *Osa* y *Stenka*. Desde entonces, la flota soviética ha preferido manifiestamente dotarse de pequeñas corbetas, tales como las de la clase *Nanuchka*, de mejores cualidades marineras, superior radio de acción y mayor potencia de fuego.

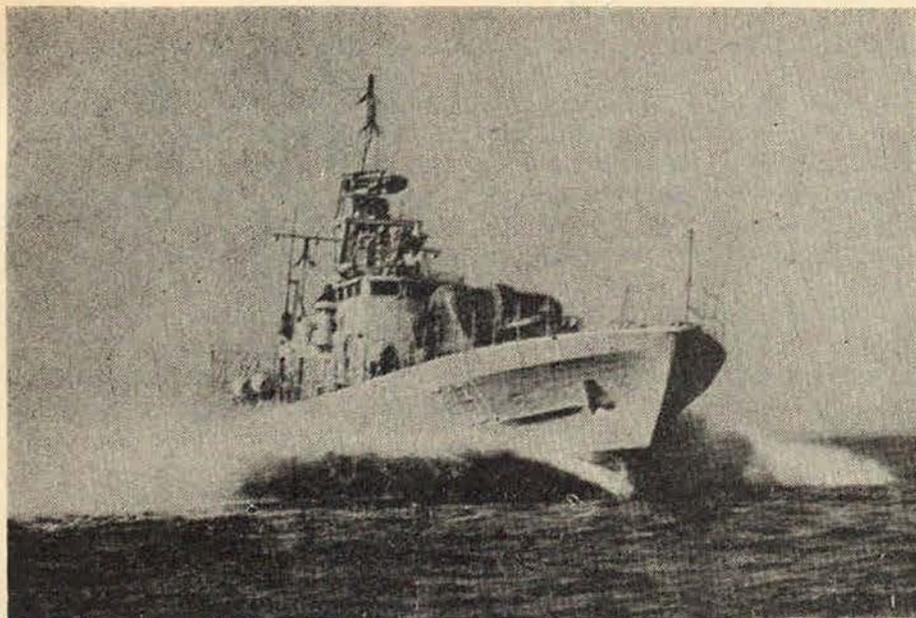
Efectos estimulantes de los progresos en materia de armamento.

El desarrollo de misiles mar-mar autónomos y autoguiados, capaces de llevar a gran distancia una carga explosiva importante, sirvió de acicate a las construcciones de patrulleros. Tanto más cuanto que el peso de estos misiles —incluidos el acelerador y los dispositivos de mando y de guía— permite montarlos a bordo de pequeñas embarcaciones sin sacrificar sobremanera los demás factores de la potencia de fuego. No obstante, el misil lleva una carga explosiva menos potente que el torpedo, arma utilizada hasta ahora por los patrulleros para el combate de superficie. En cam-

bio, una embarcación lanzamisiles es más difícil de localizar y su libertad táctica es mayor debido a su velocidad más elevada y al superior alcance de su armamento. La Marina soviética fue la primera que supo aprovechar estas ventajas durante el pasado decenio, con sus lanchas *Komar* y *Osa* armadas de misiles *Styx*.

Todos los utilizados por las marinas del Mundo Libre se parecen por sus dimensiones, velocidad, alcance y carga militar. Los modelos de la primera generación —SS12M o *Nettuno*—, montados en los patrulleros occidentales durante el decenio 1960-69, han quedado totalmente anticuados. Puesto que la guía de los misiles que los reemplazan no es efectuada por medio de un hilo, un haz o la iluminación del blanco, el buque lanzador ha recobrado su libertad táctica. Exactamente antes de su lanzamiento, basta con introducir en los misiles los datos sobre el objetivo suministrados por los medios de detección. La guía durante la fase inicial del vuelo es asegurada generalmente por una central de inercia, mientras que al final de la trayectoria entra en acción un autodirector activo (radar, TV o IR). Los misiles llamados de "trayectoria rasante" están provistos de un radioaltímetro o un altímetro radárico y se desplazan a muy poca altura sobre la superficie del agua; estos misiles son muy difíciles de localizar, interferir o interceptar.

El misil francés MM-38 *Exocet* ha obtenido buena aceptación en el mercado, mientras que el *Otomat* franco-italiano parece que sólo será montado —al menos en su forma actual— a bordo del *Swordfish* y de tres unidades de la clase *Constitución*. Para las futuras necesidades de la Marina italiana, el *Otomat* será reemplazado probablemente por el *Tesio*, de características semejantes pero que será provisto de un autodirector de fabricación italiana en vez del dispositivo de Thomson-CSF. El misil israelí *Gabriel* ha conseguido ya grandes éxitos en el mercado internacional y merece ser tomado en cuenta. El *Harpoon* norteamericano es un modelo prometedor que ha sido ensayado satisfactoriamente y cuyas características generales son parecidas a las de los misiles mar-mar europeos, si bien su carga explosiva y alcance son mayores. Este misil será lanzado generalmente desde rampas fijas, aunque en algunos casos serán utilizados lanzadores múlt-



Lancha patrullera sueca *Spica II* provista de tres turbinas Rolls-Royce de 4,500 caballos, para una velocidad de 40 nudos.

tiples giratorios semejantes a los del *Gabriel*. Los *Harpoon* serán conservados en sus cajas de lanzamiento, por lo que no necesitarán ningún mantenimiento a bordo.

Los torpedos modernos, rápidos y de gran alcance, guiados por hilo y por autodirector acústico, siguen siendo un arma apreciada para los patrulleros. Ello puede comprobarse en las lanchas realizadas en Alemania Federal, Francia y Suecia, así como en los países del Pacto de Varsovia, tales como la República Democrática Alemana. Los Estados bañados por el Báltico —por ejemplo, Suecia (en sus *Spica II*) y Dinamarca (en sus nuevas lanchas rápidas)— siguen empleando el torpedo como arma secundaria de gran eficacia para el combate de superficie. Según puede comprobarse en el cuadro 1, el torpedo constituye un arma complementaria para muchos patrulleros en construcción o en proyecto.

El calibre de los cañones montados normalmente a bordo de los patrulleros varía de 30 a 76 mm. Estas piezas sirven indistintamente para la defensa —sobre todo antiaérea a mediana y corta distancia— y para el ataque de objetivos de superficie. Esta adaptabilidad de los cañones, sumada a su elevado grado de automatización, al aumento de su cadencia de tiro y de la velocidad inicial de sus proyectiles, así como a la realización de espoletas de proximidad para granadas de un calibre mínimo de 57 mm., contribuye a incrementar la potencia de fuego de los patrulleros. Los progresos realizados en materia de automatización han permitido aprovechar para otros fines —por ejemplo, para aumentar la reserva de municiones— el espacio y el peso reservado hasta ahora a los artilleros. Las piezas principales son teleapuntadas enteramente por radar. La defensa antiaérea a corta distancia suele ser completada con piezas de 20 mm. y ametralladoras manejadas a mano, pero no cabe descartar la posibilidad de que sean realizados cañones ligeros apuntados por radar para la defensa contra misiles a una dis-

tancia mínima de 600 m. Se procede al desarrollo de montajes múltiples, sincronizados con los equipos de vigilancia y de dirección de tiro. A este respecto, conviene mencionar los sistemas *Phalanx* de General Dynamics (montaje séxtuplo de 20 mm.) y M197 de General Electric (montaje triple). La realización de espoletas de proximidad para granadas de 40 mm. y de calibres inferiores será muy apreciada por los peritos en cuestiones de defensa, ya que estos proyectiles permitirán aumentar las probabilidades de intercepción de los misiles detectados tardíamente. También es posible que sean utilizados misiles antiaéreos ligeros para reforzar o incluso reemplazar, los cañones de defensa a corta distancia montados en

los patrulleros de hasta 500 toneladas de desplazamiento. En este sentido, pueden ser citados los sistemas *Roland* (Aérospatiale), versión naval del *Crotale* y *Catulle* (Thomson-CSF), *Hirondelle* (EMD/Matra) y *Seawolf* (BAC).

A excepción de las variantes de lucha ASM del modelo *Jaguar III*, los patrulleros del decenio 1970-79 no serán provistos de equipos especiales para la lucha antisubmarina; tales equipos serán más bien reservados a buques más grandes, como fragatas o corbetas.

Existen numerosos sistemas eficaces de detección y dirección de tiro, especialmente concebidos en función de las limitaciones de personal, peso y espacio a bordo de los patrulleros. Entre los sistemas más afamados de dirección de tiro construidos en Europa figuran los modelos M20 de Hollandse Signaal (HSA), *Vega* de Thomson-CSF, 9LV 200 de Philips Teleindustrie (Suecia) y NA 10 mod. 1 de Elettronica San Giorgio. Todos estos sistemas pueden ser utilizados indistintamente con misiles mar-mar o con cañones múltiples, e incluso con torpedos mediante la adición de accesorios especiales. Tal adaptabilidad es especialmente interesante en el caso de los patrulleros. Contrariamente a los sistemas de otros constructores, el de Hollandse Signaal posee un bloque de antena único para la detección, el seguimiento y la dirección de tiro. Cada una de estas soluciones (montaje único o separado) presenta sus ventajas e inconvenientes. En el caso de un montaje separado, las antenas de radar (especialmente las de los sistemas de dirección de tiro) están estabilizadas; en algunos modelos son utilizados también cámaras de televisión. Las informaciones son tratadas por calculadoras de programa fijo, de tipo analógico, digital o híbrido. Los instrumentos de puntería óptica que sirven para buscar y seguir el objetivo en caso de interferencia o de indisponibilidad de los equipos rárnicos —o cuando se da la orden de mantener el radar en silencio— pueden ser estabilizados

también y, eventualmente, combinados con cámaras de TV. En algunas ocasiones son reemplazados por cámaras TV de amplificación de luz y por dispositivos de seguimiento de tipo láserico o por rayos IR.

Los equipos de mando y de presentación de todos estos sistemas ocupan mucho espacio, sin contar el sitio necesario para los equipos normales de navegación, transmisión y contramedidas. A bordo del patrullero *Jaguar III* ha sido preciso prever una superficie de 50 m² para alojar el puesto central de operaciones, la cabina de transmisiones y los materiales anexos. Con ello se espera poder reducir al máximo el tiempo de reacción en caso de ataque con misiles. Como además del necesario para la presentación, el tratamiento y la evaluación de los datos, debe incluirse en este tiempo el preciso para la preparación y el tiro de las armas, no es sorprendente que la complejidad técnica de estos materiales sea tan grande.

Cuando además de las misiones de ataque y de defensa deben asumirse las de mando táctico, designación de armas o transferencia de datos de una calculadora a otra en el interior de una flotilla —funciones que pueden ser aceleradas gracias a la automatización—, el conjunto de problemas es resuelto con ayuda de una calculadora en tiempo real de programación libre. Entre los patrulleros actualmente en construcción, los de la clase S143 son los únicos que han de ser provistos de un sistema automático de mando y de dirección de tiro, el AGIS (Automatisiertes Gefechts-Informationssystem für Echnellboote). Para equipar las futuras lanchas de la clase *La Combattante III* ha sido previsto el SATIN (Système Automatique de Traitement de l'Information Navale), que se deriva del sistema francés SENIT.

De cuanto antecede se desprende la necesidad de disponer de un número adecuado de sistemas de detección, de mando y de dirección de tiro, sin los cuales las armas modernas serían ineficaces o de acción excesivamente lenta. La instalación de estos sistemas ha supuesto mejoras notables pero ha contribuido a aumentar el desplazamiento de las embarcaciones; al aumentar el coeficiente de carga útil, ha sido necesario sacrificar un poco la velocidad. Cuando se trata de cascos clásicos, esta limitación es aceptable debido al menor interés táctico que se concede actualmente al ataque con torpedos. Como es natural, es imposible efectuar a un tiempo progresos en todos los aspectos de la construcción de buques de guerra muy perfeccionados —especialmente cuando son de dimensiones tan pequeñas como los patrulleros. Hoy en día, se procura ante todo aumentar la potencia de fuego de los patrulleros y reducir el tiempo de reacción de sus armas. Por ello, esta clase de embarcaciones constituye de nuevo una seria amenaza para los buques más grandes.

Concepción.

Contrariamente a las tendencias manifesta-

en la actualidad son generalmente de tipo clásicas el pasado decenio, los patrulleros construidos con casco de forma redondeada. El principio del casco con fondo en V, que permitía alcanzar velocidades superiores con igual potencia motriz, fue aplicado sobre todo en la construcción de las unidades de la clase *Brave* de Vosper-Thornycroft y de sus sucesores, las *Sölöven*, *Susa* y *Perkasa*. Pertenecen a la misma categoría las lanchas de la clase *Nasty*, de los astilleros noruegos Boatsservice Mandal, de las que cierto número fue exportado a Estados Unidos, Grecia y Turquía. Este tipo de construcción fue abandonado cuando se comprobó que tan sólo permitía alcanzar grandes velocidades con buena mar; tan pronto como la mar empieza a picarse, un casco con fondo en V se ve mucho más frenado que un casco redondeado. Por otra parte, el buque está sometido a fuertes choques y aceleraciones verticales que dificultan el empleo de las armas y fatigan a la tripulación. Con los cascos redondos, la mayor anchura de la proa permite amortiguar los movimientos de cabeceo del buque.

La mayor parte de los cascos de patrullero son de chapas de acero soldadas, y las cuadernas suelen ser de aleación ligera; las superestructuras son hechas también a menudo de aleación ligera. Los patrulleros norteamericanos de la clase CPIC se caracterizan por estar construidos enteramente de aleación ligera, mientras que los astilleros franceses del Esterel han previsto un casco de madera para su proyecto PMF. Las unidades alemanas de la clase S143 son de construcción mixta. El forro se compone de tres capas de madera laminar pegadas en diagonal, las cuadernas, los mamparos y los baos son de aleación soldada; las varengas, la sobrequilla y las plataformas de las máquinas son de acero soldado. Este modo de construcción es único en buques de casi 400 toneladas de desplazamiento. No se trata tan sólo de una tradición de los astilleros, sino del deseo de escapar a las minas magnéticas que probablemente serían utilizadas en la zona de operaciones prevista.

El empleo de chapas de plástico reforzado con fibras de vidrio no se ha generalizado todavía en la construcción de los patrulleros considerados aquí salvo para las superestructuras. Sólo las lanchas costeras Vosper-Thornycroft de 75 pies (22,8 m.) han sido construidas totalmente de plástico. Empero, existen muchas probabilidades de que este material sea empleado dentro de poco en la construcción naval, ya que posee buenas características amagnéticas y los costos de reparación son bajos. Como sea que Gran Bretaña ha escogido ya el plástico reforzado con fibras de vidrio para sus buques de guerra de minas, es de suponer que este material no tardará en ser utilizado para los patrulleros.

Según los conceptos actuales, el coeficiente de afinamiento se sitúa entre 0,3 y 0,45, y la relación eslora-manga entre 6 y 7,4; se trata, pues, de valores muy próximos a los de modelos más antiguos. El poco calado —de 2 a 2,8 m. en buques de 350 a 400 toneladas— conviene perfec-

tamente para la navegación por aguas poco profundas. El aumento del desplazamiento se ha traducido en una mejora de las cualidades marinerías y un incremento del francobordo.

Muchos patrulleros (tales como los *Spica II*, S143 y *La Combattante III*) están climatizados o poseen compartimientos protegidos contra las armas NBQ, por lo que pueden permanecer en seguridad en zonas marítimas contaminadas. Las unidades que han de operar en aguas poco profundas, donde hayan sido fondeadas minas con detonadores magnéticos, son provistas de dispositivos para reducir el campo magnético del buque. Por otro lado, no se ha generalizado el empleo de estabilizadores de balanceo, del tipo instalado en la *Tenacity*.

Sistemas de propulsión.

La mayor parte de patrulleros clásicos son propulsados por motores diesel, que mueven hélices de paso fijo por medio de reductores inversores. Pueden ser consideradas como una excepción las turbinas de gas instaladas en los *Spica II* suecos, en los nuevos FPB daneses y en los PSSM construidos en Estados Unidos para Corea del Sur. Parece ser que el montaje de turbinas de gas en estos modelos es debido a los buenos resultados obtenidos con las lanchas de las clases *Spica I*, *Sölöven* y *Asheville*.

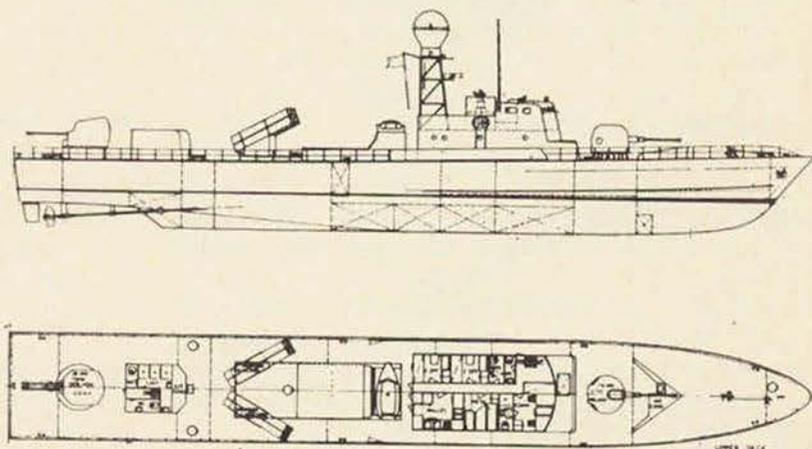
El empleo de motores diesel MTU de gran rendimiento no está sólo muy extendido en los astilleros alemanes y franceses, sino que estos sistemas propulsores son previstos también en los proyectos de otros astilleros europeos. Los motores MTU se derivan de modelos realizados separadamente por tres constructores alemanes. Mercedes-Benz, Maybach y MAN. La potencia máxima de los modelos actualmente disponibles es de 6.000 HP, y su relación potencia-peso varía de 1.5 a 2.7 HP/kg. Empero, el más potente de estos motores rápidos, el MA20V956TB92, fue puesto en el mercado hace tan sólo nueve meses, lo que explica que no fuera tomado en consideración para la propulsión de los patrulleros en proyecto. Con un régimen de funcionamiento de 1.500 a 1.900 r.p.m. y un coeficiente de compresión de 13 a 16, la potencia específica de los motores MTU varía entre 26 y 42 HP/1. Estos motores son sobrealimentados generalmente por turbo-compresores accionados por los gases de escape; los modelos más recientes tienen refrigeradores del aire de admisión y pistones enfriados por chorro de aceite. Su consumo específico de combustible es muy interesante: 160 gr/HP/h. La curva de consumo en función de la potencia desarrollada es bastante plana, lo que permite una explotación económica incluso en condiciones de carga parcial. Para evitar que el ruido se propa-

gue al agua, el motor puede ser montado sobre una suspensión elástica.

Como fruto de sus interesantes trabajos de desarrollo, Amiot/SEMT/MTU han construido un motor diesel rápido de gran potencia y poca voluminosidad. Se trata de un motor de 40 cilindros, de 8.000 HP, que reemplazará los cuatro motores previstos para las lanchas del tipo *Combattante III* tan pronto como se disponga de una caja de transmisión especial para accionar dos ejes portahélices. El nuevo motor lleva la designación MT-40H672 y en su construcción son utilizados componentes análogos a los del MB20V-672TY90, famoso modelo de MTU; después de haber funcionado 500 horas en el banco de pruebas, el motor ha sido sometido por la Marina francesa a ensayos de recepción de 500 horas de duración. En la actualidad, se intenta aumentar su potencia a 10.000 HP, pero se carece todavía del reductor correspondiente.

El primer empleo de turbinas de gas para la propulsión de patrulleros se remonta a 25 años (en las lanchas británicas MTB559, *Bold Pathfinder* y *Bold Pioneer*), pero este modo de propulsión —combinado o no con motores diesel— es reservado generalmente para buques más grandes, tales como destructores y fragatas. Cuando en los requerimientos relativos a un patrullero se da la prioridad a una velocidad de crucero continua elevada para recorrer distancias de 500 a 1.000 millas marinas, se elige siempre la turbina de gas, ya que el peso total de este sistema motriz, incluido el combustible, es inferior al de los motores diesel. En cambio, cuando es necesario recorrer grandes distancias a pequeña velocidad, el rendimiento de la turbina es inferior al del motor diesel debido a su consumo específico de combustible desfavorable a bajo régimen. Para aprovechar las ventajas de ambos sistemas se recurre a diversos métodos: montaje de varias pequeñas turbinas de gas para mover cada eje portahélice (embarcaciones de la clase PSSM) y empleo de sistemas CODOG (*Tenacity* y CPIC) o CODAG (PT-11).

No obstante, la aplicación de todos estos métodos presenta ciertos límites en el caso de los



Sección longitudinal y planta de una variante del *Jaguar III*, de 58 m. de eslora, desplazamiento máximo de 410 t, con velocidad de 36.5 nudos. Estarán armadas con 8 misiles *Harpoon*.

DUBIGEON - NORMANDIE, S. A.

CHANTIERS DE NORMANDIE

DRAGAS AUTOPROPULSADAS CONSTRUIDAS Y
ENTREGADAS HASTA 1974 PARA LA SECRETARIA
DE MARINA

NOMBRE DE LA DRAGA	FECHA DE ENTREGA
"Tabasco"	Octubre de 1970
"Chiapas"	Noviembre de 1970
"Puebla"	Febrero de 1972
"Presidente Juárez"	Octubre de 1973
"Presidente Madero"	Julio de 1974

CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

Eslora Total	78.60 m
Manga	14.25 m
Puntal sobre Quilla	5.80 m
Calado (en carga)	4.80 m
Capacidad Tolva	1200/1500 m ³
Profundidad Mixta de dragado	17.00 m
Velocidad	11 nudos

Motores de Propulsión: 2 diesel de 1.485 HP c/u a 500 RPM.

Motores de Dragado: 2 bombas centrífugas impulsadas cada una por un motor diesel de 1270 HP a 500 RPM.

Representante en México:
Lic. Alejandro de la Fuente,
Isabel La Católica No. 38-506, México 1, D. F.
Tel. 585-07-11

patrulleros, ya que el peso adicional relativo a los reductores, embragues y elementos de mando puede hacer necesarias algunas reducciones del peso del armamento y, por ende, de la potencia de fuego de la embarcación.

La potencia máxima de las turbinas de gas corrientemente utilizadas es de 5,000 HP. Uno de los modelos más extendidos es la *Rolls-Royce Proteus*, que el pasado decenio propulsaba ya los patrulleros de la clase *Brave* y sus sucesores, así como los *Spica I*, y que en la actualidad es empleada en los *Tenacity*, *Spica II* y en los nuevos FPB daneses. La solución adoptada en las unidades de la clase *Asheville*, consistente en repartir la potencia de una turbina de gas de 14.000 HP entre varios ejes por medio de una caja de transmisión, no ha sido considerada en los proyectos en curso. Las hélices de paso variable, a menudo supercavitantes (como las de los *Spica II*), se han convertido en elementos seguros e inseparables del empleo de turbinas de gas.

El cuadro 1, relativo a los patrulleros de 100 a 400 toneladas de desplazamiento, muestra que si en las pruebas pueden ser alcanzadas velocidades de hasta 45 nudos, la velocidad de una embarcación con armamento relativamente moderno, buenas cualidades marineras y buen radio de acción es generalmente inferior a 40 nudos. En operaciones reales, las velocidades serían forzosamente aún menores.

Alimentación eléctrica.

Los elementos de detección y de servomando se han multiplicado y su funcionamiento depende por completo de la corriente eléctrica, por lo que reviste la máxima importancia disponer a bordo de sistemas de generación y de distribución seguros, con reservas suficientes para el combate. La importancia de esta evolución se desprende del aumento del peso de los sistemas eléctricos con relación al desplazamiento de las lanchas rápidas alemanas durante los últimos 30 años: el peso de tales sistemas pasó del 3—4% al 8—9%. La corriente es suministrada por grupos electrógenos diesel, si bien se extiende el uso de generadores accionados por turbinas de gas. Habitualmente son utilizados tres o cuatro generadores, instalados en dos compartimientos como mínimo. La reserva de potencia para el combate nunca es inferior al 60%, pero en algunos casos (por ejemplo, los *Spica II* y S143) este valor se eleva al 100%. Los principales puestos de combate están provistos de conmutadores automáticos conectados a dos fuentes de corrientes independientes. Han aumentado los requerimientos relativos a la calidad y cantidad de la corriente suministrada; se exige mayor estabilidad en la frecuencia y voltaje de la corriente, y potencia suficiente para absorber los excesos de carga producidos en el momento de disparar las armas automáticas.

Nuevos aspectos de la construcción naval

Desde hace mucho tiempo, se intenta aumen-

tar la velocidad de las pequeñas embarcaciones y mejorar su comportamiento marino para poder mantener la velocidad con mal tiempo. A este respecto, el principio del hidroplano se reveló interesante desde comienzos del decenio 1940—49, pero no fue aplicado hasta mucho más tarde por la Marina norteamericana dentro de un programa que ha durado 15 años y ha costado 85 millones de dólares. Contrariamente a los métodos de construcción empleados en Europa occidental, Canadá y Unión Soviética, donde han sido realizados sobre todo modelos con aletas hidrodinámicas sustentadoras autoestabilizadas completamente emergidas o según una combinación de aletas emergidas y sumergidas, el hidroplano del programa norteamericano utiliza aletas hidrodinámicas sustentadoras completamente sumergidas y un sistema electrónico para regular automática y permanentemente la postura de la embarcación. Los resultados obtenidos en estos trabajos permitirían realizar ahora patrulleros de unas 300 toneladas de las características siguientes: coeficiente de carga útil superior a 0.35 con una velocidad máxima continua de 50 nudos, o más, con mar calma; pérdida de velocidad limitada a un 5% con estado del mar 5 en aguas continentales como las del Báltico, el Mediterráneo o el mar del Norte; aceleraciones verticales correspondientes al 30% del valor de las lanchas clásicas; ángulos de cabeceo y de balanceo insignificantes; peso del grupo propulsor reducido un 34% con relación al de las lanchas clásicas para alcanzar igual velocidad.

Así pues, el principio del hidroplano permite combinar de manera excelente los tres factores decisivos en combate: la carga útil, el comportamiento marino y la velocidad. Estas ventajas han contribuido lo suyo a la aceptación del hidroplano, pese a sus costos de construcción más elevados. Gracias a este principio, es posible extender a otros terrenos las mejoras relacionadas en el capítulo "Efectos estimulantes de los progresos en materia de armamento" y obtener una potencia de fuego superior con un desplazamiento igual, mayor precisión de tiro con mar agitada, mayor rendimiento de la tripulación y una velocidad muy superior a la de las fragatas y destructores, independientemente del estado del mar.

Los resultados concluyentes obtenidos por la Marina estadounidense con varios modelos experimentales han conducido a las marinas de otros países a construir hidroplanos de patrulla. Según indica el cuadro 1, el primer paso en este sentido lo dio Italia con su *Swordfish*; después de haber realizado un excelente prototipo, los italianos piensan construir otros cuatro ejemplares. Más tarde fue emprendido el proyecto PHM (Patrol Hydrofil Missile) de la OTAN, que será realizado en común por Estados Unidos, Alemania e Italia. El primero de estos hidroplanos será terminado a finales de 1974 o principios de 1975. Estados Unidos ha de construir 30 ejemplares, Alemania 10 e Italia 4.

En Francia, después de las satisfactorias pruebas de un hidroplano experimental de 3,6

toneladas, se piensa construir un prototipo de 56 toneladas armado con misiles; los trabajos correspondientes no han comenzado todavía a causa de dificultades económicas. Por su parte, Japón experimenta desde hace mucho tiempo diversos sistemas de propulsión a bordo del *Hayate*, hidroplano experimental de 80 toneladas; a partir de este modelo, se piensa construir 14 hidroplanos de patrulla de 180 toneladas. La primera realización soviética en este campo es el hidroplano patrullero *Turya* de unas 165 toneladas, cuyo armamento principal consiste en torpedos. Estos trabajos pudieran indicar que la URSS, después de un largo período de inactividad en el desarrollo de patrulleros, tiene la intención de aprovechar las nuevas posibilidades ofrecidas por el hidroplano para aumentar la potencia de combate.

Por otro lado, los vehículos de cojín de aire ya no son utilizados solamente para las operaciones anfibia, sino también para los servicios de patrulla en alta mar. En este terreno, Gran Bretaña ha desempeñado el papel de precursor. Los primeros aerodeslizadores de patrulla provistos de misiles mar-mar para el combate naval son los cuatro BH.7 Mk.4, construidos por British Hovercraft Corporation para la Marina iraní. Se trata de vehículos de 51 toneladas con una carga útil de 14 a 16 toneladas, en cuyas cubiertas laterales pueden ser montados dos lanzadores de misiles mar-mar, con los correspondientes dispositivos de detección y de mando. Por su parte, Vosper-Thornycroft construye el prototipo de un "FPH" (Fast Patrol Hovercraft), designado VT2-001, que ha de ser armado con dos o cuatro misiles mar-mar o mar-aire y un cañón de 57 mm. para el tiro contra objetivos aéreos y de superficie. Las soplantes de sustentación y las dos hélices carenadas serán movidas por dos turbinas de gas Rolls-Royce *Proteus* de 4.500 HP. El VT2-001 tendrá un peso total de 100 toneladas y podrá llevar una carga útil de 34 toneladas hasta una distancia de 300 millas marinas navegando a la velocidad de 60 nudos. Al mismo tiempo, British Hovercraft Corporation ofrece también el patrullero rápido de 90 toneladas BH.7 Mk.6, nuevo modelo de la serie BH.7. Este aerodeslizador de 90 toneladas, con un grupo propulsor de 6.000 HP. puede alcanzar la velocidad de 68 nudos y llevar una carga útil de 17 toneladas compuesta de cuatro misiles mar-mar y un cañón bitubo de 35 mm. Sea como fuere, no se ha comprobado todavía que estos vehículos puedan aguantar el mar tan bien como los hidroplanos con aletas hidrodinámicas sustentadoras completamente sumergidas. Empero, no cabe duda de que este diseño puede ofrecer interesantes posibilidades para los futuros proyectos de patrulleros. El programa SES (Surface Effect Ship) de la Marina norteamericana, relativo a un aerodeslizador con faldones laterales rígidos, no entra en el marco de nuestro estudio, ya que ha de conducir a la realización de buques de mayores dimensiones que las lanchas patrulleras.

Dimensiones de los patrulleros

Los patrulleros de combate construidos o diseñados durante el decenio de 1970—79 pueden ser divididos en tres categorías en lo que respecta a sus dimensiones, las cuales obedecen a diversos criterios tácticos. En efecto, la táctica operacional depende en definitiva de la carga útil —armas, sistemas de mando y control, tripulación, municiones, víveres y combustible—, estrechamente relacionada con las dimensiones de la embarcación.

El aumento del desplazamiento de las lanchas no se debe tan sólo al deseo de poder disponer a bordo de mejores armas de ataque, sino también a la necesidad de aumentar la precisión de tiro, reducir el tiempo de reacción de las armas e incrementar la eficacia de la defensa a corta y mediana distancia. Hoy más que nunca, la creciente necesidad de espacio para la carga útil obliga a aumentar el desplazamiento.

Cualesquiera que sean sus dimensiones, los patrulleros operan generalmente en aguas continentales casi siempre cubiertas por los radares enemigos. Por consiguiente, debe procurarse ante todo no aumentar las dimensiones de estos buques, aceptando al mismo tiempo algunos compromisos en favor de la movilidad y de las posibilidades de empleo de las armas, especialmente con mal tiempo. Por ello se observa una tendencia a aumentar las dimensiones de los barcos de guerra, incluidos los patrulleros, por razones ajenas al incremento de la carga útil. No debe olvidarse que las cualidades marineras de un buque dependen de la altura del francobordo y de su momento de inercia transversal.

Por esta razón, además de las dos categorías clásicas de 100—150 y de 220—260 toneladas, encontramos hoy en día patrulleros de 350—420 toneladas (véase cuadro 1). La mayor parte de las unidades actualmente en construcción o en proyecto pertenecen a la categoría intermedia, pero los israelíes han pasado al grupo superior con los *Reshef*, primeros patrulleros de la categoría 350—420 toneladas puestos en servicio. Los *Reshef* tienen una potencia de fuego y un radio de acción considerables (1.500 millas a la velocidad de 30 nudos), pero su velocidad máxima continua de 32 nudos es muy modesta para un patrullero rápido.

Puesto que los hidroplanos han alcanzado mientras tanto un grado de madurez que permite utilizarlos eficazmente junto a los patrulleros de tipo clásico, es posible que no persista la tendencia a aumentar las dimensiones de esta clase de embarcaciones. Los coeficientes de carga útil son más elevados en el caso del hidroplano, que alcanza velocidades superiores con un desplazamiento menor, si bien su costo es también más alto. Un cambio en la tendencia actual se producirá probablemente dentro de unos años, cuando se haya comprobado la utilidad de los hidroplanos de patrulla.

Pesqueros de Plástico Reforzado

Por Heimo Melchert.

Recientemente el astillero *Planaco, S. A.*, de Aegina (Grecia), ha entregado a sus armadores *Frischfisch GmbH*, de Cuxhaven (Alemania Federal), el primero de una serie de cuatro pesqueros con rampa a popa, construidos en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio (GRP).

El director del astillero, el señor T. Maillis, que anteriormente había sido armador de pesca en Africa, estudió muy a fondo los métodos de construcción de cascos en GRP en Africa del Sur y en los Estados Unidos antes de llevar a la práctica sus conocimientos y experiencia con la fundación del astillero *Planaco, S.A.*, en Aegina, con sede administrativa en Atenas.

Dejando aparte el aumento de precio de la resina, como subproducto del petróleo, este nuevo material de construcción parece asegurar un gran porvenir al astillero. Aunque durante mucho tiempo parecía que el GRP no podía imponerse en Europa, al menos por el momento, como material para cascos y superestructuras, ahora parece haber logrado este objetivo. El astillero que nos ocupa ha construido ya en este material los siguientes barcos:

Christina, pesquero para Grecia; *Proud Seahorse*, yate para Inglaterra; *Falcon y Amazonas* camaroneros para Venezuela; todos ellos de 23 metros de eslora. Los cuatro pesqueros en construcción actualmente, de una eslora total de 26.80 metros, representan no sólo para el astillero, sino también para el armador, algo nuevo en muchos aspectos.

Es digna de elogio la decisión de los armadores, por cuanto contribuye al desarrollo de una nueva técnica, de encargar la construcción en GRP de unos barcos tan perfeccionados y costosos, que han de incorporarse en un próximo futuro a la flota pesquera alemana. Es de esperar que sirvan de ejemplo, en muchos aspectos, para el desarrollo futuro de este tipo de pesqueros.

Indudablemente se trata de un tipo completamente nuevo de pesqueros y, por lo tanto, su proyecto y construcción han planteado muchos problemas a todas las partes interesadas. Aparte de que la pesca por popa es una novedad en la *pequeña pesca de altura* alemana (no existen hasta ahora *kutters* que pesquen por la popa, ya sea con casco de madera, acero, ferrocemento o GRP), el nuevo tipo que aquí se describe es el mayor construido en GRP en Europa. (*El Juwel*, de 25.95 metros de eslora, pesca por el costado).

Los nuevos pesqueros de que aquí tratamos, se construyen según los reglamentos y bajo la inspección del Germanischen Lloyd. Se aplican también los reglamentos de prevención de accidentes de la SBG (Seeberufsgenossenschaft).

Las cuatro unidades irán equipadas para la pesca con red de arrastre de fondo, red pelágica y aparejo para lenguado.

Las novedades que presentan estos pesqueros en GRP pueden resumirse como sigue:

Pesquero con una eslora total de 26,80 m., en GRP (Glassfibre reinforced plastic).

Kutter con rampa a popa y puente de mando a proa.

Cubierta toldilla, sobre la que va instalada la maquinilla de pesca, de tres carreteles, y bajo la cual va dispuesta una puerta abatible, operada hidráulicamente, que cierra completamente la rampa de popa.

Instalación de una maquinilla para el filámen de un carretel a cada banda, a popa, debajo de la cubierta superior.

Todas las maquinillas, es decir:

Una maquinilla principal de tres carreteles; dos

Una maquinilla principal de tres carreteles; dos maquinillas de filámen de un carretel; dos maiguado; dos maquinillas auxiliares (cada una con un cabirón sencillo y uno doble) y un molinete de anclas (con dos cabirones), son hidráulicas, tra. bajando a alta presión (160 kilogramos/centímetro cuadrado).

Los filámenes son controlados por medio de una cámara de televisión, a fin de conocer exactamente en cada momento la longitud de cable largada. La observación se hace en el puente, en una pantalla doble.

Pescantes a popa, para la red de fondo, abatibles hidráulicamente.

Cámara de máquinas a proa, con líneas de ejes hasta popa y hélice de palas orientables en tobera fija.

El buque es apropiado en principio para la instalación de potencias hasta 1.000 CV. a 1.225 revoluciones por minuto, con objeto de no sobrepasar el límite de 600 CV. En efecto, para potencias mayores de 600 CV. Los reglamentos alemanes para la *pequeña pesca de altura* exigen más tripulación, así como personal náutico de más alta calificación. Esto exigiría a su vez mayores alojamientos, incompatibles con un casco de estas dimensiones.

La hélice de palas orientables, combinada con la tobera, proporciona al buque la tracción máxima alcanzable con la potencia instalada.

A popa del reductor, en la sala de máquinas, el eje va equipado con un puente extensométrico, que limita el par de torsión absorbido por el eje. El límite corresponde a la potencia de 595 CV.

La producción de energía eléctrica está asegurada por un alternador acoplado a la línea de ejes (trifásico 220/380 V. 50 Hz), y un grupo auxiliar diesel-eléctrico (trifásico 220/380 V. 50 Hz).

El alternador va acoplado a la línea de ejes no directamente, sino por medio de una transmisión hidráulica, que absorbe variaciones de las revoluciones hasta 200 r.p.m. Si éstas descienden más de esta cifra por debajo de las nominales, el grupo diesel-eléctrico se pone en marcha automáticamente para hacerse cargo de la alimentación de la red. Al alcanzar nuevamente el motor principal sus revoluciones, el grupo no se para automáticamente, sino que hay que pararlo a mano, apretando un botón en el puente de mando.

La razón de haber elegido esta solución es que durante las maniobras en puerto hay una variación frecuente del régimen de revoluciones, franqueándose en un sentido o en el otro el límite mencionado. La puesta en marcha y parada completamente automática del grupo sometería a éste a una dura prueba y esto es lo que se ha querido evitar.

Maniobra a distancia desde el puente de la máquina propulsora y del accionamiento hidráulico de todas las maquinillas.

Los tanques laterales de combustible en la sala de máquinas son, como el casco, de GRP y no de chapa.

El aislamiento de los alojamientos, así como del puente de mando, se hará a base del nuevo producto *Isolamin*, aceptado por la SBG. Este producto consistente en una capa de lana mineral, del espesor determinado por el astillero, fijada por el fabricante a una chapa de 0,75 mm. de espesor que va decorada ya de acuerdo con los de-

seos del armador. En la zona del compás la chapa es de aluminio, mientras que en el resto es de acero.

Los espacios sanitarios van pintados con "Ferro F-coat", en un espesor de 600 a 800 g/m², siendo el material de base una resina poliéster autoapagante con 3 por 100 de antimonio.

Se ha presentado especial atención a la seguridad contra incendios. Entre otras cosas, se han realizado costosos ensayos en el laboratorio de incendios de Hamburgo-Altona, que son de importancia fundamental para la construcción de buques de plástico en general. Entre los tanques de combustible y los alojamientos que van por encima de ellos se ha previsto un *cofferdam* relleno de espuma de poliuretano. El aislamiento de la bodega de pescado es también a base de poliuretano.

Dimensiones principales:

Eslora total: 26,80 metros.
Eslora en la flotación 24,40 metros.
Eslora entre perpendiculares: 22,66 metros
Manga fuera de forros: 6,68 metros.
Manga sobre cintón, 7,20 metros.
Puntal a la cubierta superior: 4,46 metros.
Calado de proyecto: 3,46 metros.
Calado máximo: 3,64 metros.

Capacidades:

Bodega de pescado: 128 m³ neto.
Combustible: 59,4 m³.
Lubricante: 0,6 m³.
Agua dulce: 6,0 m³.
Agua salada: 11,8 m³.
Sentinas: 2,0 m³.

Velocidad y autonomía:

Velocidad en ruta: 11,4 nudos, aproximadamente
Radio de acción: 2874 millas.
Autonomía: 20,9 días.

NOTA NECROLOGICA

Ya en prensa este número 15 de MARES Y NAVES, el día 13 de octubre, falleció el Primer Maestre S. E. (Electrónico) de la Armada de México,

FELIPE D. ROSAS JURADO

hijo del Tesorero de ESDIMA, A. C., el Ingeniero Felipe Rosas Isaías. Los integrantes de ESDIMA, A. C., así como el personal de MARES Y NAVES se unen al dolor de la familia Rosas Jurado y le expresan su sincera condolencia por tan sensible pérdida.

México, D. F. octubre de 1975

Evolución y Tendencias de la Industria Naval Francesa

Desde 1969 Nantes-Saint Nazaire en la costa noroccidental de Francia y Fos-La Ciotat en la costa del Mediterráneo han contado con instalaciones para el fondeo de buques-tanques petroleros gigantes que traen petróleo de los puertos del Golfo Pérsico por la ruta del Cabo de Buena Esperanza. Fue sencillamente natural que los propietarios franceses de buques-tanques figurasen entre los primeros que en Europa se interesaron en los superpetroleros y que la industria de construcciones navales francesa adquiriese el equipo para construir ese tipo de buques.

Los superpetroleros exceden en todas sus dimensiones a los mayores buques trasatlánticos de pasajeros, y en consecuencia, hacen falta instalaciones enormes para construirlos. Por supuesto, se construyen buques-tanques para empresarios franceses, pero el volumen de trabajo óptimo de los astilleros se basa en los pedidos del extranjero. El 31 de julio de 1972, los pedidos registrados por los constructores navales franceses incluían 28 superpetroleros, de los cuales ocho eran para armadores extranjeros.

Los astilleros franceses también construyen buques-tanques más pequeños para ser usados en lugares donde los puertos son inaccesibles para buques muy grandes. El buque tanque *Winha*, cuya construcción encargaron las autoridades finlandesas para utilizarlo en el mar Báltico aún

en las condiciones más extremas de congelación, entra en esta segunda categoría.

El *Messidor* de 80.000 toneladas representa también el tipo mediano en lo que respecta a buques-tanques. Estos buques se seguirán necesitando en el futuro, aunque en la actualidad los pedidos que se hacen de este tonelaje se refieren generalmente a los buques de transporte combinado de petróleo, carga y mineral. En esta categoría en rápida expansión, el astillero de Dunkerque tiene pedidos por cuatro buques de entre 150.000 y 170.000 toneladas.

Buques para transporte de gas construidos en Francia.

El sector del comercio marítimo que ha crecido con mayor rapidez en el último decenio es el de los gases licuados. Los armadores y constructores franceses de buques se han destacado en la concepción y aplicación de técnicas avanzadas para el transporte de gases licuados a temperaturas bajas de hasta -48°C para la mayoría de esos gases, y aún de -150°C para el etileno y -160°C en el caso del metano.

Debido a que las propiedades físicas de los gases varían, los buques para transportarlos se clasifican en dos grandes categorías: los transportadores de LPG (gases licuados de petróleo) y transportadores de LNG (gases naturales licuados). Los buques

de primera categoría llevan principalmente butano y propano, pero también otros gases, incluso amoníaco, de los cuales hay creciente demanda; todos estos gases se licuan a temperaturas superiores a -50°C . El *Barfonn* y el *Cypress* son representantes de la primera categoría. Los transportadores de LNG pueden también llevar etileno. Un ejemplo de esto es el *Euclides*, cuya capacidad ($6.155.39\text{ m}^3$) lo hace conveniente para el transporte de etileno.

Los astilleros franceses ocupan el primer puesto en la construcción de estas naves sumamente complejas, porque las dos técnicas principales empleadas en este tipo de construcción fueron ideadas por empresas francesas. De 26 buques-tanques para metano encargados en todo el mundo, 16 se están haciendo en astilleros franceses.

El *Atlantic Cognac*, propiedad de la Atlantic Container Line, que transporta carga general entre Europa Occidental y América, combina la capacidad para automóviles con la de transportar vehículos carreteros y vagones cargados, así como contenedores.

El *Ville D' Ajaccio* está destinado a travesías cortas. Está adaptado para el tráfico de carga embarcable por grúa y desembarcable por propulsión propia, lo que lo hace apto para el transporte tanto de contenedores como de camiones y vagones.

Sistemas de transporte en contenedores y de embarques y desembarques por propulsión propia.

La flota de buques para contenedores de la Atlantic Container Line, que además pueden transportar camiones y vagones cargados, fue construida en tres astilleros franceses distintos. Los buques de esa flota representan un nuevo concepto en materia de transporte de cargas. Estos buques permiten mayor eficiencia y flexibilidad en las operaciones de carga ya que, además de contenedores, pueden transportar cargamento que es simplemente demasiado voluminoso o demasiado pesado para colocarlo en contenedores.

Menor importancia de los buques para carga a granel.

Por el momento, la industria francesa de construcciones navales ha reducido sus actividades

en lo relacionado con los buques para carga a granel.

El *Robert LD* y el *Alain LD*, ambos de 19.000 toneladas, son ejemplos de esta clase de buques.

Buques de carga general.

Los buques de carga representan un sector de la flota mercante mundial que está experimentando ahora un cambio considerable.

El *Tourville*, de la Compagnie des Chargeurs Réunis, es un ejemplo de buques destinado al servicio regular entre los puertos de los países industriales y los de los países en desarrollo de África y Asia. El buque está equipado para transportar carga de diferentes medidas, formas y pesos. El *Tristée* ha sido especialmente diseñado para transportar maderas tropicales. Se trata de un buque de una sola cubierta, semejante a un buque para carga a granel con capacidad de autocarga y autodescarga.

Buques de carga refrigerada.

El *Point Allegre* sale de Francia con cargas generales en contenedores o en otras formas y regresa con plátanos y otras frutas tropicales que tiene que transportar a una temperatura constante de alrededor de 12°C.

El *Fort Sainte Marie*, que tiene la mayoría de sus bodegas refrigeradas, transporta plátanos y frutas cítricas a temperaturas por encima de 0°C, así como carnes y pescados congelados, etc., a temperaturas mucho más bajas.

El *Finskiy Zaliv*, construido en La Seyne, es el primero de una serie de diez buques de 8.600 a 10.000 toneladas hechos en astilleros franceses para la URSS. La URSS también ha encargado otros dos buques similares, aunque de mayor capacidad (12.500 a 15.000 toneladas).

Un Nuevo Sistema de Transporte de Carga a Granel

La escalada de los costos de construcción y explotación está impulsando a los armadores a aumentar al máximo el rendimiento del costo, particularmente mediante un mejor utilización de la inversión en buques y potencial humano. Igualmente están obligados a investigar los medios de reducir esta escalada de los costos mediante nuevas técnicas de construcción y de operación.

El desarrollo más reciente en este campo es el sistema remolcador-barcaza "Murvicker", que tiende a reducir el tiempo del viaje redondo del buque. La unidad de propulsión (el remolcador) está en puerto solamente el tiempo necesario para zafarse de la barcaza que entra en puerto y acoplarse a otra barcaza cargada previamente. Las exigencias esenciales del sistema "Murvicker", inventado y desarrollado por Tugbarges Interna-

tional Corporation Ltd., son las siguientes.

- El remolcador debe zafarse y acoplarse a la barcaza rápidamente.
- Las operaciones deben realizarse con precisión.
- El remolcador debe ser marino, y
- La unidad combinada debe ser capaz de hacer viajes oceánicos en cualquier estado del mar.

A mediados de 1974 Vickers Ltd. realizó satisfactoriamente los ensayos de canal bajo la supervisión de Burness y Corlett & Partners Ltd. Un aspecto del sistema Murvicker es que el remolcador y la barcaza unidos tienen líneas y la hidrodinámica de un buque oceánico convencional.

En el sistema Murvicker la transmisión de esfuerzos se reparte uni-

formemente sobre el área total de las superficies de contacto, formadas por una serie de planos inclinados o verticales en la proa del remolcador y que están emparejados con una serie inversa en la popa de la barcaza.

La unión del remolcador y la barcaza se asegura por medio de un eje central de conexión y también por cuñas cónicas en babor y estribor. Dicho eje tiene dispositivos hidráulicos que actúan en los dos sentidos y, por consiguiente, puede terminar automáticamente el acoplamiento del remolcador a la barcaza o iniciar la separación. Este mecanismo de fijación no soporta ningún esfuerzo importante, pues éstos se reparten sobre las superficies de contacto.

Para reducir el tiempo del viaje redondo, el fuel necesario se transporta en la barcaza y después se transborda a los tanques del remolcador, durante el viaje.