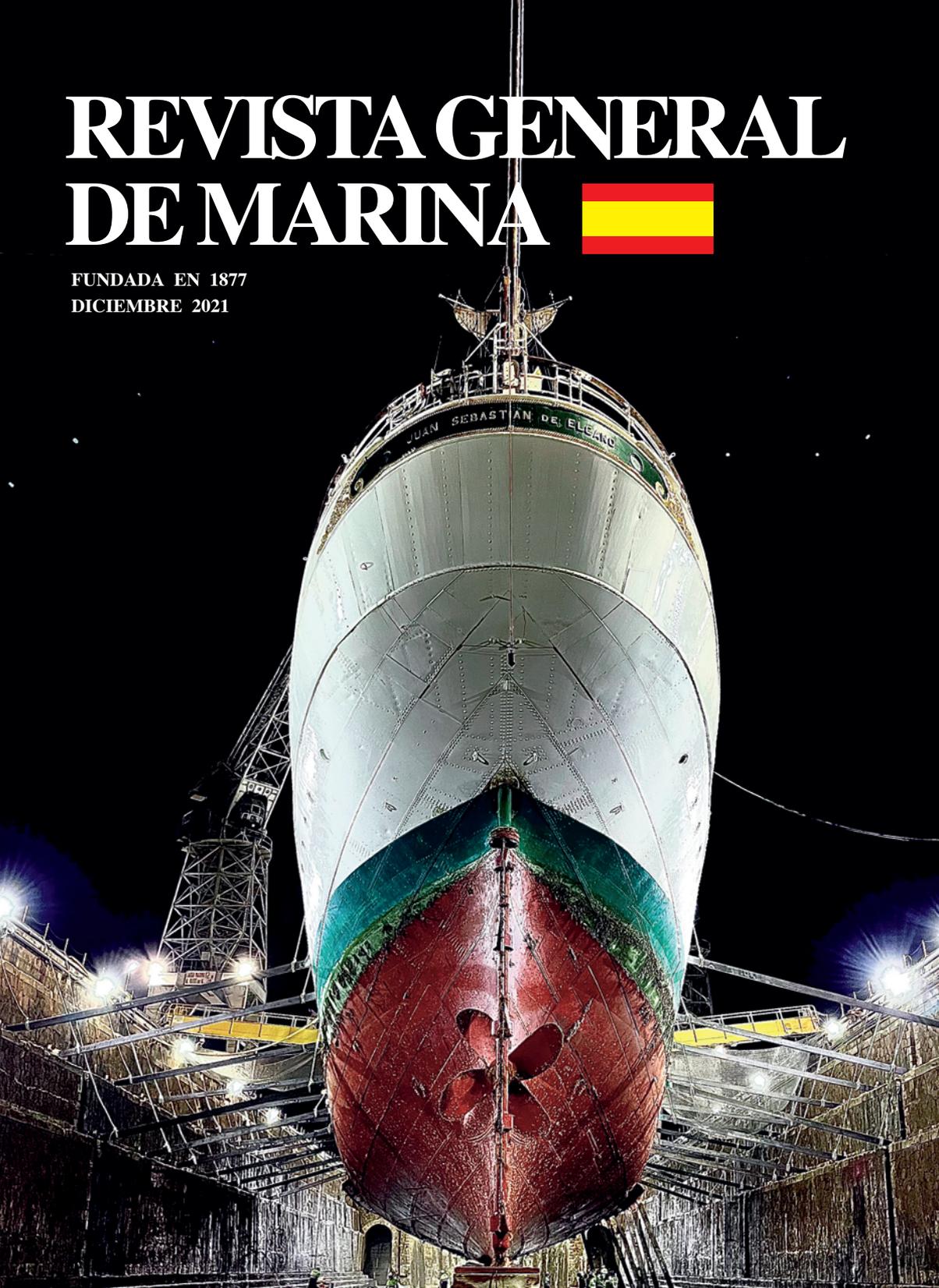


REVISTA GENERAL DE MARINA



FUNDADA EN 1877
DICIEMBRE 2021





TEMAS GENERALES

EL <i>JUAN SEBASTIÁN DE ELCANO</i> COMO CENTRO DOCENTE: EJEMPLO DE ACTUACIÓN DURANTE EL XCIII CRUCE-RO DE INSTRUCCIÓN	873
Francisco Javier Rodríguez Rodríguez, profesor del Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar; José María Soriano Ascaso, capitán de corbeta	
LA CARRERA ESPACIAL CHINA EN BUSCA DE LA HEGEMONÍA MUNDIAL	887
Alejandro Fernández de Bobadilla Ferrer, capitán de corbeta	
AUKUS Y LOS SUBMARINOS AUSTRALIANOS	897
José María Treviño Ruiz, almirante (Retirado)	

TEMAS PROFESIONALES

EL REACTOR NAVAL, UNA FISURA EN LA NO PROLIFERACIÓN	911
José María Liaño Cuquerella, teniente de navío	
CONCILIACIÓN, RETENCIÓN Y «AMAZÓN»: NUEVAS REALIDADES EN EL PARADIGMA DE CARRERA DE LOS OFICIALES DE LA ARMADA	923
Carlos García de Paredes y Ucero, teniente coronel de Infantería de Marina, doctorando en Seguridad Internacional por el IUGM (UNED)	
EMBARQUE DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE VIGILANCIA DE ACTIVOS. PROYECTO MEVIMAN	933
Francisco Lamas López, alférez de navío (ing.), doctor ingeniero ENPC ParisTech	
TELETRABAJO EN LA ARMADA. UNA REALIDAD NECESARIA	949
Jesús Abraham Fernández, capitán de corbeta	
¿QUÉ ARMAS Y MUNICIONES GANARÁN LAS NUEVAS GUERRAS?	959
José Manuel Carrera Dantas, capitán de corbeta	
IMPRESIÓN 3D EN BUQUES DE LA ARMADA	969
Manuel Espín Benavides, alférez de navío	
EMPLEO DEL SISTEMA TAK EN LA ARMADA. EL MANDO Y CONTROL DE BOLSILLO	975
Sergio Puga Formigo, capitán de Infantería de Marina; Jesús Muñoz Castaño, teniente de Infantería de Marina	

VIVIDO Y CONTADO

MEMORIAS DESORDENADAS DE UN JEMAD (IV), <i>COMPARENCIAS EN CORTES</i>	983
Fernando García Sánchez, almirante general (Retirado)	

INFORMACIONES DIVERSAS

LA REVISTA HACE CIENTO AÑOS...
EFEMÉRIDES
VIEJA FOTO
MARINOGRAMA
HISTORIA DE LOS NUDOS Y EL ARTE DE ANUDAR
PAÑOL DEL ESPAÑOL
MISCELÁNEAS
CINE CON LA MAR DE FONDO
LA MAR EN LA FILATELIA

EDITA:



Paseo de la Castellana, 109
28046 Madrid

NIPO 083-15-012-8 (edición impresa)
ISSN 0034-9569 (edición impresa)

NIPO 083-15-014-9 (edición en línea)
ISSN 2530-2361 (edición en línea)

Depósito legal M 1605-1958

Director: Coronel de Infantería de Marina (Reserva) Francisco Javier AYUELA AZCÁRATE

Corrección de estilo: REVISTA GENERAL DE MARINA

Diseño gráfico y maquetación: REVISTA GENERAL DE MARINA

Imprime: Ministerio de Defensa

Dirección y Administración:

Cuartel General de la Armada - Montalbán, 2 - 28071 MADRID

Teléfono: 91 379 51 07. Fax: 91 379 50 28

Correo electrónico: regemar@fn.mde.es

Disponible en:

<https://publicaciones.defensa.gob.es> (Catálogo de Publicaciones de Defensa)

<https://cpage.mpr.gob.es> (Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado)

App Revistas Defensa:

Google Play: <https://play.google.com/store>

App Store: <http://store.apple.com/es>

<https://armada.defensa.gob.es>

Precios a partir del 1 de abril de 2021

Precio ejemplar (IVA incluido):

2,00 €

Suscripción anual (IVA incluido):

España 18,00 €

Europa 30,00 €

Resto del mundo 35,00 €

VENTA EN ESTABLECIMIENTOS

NOVELDA (ALICANTE).—Librería Farándula, San José, 9

CÁDIZ.—Librería Jaime. Corneta Soto Guerrero, s/n

FERROL.—Central Librera Ferrol S. L., Dolores, 2

MADRID.—Ministerio de Defensa. Pedro Teixeira, 15, bajo / Almacén del Centro de Publicaciones. Camino de los Ingenieros, 6

SANTANDER.—Librería Estudio. Avenida de Calvo Sotelo, 21

ZARAGOZA.—Publicaciones ALMER. Cesáreo Alierta, 8

VENTA ELECTRÓNICA

publicaciones.venta@oc.mde.es

CARTA DEL DIRECTOR

Queridos y respetados lectores:



ERRAMOS 2021 reseñando una serie de noticias de interés. En el plano operativo, entre los días 25 de octubre y 5 de noviembre, conducido por el almirante comandante del Cuartel General Marítimo de Alta Disponibilidad, embarcado con su Estado Mayor en el buque de asalto anfibio *Castilla*, se desarrolló en aguas del golfo de Cádiz y del estrecho de Gibraltar el Ejercicio FLOTEX-21, el de mayor entidad que realiza la Flota cada año. Se trata de un ejercicio de nivel avanzado cuya finalidad es desarrollar y evaluar la capacidad de la Fuerza de la Armada, integrando el adiestramiento de las unidades y Estados Mayores operativos en el amplio espectro de las operaciones navales. Este año ha contado con la participación de más de 3.000 efectivos y medio centenar de unidades, incluyendo la fragata de la

Marina italiana *Luigi Rizzo* y unidades del Ejército de Tierra y del Ejército del Aire.

En relación a las futuras unidades de la Armada, el pasado 12 de noviembre, en el estand del Ministerio de Defensa en la Feria Internacional de Defensa y Seguridad, FEINDEF 21, tuvo lugar la firma de la orden de ejecución del buque de acción marítima de intervención subacuática (BAM-IS). Su construcción generará una carga de trabajo de 1,3 millones de horas durante tres años y medio, siendo el plazo previsto de entrega de 42 meses desde la firma de la orden de ejecución. El BAM-IS sustituirá al actual buque de salvamento y rescate *Neptuno*, que se encuentra al final de su vida operativa y que actualmente lleva a cabo las operaciones más complejas de intervención subacuática, tanto en el ámbito de la Armada como en colaboración con otros organismos estatales. El BAM-IS asumirá diferentes cometidos, como operaciones de buceo, salvamento, apoyo al rescate y rescate de submarinos siniestrados, intervención y rescate en accidentes y naufragios y vigilancia y monitorización del patrimonio subacuático.

En el plano institucional, en el marco de la festividad del Día de los Fieles Difuntos, las Fuerzas Armadas han celebrado como cada año el Día de los Caídos por la Patria. Así, el pasado 2 de noviembre, la Armada llevó a cabo en diferentes lugares esta siempre emotiva conmemoración que recuerda la memoria de todos los que entregaron su vida por España; un homenaje que, como reza el artículo 21 de las *Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas*, «es un deber de gratitud y un motivo de estímulo para la continuación de su obra». Destacamos asimismo que mediante Real Decreto 1003/2021, de 16 noviembre, se promueve al empleo superior, con carácter honorífico y a título póstumo, a miembros de las Fuerzas Armadas y de la Guardia Civil fallecidos en acto de servicio, seis de ellos pertenecientes a la Armada.

En el presente número contamos con un variado conjunto de artículos. Tres son de tema general. El primero muestra la actividad del buque escuela *Juan Sebastián de Elcano*

como centro docente, tomando para ello de ejemplo el caso concreto del XCIII Crucero de Instrucción, en el que se impartieron a bordo las asignaturas militares y dos materias universitarias pertenecientes al Grado en Ingeniería Mecánica, una situación exigente con el añadido desafío de tener que hacer frente a las dificultades derivadas de la actual pandemia del coronavirus; el segundo nos presenta la ventajosa situación alcanzada por China en la actual carrera espacial tras la decidida apuesta de Pekín por desarrollar una superioridad tecnológica y militar que, junto a la consolidación de sus intereses económicos, favorezca su búsqueda de la hegemonía mundial; el tercero aborda en detalle los diferentes programas de submarinos que ha tenido la Marina australiana, analizando las consecuencias del pacto trilateral AUKUS, que supondrá la obtención de ocho submarinos nucleares de ataque (SSN) por parte de Australia.

Entre los temas profesionales figuran siete artículos; uno reflexiona sobre las particularidades del reactor nuclear naval en relación a la no proliferación; otro considera las nuevas realidades en el paradigma de carrera de los oficiales de la Armada; un tercero describe el proceso seguido hasta llegar a la automatización de procesos de vigilancia en el Centro de Supervisión y Análisis de Datos de la Armada (CESADAR), que se ha traducido en el embarque de un sistema de análisis y monitorización a bordo denominado «Modulo Embarcado de Vigilancia para el Mantenimiento»; el cuarto se centra en el teletrabajo, un asunto de actualidad, acelerado por la situación generada por el COVID-19 y que el autor considera una realidad necesaria; el quinto enumera buena parte de las principales armas que contribuirán a ganar las nuevas guerras; el sexto indaga sobre las posibilidades prácticas de la impresión 3D en buques de la Armada, mientras que el séptimo nos habla sobre la ventaja que supondría el empleo en las pequeñas unidades de Infantería de Marina de un sencillo Sistema de Mando y Control denominado TAK.

En la sección *Vivido y Contado* asistimos a la cuarta entrega de la serie *Memorias desordenadas de un JEMAD*, que en esta ocasión lleva por título: *Comparecencias en Cortes*.

Confiamos en que esta variada oferta de artículos, completada con las secciones habituales de nuestra REVISTA, resulte interesante para nuestros lectores.

Como balance del año 2021, nuestra REVISTA ha acudido regularmente, un año más, a su encuentro con los lectores con la publicación de diez números ordinarios, incluyendo el monográfico dedicado al 450 aniversario de la batalla naval de Lepanto. Es de sobra sabido que no ha sido un año fácil y por eso queremos reiterar nuestro agradecimiento ante la acreditada fidelidad de nuestros colaboradores, suscriptores y lectores; su continuo apoyo y comprensión han sido elementos imprescindibles para que nuestra publicación se haya mantenido dando avante a rumbo fijo y velocidad de crucero, capeando los ocasionales vientos duros que nos han tocado en suerte.

Para finalizar, deseamos de todo corazón a la gran familia de la mar unas muy felices fiestas de Navidad, dedicando un especial recuerdo a todos los miembros de la Armada que, defendiendo a España en la mar o en tierra, pasarán por razón del servicio estas importantes fechas alejados de sus hogares y de sus seres queridos.

Con un fuerte y respetuoso abrazo, quedo a disposición de todos.

Francisco Javier AYUELA AZCÁRATE



(Reserva)

EL *JUAN SEBASTIÁN DE ELCANO* COMO CENTRO DOCENTE: EJEMPLO DE ACTUACIÓN DURANTE EL XCIII CRUCERO DE INSTRUCCIÓN

Francisco Javier RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
Profesor del Centro Universitario de la Defensa
en la Escuela Naval Militar

José María SORIANO ASCASO



Introducción a modo de prólogo



OMO es conocido, el buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* posee una serie de misiones o prioridades dentro de su ámbito de actuación: la principal reside en contribuir a la formación marinera, militar, técnica, cultural-social, humana-técnica y física de los guardiamarinas. Esta formación se maximiza en virtud al comportamiento diario adoptado por todos los miembros de la dotación, repleto de solvencia, talento y orgullo; conscientes de representar una referencia hacia los guardiamarinas, que permite mostrar que el honor, valor, disciplina, lealtad, trabajo en equipo y compañerismo son valores inherentes a su pertenencia a la Armada. Por otra parte, el buque actúa de perfecto embajador, representando a España en los países visitados. En relación con el propio XCIII Crucero de Instrucción, recientemente finalizado, el *Juan Sebastián de Elcano* ha puesto en valor la conmemoración del V Centenario de la primera circunnavegación a la Tierra, recalando en los emplazamientos geográficos representativos de la ruta inicial, a pesar de las dificultades y privaciones inducidas por la actual pandemia que obligaron a realizar un exigente trabajo a bordo.

En este contexto, quizás la parte menos visible y conocida del *Elcano* es la relativa a su actuación como centro docente durante un crucero de instrucción, en cuanto a su planificación, alcance y desarrollo. Así, la necesidad de coordinar materias con metodologías docentes diferentes representa una de las tareas más complejas que han de abordarse en cada crucero, lo cual induce que nos encontremos ante un *centro docente* poseedor de una serie de peculiaridades diferenciadoras que implican tener que aplicar unas determinadas líneas de actuación relativas a su gestión.

Por ello, tratando de paliar el déficit en este sentido, la presente comunicación refleja el esfuerzo realizado por la Jefatura de Estudios del buque, la Escuela Naval Militar (ENM) y el Centro Universitario de la Defensa en la ENM (CUD-ENM) para lograr impartir a bordo con éxito las asignaturas militares y las dos materias pertenecientes al Grado en Ingeniería Mecánica que los guardiamarinas cursan en la ENM. Se expondrá, a modo de ejemplo, la actuación desarrollada durante el mencionado XCIII Crucero de Instrucción (diciembre de 2020-junio de 2021) conmemorativo del V Centenario de la Primera Vuelta al Mundo, bajo el mando del capitán de navío Santiago de Colsa Trueba.



S. M. el Rey compartió con la dotación del buque escuela la arribada y atraque final en Cádiz (12 y 13 junio de 2021) tras haber completado el XCIII Crucero de Instrucción. (Fuente: Casa Real).

La Jefatura de Estudios del buque escuela y sus principales documentos para la gestión de la docencia a bordo

La docencia a bordo es gestionada, principalmente, mediante los documentos *Libro de Organización de la Jefatura de Estudios* (LOJE) e *Instrucciones de Organización Escolar* (IOE), de los cuales se detallan algunos aspectos influyentes.

El LOJE contempla las normas generales, relativas tanto a la organización escolar como a la enseñanza y régimen interior, que rigen la estancia de los alumnos a bordo. La Jefatura de Estudios del buque escuela (1) es garante de todos los aspectos directamente relacionados con la docencia y la formación de los alumnos y las funciones son desarrolladas por la Secretaría de Estudios (2); la cual, con dependencia orgánica y funcional del jefe de Estudios, posee entre sus cometidos:

mantener el registro y archivo de las vicisitudes escolares de cada alumno; supervisar el correcto desarrollo de las actividades docentes; presentar al jefe de Estudios la información relacionada con los alumnos para su aprobación y envío a la Orden Diaria (3); recibir, coordinar, asesorar y elevar al comandante



(Foto: RGM).

(1) Al frente de la Jefatura de Estudios figura un capitán de corbeta del Cuerpo General de la Escala de Oficiales que es el encargado de, entre otros aspectos, programar y coordinar las actividades docentes. Esta figura fue desarrollada en el XCIII Crucero de Instrucción por el capitán de corbeta José María Soriano Ascaso.

(2) Al frente de esta se sitúa un alférez de navío. Esta figura ha sido desarrollada durante el XCIII Crucero de Instrucción por el alférez de navío Carlos Cruz Hernández.

(3) Horario académico y sus posibles modificaciones en cuanto a distribución de clases y ejercicios, puestos a cubrir en «Babor y Estribor de Guardia», guardias de puerto, conferencias profesionales, culturales y recaladas, grupos de conversación de inglés.

los informes y propuestas propias o de los profesores; coordinar y proponer al comandante todas aquellas actividades que deban realizar los alumnos en el área de Instrucción y Adiestramiento que contribuyan a completar su formación militar y marinera y proponer al segundo comandante la integración de los alumnos en el Plan de Combate del Buque.

Tal y como se refleja en anexos de la IOE, con anterioridad suficiente al inicio del XCIII Crucero de Instrucción, la Jefatura de Estudios elevó al comandante la propuesta de nombramiento de profesores militares (4); los cuales, al comienzo del crucero de instrucción, informaron a los guardiamarinas sobre su asignatura: programa, procedimiento de evaluación, fechas previstas de las pruebas y criterios generales a que se ajustarán estas últimas. Durante la fase de alistamiento para el XCIII Crucero de Instrucción el jefe de Estudios del buque asistió a la reunión de coordinación en la Escuela Naval Militar, estableciéndose los objetivos respecto a la formación integral de los guardiamarinas (5). Por otra parte, las IOE tienen por objeto desarrollar y complementar la normativa contenida en el LOJE, recogiendo aquellos aspectos particulares aplicables a cada crucero de instrucción. Entre otros cometidos, pretende facilitar la integración a bordo de los guardiamarinas.

Actividad docente a bordo: impartición de asignaturas militares

Desde el punto de vista académico, el crucero de instrucción se dividió en dos fases: Fase de Adaptación (abarcó desde el embarque de los guardiamarinas en el puerto de Guayaquil hasta el 20 de diciembre 2021), que tuvo por objeto conseguir una rápida ambientación e integración del alumno en el régimen interior y escolar del buque (6), así como su fase escolar (que abarcó

(4) Como profesores de un centro docente militar han de evidenciar, en todo momento, una profunda dedicación a sus alumnos, así como la adecuación de sus conocimientos al desarrollo de la ciencia y de la técnica. Además, han de ser ejemplo permanente, de cara a fomentar las virtudes militares y los valores reflejados en las Reales Ordenanzas.

(5) Cumplimentar el plan de estudios desarrollado por el buque; continuar su formación militar y marinera; integrar a los alumnos en la vida diaria del buque; potenciar sus cualidades de liderazgo, aumentando progresivamente su responsabilidad en guardias de mar y puerto y actividades a bordo; incrementar su capacidad de trabajo en equipo; incrementar su interrelación y corrección en actividades de relación social y representación; mejorar su capacidad de expresión oral, confianza y soltura para expresarse en público; mejorar su capacidad de comprensión y expresión escrita; mejorar su capacidad de relación con los medios de comunicación social; mantener su forma física e incrementar su conocimiento acerca de la Primera Vuelta al Mundo.

(6) Durante este periodo, los guardiamarinas rotaron por todos los puestos de guardia posibles, al objeto de tener una primera toma de contacto que facilitase su integración en la estructura operativa y en la vida diaria a bordo. Asimismo, se impartieron a los guardiamarinas conferen-

desde el día 21 de diciembre hasta la finalización del crucero con la llegada al puerto de Cádiz el 13 de junio 2021) y que consistió en el desarrollo del curso escolar propiamente dicho, conforme al plan de estudios, tanto para alumnos de Cuerpo General (CGA) como de Infantería de Marina (CIM). La progra-

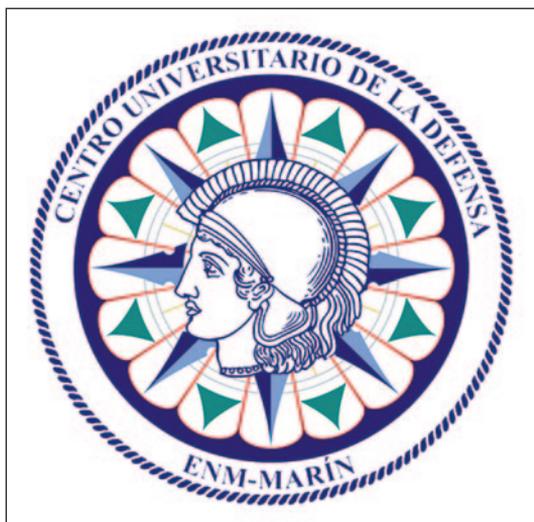
ASIGNATURAS MILITARES		CURSADA		PERIODOS LECTIVOS IMPARTIDOS
		CGA	CIM	
Maniobra y Navegación (CGA)	Maniobra	X		40
	Meteorología	X		35
	Navegación	X		50
Liderazgo		X	X	25
Logística Operativa		X		10
Formación Militar I		X	X	25
Formación Militar II		X	X	30
Formación Militar III			X	25
Derecho Marítimo		X	X	25
Normativa y Legislación		X	X	10
Historia Naval		X	X	25
Logística y Gestión de Recursos		X	X	15
Maniobra y Navegación (CIM)	Maniobra		X	25
	Meteorología		X	
	Navegación		X	
Operaciones Anfibias I			X	35
Apoyo de Servicios de Combate			X	30

Figura 1. Asignaturas militares impartidas durante el XCIII Crucero de Instrucción. (Elaboración de los autores)

cias relativas al régimen interior, organización, obligaciones en las guardias de puerto y de mar, normas de seguridad... Se programaron diversos recorridos para familiarizar a los guardiamarinas con la plataforma y ejercicios de instrucción marinera para conocer la maniobra del buque.

mación escolar se diseñó definiendo cinco periodos lectivos durante las mañanas y dos por las tardes (dedicados a impartir las asignaturas militares y a las asignaturas del Grado en Ingeniería Mecánica), con una duración de 45 minutos de cada periodo lectivo. Así mismo, los guardiamarinas recibieron docencia los sábados en horario de mañana. Diariamente se publicaron en la Orden Diaria del buque las actividades previstas para el día siguiente (7). A su vez, para alcanzar el objetivo de mantener la forma física de los guardiamarinas, se programó un periodo de educación física al día en cubierta.

Actividad docente a bordo: la impartición de asignaturas del Grado en Ingeniería Mecánica a cargo del CUD-ENM



A modo de antecedentes, desde que en el año 1717 se crease la Academia de Guardiamarinas se ha intentado, en diferentes ocasiones, normalizar los estudios militares integrándolos dentro del sistema educativo nacional, lo que se consigue en 2009 por aplicación de la Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la Carrera Militar (LCM). Esta Ley ha introducido una importante reforma en la enseñanza de las Fuerzas Armadas (8), pues establece que la formación que los futuros oficiales reciben a lo largo de los cinco años comprende, por una parte,

la formación militar general y específica, y, por otra, la correspondiente a un título de grado universitario del sistema educativo general. En el artículo 51, la LCM establecía que el Ministerio de Defensa promovería la creación del sistema de Centros Universitarios de la Defensa y la adscripción de estos a una o varias universidades públicas. Así, por el Real Decreto 1723/2008, de

(7) Durante los fines de semana se elaboró una «Previsión semanal de actividades» para la semana entrante, con las modificaciones necesarias a la planificación del curso escolar, que se reflejó en la tabla de notificaciones de la Jefatura de Estudios.

(8) Profundizando en el proceso de integración en el sistema educativo general iniciado por la Ley 17/1989, de 19 de julio, reguladora del Régimen del Personal Militar Profesional.

24 de octubre, se crea el Centro Universitario de la Defensa ubicado en el recinto de la Escuela Naval Militar (CUD-ENM) y, posteriormente, se procedió su adscripción a una universidad pública, conforme a lo previsto en la legislación vigente, asumiendo la parte de enseñanza universitaria. El CUD-ENM es un Centro adscrito a la Universidad de Vigo e imparte, desde el curso 2010-2011, la titulación de Graduado en Ingeniería Mecánica (9), intensificación en tecnologías navales, con el objetivo de contribuir a que los egresados obtengan los perfiles escogidos en virtud de los cometidos más exigentes que

CURSO	MATERIA	PERIODOS
13-14	Fundamentos de Organización de Empresas	09/01/14 19/04/14
	Diseño de máquinas 1	20/04/14 13/07/14
14-15	Fundamentos de Organización de Empresas	03/04/15 13/07/15
	Diseño de máquinas 1	07/01/15 03/04/15
17-18	Fundamentos de Organización de Empresas	08/02/18 17/04/18
	Máquinas de Fluidos	15/04/18 14/07/18
18-19	Fundamentos de Organización de Empresas	13/04/19 13/07/19
	Máquinas de Fluidos	12/01/19 11/04/19
20-21	Fundamentos de Organización de Empresas	20/03/21 13/06/21
	Máquinas de Fluidos	06/12/20 22/03/21

Figura 2. Materias del Grado en Ingeniería Mecánica impartidas a bordo del *Elcano* por profesores del CUD-ENM. (Elaboración de los autores)

(9) Para determinar la titulación de grado a impartir en el CUD-ENM se definieron las capacidades y diseñaron los perfiles necesarios para el ejercicio profesional a los que debe atender la enseñanza. Partiendo de dichos perfiles se determinó que la titulación que mejor se adaptaba a las necesidades de formación del oficial de la Armada era el título oficial de Grado en Ingeniería Mecánica.

desarrolla un oficial de la Armada en su primer empleo, tanto de Cuerpo General como de Infantería de Marina (10).

Respecto a las asignaturas del grado impartidas a bordo, los cruceros de instrucción están contemplados con una duración de cuatro meses en el plan de estudios, lo cual implica que las dos materias emplazadas en el segundo cuatrimestre del curso del embarque se impartan de manera concentrada de enero a marzo. No obstante, para que los alumnos embarquen más tiempo se hace necesario que se impartan a bordo tales materias, pudiéndose ampliar la duración del crucero a seis meses. En aquellos años en que se requiere realizar cruceros de menor duración, no hay tiempo material para impartir las materias a bordo y estas vuelven a impartirse, según la previsión inicial, en «tierra» en el propio Centro Universitario.

La asignatura de Fundamentos de Organización de Empresas

De cara a mostrar, de modo sucinto, algunos de los conocimientos adquiridos por los guardiamarinas, a continuación se enunciarán contenidos docentes de una de las asignaturas del Grado en Ingeniería Mecánica impartidas a bordo durante el XCIII Crucero de Instrucción: Fundamentos de Organización de Empresas (FOE).

El enfoque docente de FOE reside en la principal premisa de comportamiento organizacional, según la cual el éxito, la competitividad y el crecimiento de una organización depende de su constante adaptación al entorno (caracterizado por ser complejo, dinámico e impredecible) mediante la adecuada definición de decisiones estratégicas. FOE aporta herramientas encaminadas a la obtención de la información necesaria para la posterior adopción de tales decisiones. La palabra «Organización» es aplicable tanto al ámbito empresarial como a jefaturas, órganos, unidades y secciones de la Armada, pues todas las organizaciones poseen en común que deben ser gestio-

(10) En este contexto, existen referentes externos relativos a la formación civil que cursan los futuros oficiales, pues marinas prestigiosas cuentan con modelos formativos encaminados a realzar su modernización:

— Estados Unidos (*United States Naval Academy*, USNA), la enseñanza posee una duración de cuatro años.

— Francia (*École Navale*, EN), se trata de una de las más prestigiosas *grandes écoles d'ingénieurs* del país. Durante cuatro años los alumnos reciben una formación mixta militar y civil que les facilita la obtención de una titulación de ingeniero superior de la correspondiente Academia.

— Alemania (*Marineschule Mürwik*, MSM), la formación de los oficiales se realiza en las unidades, en las Academias de Oficiales y en las Universidades de las Fuerzas Armadas, que se crearon en 1973 y están ubicadas en Múnich y en Hamburgo, donde se pueden llevar a cabo estudios de Ingeniería Mecánica, entre otros.

nadas por personal con una formación adecuada para adoptar decisiones estratégicas. Los guardiamarinas adquieren conocimientos teóricos y capacidad de manejo de algunas de las herramientas más empleadas en ámbitos tales como: *gestión de aprovisionamientos* (stocks), *gestión de proyectos*, *cálculo de previsiones o demandas futuras* en función de datos históricos, *gestión de las órdenes de fabricación* relativas a pedidos a proveedores, *gestión del talento* como factor estratégico organizacional, herramientas o principios de *Lean Manufacturing* (11), *gestión de la calidad* (12). En este contexto, algunas de las herramientas para la toma de decisiones que se transmiten a los guardiamarinas provienen del ámbito militar y han sido adoptadas, posteriormente, debido a su éxito en el mundo civil. A modo de ejemplo, la técnica



Almirante William Raborn.
(Fuente: <https://cdn10.picryl.com>)

PERT para la gestión de proyectos (*Program Evaluation and Review Technique*) fue desarrollada en 1958 por un equipo de consultores e ingenieros por encargo de la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de Guerra del Departamento de Defensa de Estados Unidos bajo las órdenes del almirante William Raborn, cuando éste reconoció que se necesitaba una planificación integrada y un sistema de control fiable para el programa de misiles balísticos

(11) Derivados del sistema de producción integral de Toyota y estudiados en universidades y escuelas de negocios de todo el mundo resultan susceptibles de aplicarse al campo militar (logística de aprovisionamiento, recursos humanos, reparaciones y mantenimientos de equipos, vehículos o buques...).

(12) Con especial atención a la normas españolas de calidad (PECAL/AQAP) que especifican los requisitos que deben cumplir los suministradores en los contratos del Ministerio de Defensa.



Guardiamarinas durante una clase de prácticas.
(Fuente: Armada).

Polaris (13). Y al contrario, en la asignatura también se abordan técnicas nacidas en el sector industrial que se emplean con éxito en el mundo militar, tales como las relativas a la gestión de *stocks*.

Como puede apreciarse, FOE guarda una importante relación con la materia *Logística y Gestión de Recursos en la Armada*, impartida en el propio crucero de instrucción. En relación con la docencia a bordo, se mantuvo la misma organización docente que en «tierra», con tres tipos de sesiones de clase: teoría, prácticas y seminarios. Concretamente, se establecieron 35

periodos lectivos de teoría por alumno, seis prácticas de dos periodos lectivos cada una por alumno y siete periodos lectivos de seminarios por alumno (14).

Actividades a bordo que definen y completan la formación integral de los guardiamarinas. Guardias en la mar y en puerto

Tanto en la mar como en puerto los guardiamarinas se distribuyeron en seis grupos de guardias siguiendo un sistema rotatorio. Los puestos para las guar-

(13) Se trató de un proyecto inmenso con enormes dificultades técnicas. Con el apoyo del almirante William Raborn se planteó un nuevo método para solucionar el problema de planificación, programación y control del proyecto de construcción de submarinos atómicos armados con proyectiles *Polaris*, donde se tendrían que coordinar y controlar, durante un plazo de cinco años, a 250 empresas, 9.000 subcontratistas y numerosas agencias gubernamentales. Gracias al PERT la duración del proyecto se redujo de cinco a tres años.

(14) Dado que la brigada de guardiamarinas a bordo se divide en seis grupos de vigilancias, las clases teóricas se impartieron para tres de esos grupos a la vez, las prácticas para cada dos grupos y los seminarios se repitieron para cada grupo. Por tanto, se han impartido a bordo 148 periodos lectivos. En el buque existen una serie de factores condicionantes que inducen una eficiente transmisión de conocimientos: establecimiento de grupos reducidos, desarrollo de clases diarias (docencia intensiva) que permite repasar dudas y reafirmar conceptos y la elevada interacción profesor-alumno que fomenta la resolución de dudas en cualquier momento.

días en la mar fueron: puente, derrota, meteorología, máquinas, cubierta, interior, control de cámara.

Conferencias: conferencias profesionales, recaladas profesionales, conferencias culturales y conferencias de seguridad

Desde el buque escuela se focaliza la atención en llevar a cabo actuaciones encaminadas a la mejora de la capacidad de expresión oral y escrita de los guardiamarinas. En este sentido, los alumnos han preparado, expuesto y defendido, de modo grupal, conferencias de cuatro tipologías (15):

- *Conferencias profesionales*, que han versado sobre temas históricos, profesionales y de actualidad (16).
- *Recaladas*, supervisadas por el profesor de Navegación, incluyeron un apartado referente a aspectos logísticos de los puertos visitados durante el crucero de instrucción, así como información relativa a los peligros de la navegación, punto de fondeo, puerto, practicaje, remolcadores y lugares de ataque, previsión meteorológica, mareas y puntos de interés.
- *Conferencias culturales*, han abordado aspectos históricos, geopolíticos, culturales y turísticos de los puertos visitados durante el crucero de instrucción y siempre incluyeron una breve reseña de la Armada del país visitado.
- *Conferencias de Seguridad*, impartidas por los alumnos de Infantería de Marina, han abordado la seguridad en los puertos visitados durante el crucero de instrucción.

(15) Todas las conferencias debían de poseer un documento escrito original que respaldase el trabajo previo de investigación o estudio, el cual debió ser entregado al tutor con un mínimo de dos semanas de antelación a la fecha prevista de la conferencia y, tras su visto bueno, se expusieron ante el comandante. Dos días antes a la fecha de exposición, la Jefatura de Estudios distribuyó entre los oficiales la copia digital del trabajo escrito, de forma que pudiesen preparar preguntas y valorarlo adecuadamente.

(16) Inicialmente, de entre los profesores y oficiales a bordo, se nombraron los tutores de cada una de las conferencias profesionales a desarrollar durante el crucero de instrucción: Batalla de Lepanto; Desembarco de Normandía; Piratería siglo XXI; Primera vuelta a la redondez; Sistema Galileo; Satélite Paz; Coronavirus; Operación Balmis; Batalla de Jutlandia; Euro-ejército; Proyectos; Conflicto Palestina-Israel; El Arma Submarina; MCOE; China vs Estados Unidos; Las Malvinas; Estado Islámico y Guerra de Kosovo. Además, debido a la efeméride de Infantería de Marina, alumnos de Infantería de Marina defendieron la siguiente conferencia: «Sirviendo desde 1537: la Infantería de Marina más antigua del mundo. (Aniversario del Cuerpo de Infantería de Marina)».



S. M. Felipe VI durante los actos de recibimiento del buque escuela en Cádiz, 13 junio de 2021.
(Fuente: Casa Real)

***Briefings* diarios de meteorología y derrota**

Como parte de las atribuciones de las guardias de Meteorología y Derrota, los guardiamarinas, en distintos grupos, prepararon y expusieron navegando dos *briefings* diarios de meteorología y derrota, y también en todas las entradas y salidas de puerto, para asesoramiento del comandante (17).

Trabajos de fin de crucero

La exposición grupal de un trabajo de fin de crucero (TFC) es adecuada para seguir asesorando al alumno en sus capacidades para estructurar una

(17) Con tales actuaciones se focaliza la atención en incrementar la capacidad de asesoramiento al mando y de expresión oral de los futuros oficiales. La guardia en la mar de Meteorología expuso dos *briefings* diarios, como norma general, a las 08:00 y 17:15 horas; mientras que la guardia en la mar de Derrota elaboró un *briefing* diario que impartió a continuación del *briefing* de Meteorología. Así mismo, los sábados el *briefing* matutino de la guardia de mar de Meteorología y Derrota se impartió a las 08:45 horas.

temática, analizar y tomar decisiones, comunicar y defender públicamente un estudio y sintetizar un caso práctico (18).

Conclusiones a modo de epílogo

El presente artículo pretende mostrar las principales líneas de actuación que el *Juan Sebastián de Elcano* aborda como centro docente durante un crucero de instrucción, tratando de paliar el déficit de conocimiento existente en relación a su planificación, alcance y desarrollo. A modo de ejemplo, la información aportada se ha particularizado exponiendo los exigentes trabajos de gestión por parte de la Jefatura de Estudios del buque escuela, además del CUD-ENM, durante el XCIII Crucero de Instrucción conmemorativo del V Centenario de la Primera Circunnavegación a la Tierra. Dicho esfuerzo ha permitido impartir a bordo con éxito las asignaturas militares y las dos materias universitarias pertenecientes al Grado en Ingeniería Mecánica programadas a pesar de las dificultades inducidas por la actual pandemia.

BIBLIOGRAFÍA

- DE COLSA TRUEBA, S. (2020): *Directrices generales del comandante. XCIII Crucero de instrucción*.
- SORIANO ASCASO, J. M. (2020): *Instrucciones de Organización Escolar (IOE). XCIII Crucero de instrucción*.
- *Libro de Organización de la Jefatura de Estudios (LOJE). XCIII Crucero de instrucción*.
- CARREÑO MORALES, R.; BELLAS RIVERA, R.; PUENTE LUNA, I.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, F. J.: (2021): *Apuntes de Fundamentos de Organización de Empresas*. Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, F. J.; NÚÑEZ-NIETO, X.; DEVESA REY, R.; BARRAGÁNS MARTÍNEZ, B. (2015): *La formación en el Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar: Factores peculiares condicionantes y algunas líneas de actuación destacadas*. IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria, CINDU 2015, Vigo.
- BELLAS RIVERA, R.; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, F. J. (2015): *Mejora continua de los procesos en organizaciones de Defensa*. III Congreso Nacional de I + D en Defensa y Seguridad (DESEi+d 2015), 19-20 noviembre 2015, Escuela Naval Militar.
- Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la Carrera Militar.
- Real Decreto 1723/2008, de 24 de octubre, por el que se crea el sistema de Centros Universitarios de la Defensa.

(18) Durante el XCIII Crucero de Instrucción se expusieron delante del comandante, entre otros, los TFCs: Actualización tecnológica y mejora del procedimiento MOB; Estudio de viabilidad para sustitución/modificación del pórtico de los domos satelitales del puente del *Juan Sebastián de Elcano* que permita la toma de demoras; Sustitución del mastelero y botavara del palo trinquete; Sustitución de la jarcia firme alta, recorrido del macho del palo mesana y resolución del problema de dar tensión a la jarcia del bauprés; Estudio de viabilidad para la sustitución de los chigres de maniobra, pescantes y RHIB's; Actualización técnica y material para asegurar la adecuada FPL del buque; Adecuación de los pañoles de armas y de munición conforme al nuevo cargo de armas, munición y estiba del material FPL.



Recogida mediante embarcación del *Mar Caribe* de un torpedo de ejercicio F-17 lanzado por el submarino *Tramontana* durante el Ejercicio MAR-ASW POSEIDON 21, mayo de 2021.
(Foto: Javier Mañá Aparicio Fraga)

LA CARRERA ESPACIAL CHINA EN BUSCA DE LA HEGEMONÍA MUNDIAL

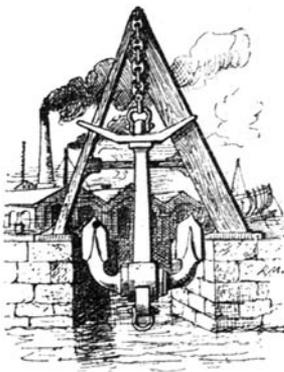
Alejandro FERNÁNDEZ DE BOBADILLA FERRER



«Explorar el vasto universo, desarrollar un programa espacial y convertirnos en una gran potencia espacial siempre ha sido nuestro sueño».

Palabras del presidente Xi Jinping durante la celebración del primer día del espacio chino. 24 de abril de 2016.

Introducción



UNQUE los Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) monopolizaron las primeras actividades espaciales, una vez finalizada la carrera espacial ambas potencias redujeron sus esfuerzos ultraterrestres y se encaminaron hacia un periodo de cooperación en este ámbito. Sin embargo, China, cuyos éxitos en este dominio se hicieron esperar hasta la década de los setenta, continuó potenciando sus capacidades con la finalidad de ocupar su *yi xi zhi di* (1), una determinación que le ha otorgado el deseado *zhi tian quan* (2), y que le podría ayudar a desequilibrar la balanza a su favor en la lucha por la hegemonía

mundial que actualmente libra con los Estados Unidos.

Debido al reciente interés por los recursos extraterrestres, en especial por los lunares, tanto por parte del sector público como privado, se ha originado

(1) *Yi xi zhi di* en chino quiere decir «un sitio en la mesa».

(2) *Zhi tian quan* en chino quiere decir «dominio del espacio».

una «fiebre del oro espacial» que ha impulsado la denominada «carrera espacial del siglo XXI», una contienda que, gracias a su perseverancia, Pekín ha iniciado con el ímpetu que podría proporcionarle la victoria, y que le ha motivado a ver su programa de exploración lunar como la piedra angular de la estrategia que le permitirá arrebatar la hegemonía a Washington, quien, con la intención de equilibrar la inercia con respecto al país asiático, ha retomado definitivamente sus planes de expansión extraterrestre centrandos en el retorno a la Luna y su exploración, esta vez, ampliando los colaboradores que le posibilitarán alcanzarlos.

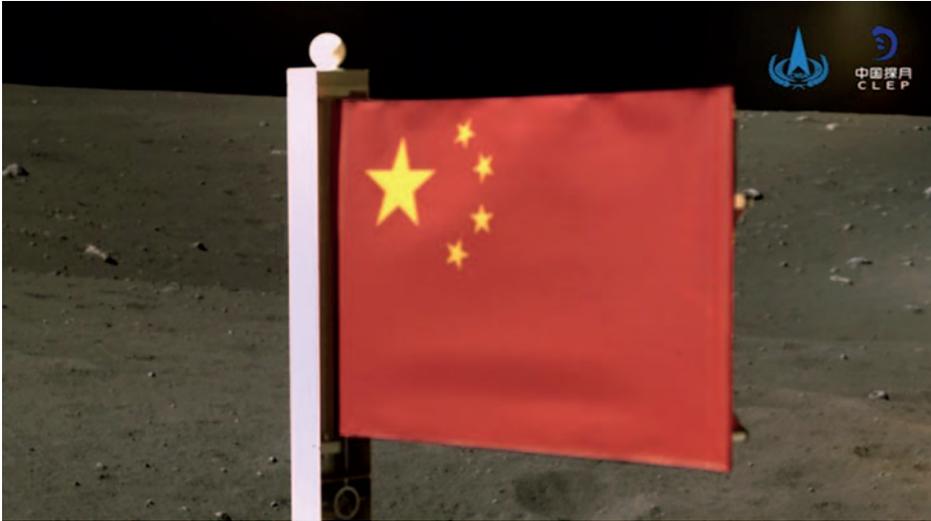
La carrera espacial china. La búsqueda del *yi xi zhi di*

La participación china en la carrera espacial comenzó durante los años sesenta, cuando las dos grandes potencias de la época, los Estados Unidos y la URSS, se disputaban el dominio del espacio dentro del conflicto que les enfrentaba. No obstante, su intervención no estuvo motivada por la ambición de disputarles a ninguno de los dos el prestigio que un éxito espacial podría aportarles, sino con el objetivo de no quedarse atrás frente a sus rivales, de conseguir su *yi xi zhi di*.

Por esta razón, al contrario que las dos superpotencias que se enfrentaron, por primera vez en la historia, en un campo de batalla fuera de nuestro planeta, su resolución por conquistar el espacio continuó más allá de la llegada del hombre a la Luna (3) a través del desarrollo de sus capacidades espaciales en tres fases bien diferenciadas:

- 1970-2000. Impulso a la capacidad de desarrollo, lanzamiento y operación de satélites, cuyos principales hitos fueron el lanzamiento de su primer satélite en 1970 y de su primer satélite de comunicaciones en 1984.
- 2000-2010. Fomento de los vuelos tripulados, suponiendo su acontecimiento más importante su primer vuelo espacial tripulado de 2003, considerado como el punto de inflexión de su empeño espacial que animó a Pekín a aumentar su inversión en el sector espacial y reducir, aún más, la brecha existente con sus competidores.
- 2010-actualidad. Estímulo comercial de la industria espacial china, gracias a la que fue capaz de lanzar el primer componente de su esta-

(3) El 20 de julio de 1969, el módulo lunar *Eagle* alunizó en el mar de la Tranquilidad. A partir de este momento, aunque se realizaron misiones estadounidenses y soviéticas adicionales, los éxitos del programa *Apolo* dieron por supuesto que la carrera espacial había sido ganada por los Estados Unidos.



La bandera china desplegada en la Luna vista desde el vehículo de ascenso de la misión *Chang'e-5*. (Imagen provista por la CNSA)

ción espacial, la *Tiangong-1* (4), en 2011, que fue visitada por sus astronautas un año después, y que ha convertido al país asiático en el segundo país en la historia en clavar su bandera en la superficie de nuestro satélite.

Todo lo anterior nos ayuda a ver el programa espacial chino, no solamente como un intento de demostrar superioridad tecnológica o militar, sino como una muestra de su voluntad de alcanzar su estatus como gran potencia espacial, un país capaz de enviar a un compatriota a la Luna (5), de situar en órbita su propia estación espacial (6) y de posicionarse como un socio independiente y de confianza mediante el que acceder al espacio.

Las ambiciones chinas en el espacio. La obtención del *zhi tian quan*

El año 2049, centenario de la fundación de la República Popular China, ha sido elegido por el presidente Xi Jinping como objetivo para que Pekín lidere

(4) *Tiangong* en chino quiere decir «Palacio Celestial».

(5) El primer país previsto en hacerlo en el siglo XXI.

(6) La *Tiangong*, sucesora de las *Tiangong-1* y 2, está previsto que alcance su capacidad operativa completa durante el año 2022.

el sector espacial internacional, razón por la que el país asiático está potenciando sus capacidades espaciales mediante la diversificación y descentralización de su industria en busca de una autonomía que le permita competir con Washington.

El programa espacial chino, históricamente controlado por el Ejército de Liberación Popular, ha evolucionado a una organización que engloba a los sectores militar, político e industrial civil y de defensa, donde la Administración Espacial Nacional China (CNSA, por sus siglas en inglés) actúa como cara visible de sus esfuerzos espaciales, algo que el país asiático ha empleado para mejorar sus relaciones con países con intereses en este ámbito, situándose, de esta forma, más cerca de su objetivo de liderar la comunidad espacial.

Además, los dirigentes chinos son conscientes de que solo la exploración lunar les permitirá convertirse en una nación verdaderamente espacial, un reflejo de la vitalidad de su civilización, su superioridad ideológica y su destreza técnica. Para Pekín, nuestro satélite es un *pit stop* que le proporcionará la oportunidad de convertirse en una nación verdaderamente espacial. Conforme a las declaraciones del padre del programa espacial chino, el profesor Ouyang Ziyuan, en 2006: «La exploración lunar es un reflejo del poder nacional integral de un país. Es importante para elevar nuestro prestigio internacional y aumentar la cohesión de nuestra gente».

El conseguirlo no demostraría únicamente la capacidad del país asiático para realizar misiones espaciales de elevada dificultad, sino que alentaría a las nuevas generaciones a realizar un esfuerzo por el espacio de manera análoga a lo que supuso el programa Apolo para los Estados Unidos.

En enero de 2019, China se convirtió en el primer país en alunizar una sonda en el lado oculto de nuestro satélite, convirtiéndose en la segunda misión lunar exitosa del país asiático, después de la de 2013, y en diciembre de 2020 envió una misión que recogió muestras del regolito lunar y las trajo de regreso a la Tierra, las primeras muestras lunares transportadas de vuelta a nuestro planeta desde las recolectadas por la misión Luna 24 de la URSS en 1976.

Además, Pekín ha enviado 11 astronautas al espacio desde 2003, los últimos tres durante este verano, con la finalidad de comenzar lo que el Gobierno espera sea una presencia humana continua a bordo de la estación espacial *Tiangong*, y, en febrero de este año la sonda *Tianwen-1* (7) alcanzó la órbita de Marte y situó en su superficie un *Rover* unos meses después. Todos ellos, como expresó recientemente el presidente Xi Jinping, suponen grandes pasos en la ambición china por dominar el espacio.

(7) *Tianwen* en chino quiere decir «preguntas al cielo».



El robot explorador *Zhurong* y la plataforma de amortizaje *Tianwen-1*, en la superficie de Marte en una imagen de la agencia espacial asiática. (Imagen provista por la CNSA)

La astroeconomía, el impulso de la nueva carrera espacial

La Luna como fuente de recursos

Numerosos estudios han demostrado que nuestro satélite contiene tres recursos vitales para el ser humano: agua, Helio-3 (He-3) y metales de tierras raras.

El descubrimiento de agua en nuestro satélite en forma de hielo en 2008 por parte de la primera misión india a la Luna, que incluía el mapeador de minearología lunar (M3, por sus siglas en inglés) de la Administración Nacional de Aeronáutica del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) norteamericana, ha servido de catalizador de la minería espacial, no solo por la importancia del agua para facilitar la vida y la agricultura, sino también para convertirse en el combustible que propulsaría naves más allá gracias a la menor fuerza de atracción gravitacional de la Luna.

El He-3 , un isótopo estable del helio con una escasa presencia en la Tierra, fue encontrado en nuestro satélite por los tripulantes de la misión Apolo-17, y podría emplearse en el sector energético gracias a una estructura atómica que facilitaría la obtención de la tan ansiada fusión nuclear, el proceso por el que el Sol genera grandes cantidades de energía más limpia y eficiente que el de la fisión.

Junto con el descubrimiento del agua, el M3 de la NASA pudo confirmar la abundancia de tierras raras en la Luna, llamadas así por su limitada presencia en nuestro planeta, cuya importancia para la fabricación de componentes electrónicos y el desarrollo de componentes militares, según John S. Lewis (8): «No puede ser puesta en duda pues sus recursos deseables son de cientos a miles de veces más abundantes que en la Tierra».

La existencia de estos tres elementos en nuestro satélite, además de la posible riqueza en elementos muy demandados, pero muy exiguos en la Tierra, tanto en la Luna como en asteroides de oportunidad (9), ha generado un interés, tanto público como privado, que pretende su control y explotación, y ha visto nacer una nueva rama de la economía que se ha bautizado como «astroeconomía», una posibilidad de negocio que ha propiciado la reactivación de los programas espaciales de las principales potencias.

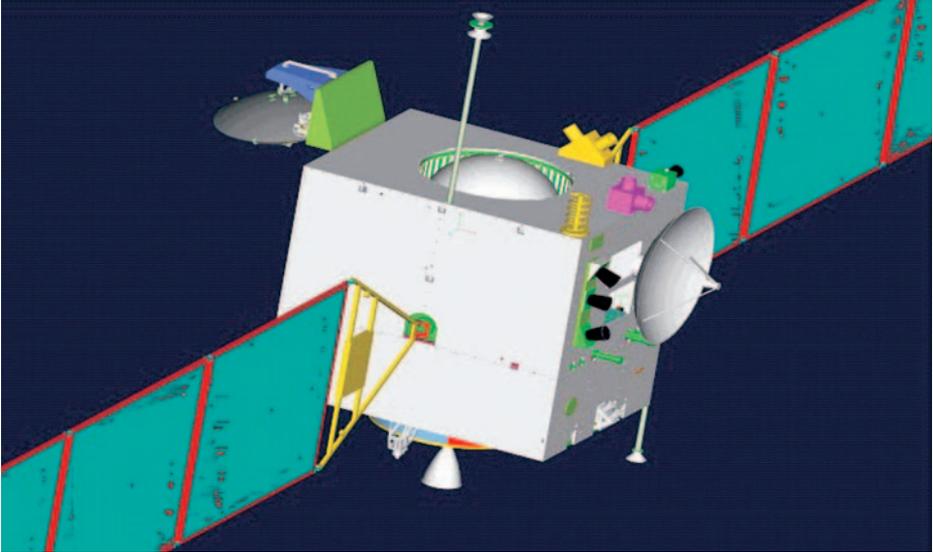
Las ambiciones chinas en la Luna

Por ello, aunque el poder nacional, el prestigio internacional y la cohesión de su pueblo, fueron los motivos originales que alentaron a Pekín a buscar su *yi xi zhi di* y, gracias a él, obtener su *zhi tian quan*, el nacimiento de la astroeconomía ha renovado el afán del país asiático por establecerse en la Luna. Nuestro satélite es una gran fuente de energía y China es consciente de que, si quiere situarse en ventaja, deberá hacerlo antes que sus competidores; en palabras del profesor Ouyang Ziyuan: «El objetivo y la tarea a largo plazo de China es establecer una base en la Luna para aprovechar y hacer uso de sus ricos recursos. La Luna podría servir como un nuevo y un gran proveedor de energía y recursos para los seres humanos [...] quien primero conquiste la Luna primero se beneficiará de ellos».

Para ello Pekín ha desarrollado el programa Chang'e, bautizado en honor a una diosa que, conforme a la mitología china, vive en nuestro satélite. Este programa hasta la fecha ha lanzado las misiones Chang'e-1, 2, 3, 4 y 5, y tiene previsto tres más: la Chang'e-6, con la misión de retornar con muestras del polo sur lunar; la Chang'e-7, para el reconocimiento del polo sur lunar; y la Chang'e-8, con la intención de probar la tecnología necesaria para establecer una base de investigación lunar para 2036.

(8) Autor del libro *Mining the Sky. Untold Riches from the Asteroids, Comets, and Planets*.

(9) El prestigioso banco de inversiones «Goldman Sachs», en un informe publicado en 2017, hacía referencia a una perspectiva de negocio de billones de dólares, y tomaba como referencia un informe de la compañía Planetary Resources en el que se estimaba que: «Un solo asteroide del tamaño de un campo de fútbol (americano) podría contener platino por valor de entre 25 mil millones y 50 mil millones de dólares».



Sonda Chang'e 1. (Foto: www.wikipedia.org)

La respuesta de los Estados Unidos

Los Estados Unidos, motivados por el creciente impulso chino de su carrera espacial, de manera semejante a lo que supuso el vuelo del *Sputnik* en 1957, han desempolvado y revitalizado sus antiguos proyectos espaciales conscientes de que habían perdido toda la ventaja obtenida durante los años sesenta y setenta.

Sin embargo, el que hace medio siglo, cuando la NASA se enfrentó al reto presentado por el presidente Kennedy (10) de transportar a un hombre a la Luna, la agencia espacial tuviese que contratar 10.000 trabajadores externos, es, a día de hoy, algo impensable. Esto es debido a que en esta nueva carrera, los países que compiten por el dominio espacial no se encuentran dispuestos a realizar un esfuerzo económico comparable al de los dos bloques enfrentados en la Guerra Fría, probablemente porque ya no es necesario.

Prueba de ello es el programa Artemisa (11), reactivado tras un largo periodo de baja actividad lunar desde la finalización del programa Apolo, la

(10) «Elegimos ir a la Luna en esta década y otras cosas [...] no porque sean fáciles, sino porque son difíciles».

(11) Bautizado en homenaje a la diosa de la Luna, hermana de Apolo, según la mitología griega.

respuesta de la NASA a la CNSA incluida en la estrategia de contención del país asiático, y cuyo primer objetivo es el de pisar de nuevo nuestro satélite, y, esta vez, lo hará una mujer.

No obstante, a diferencia de los programas de la NASA durante los años 60, la finalidad de Artemisa es el descubrimiento científico, el beneficio económico y la inspiración para una nueva generación de exploradores, para lo que Washington, gracias a la proliferación de las capacidades en este ámbito que ha supuesto la disminución de la barrera tecnológica y de costes, ha identificado las sinergias necesarias con el sector privado al objeto de rentabilizar mutuamente los beneficios.

Hoy en día, la forma más efectiva y rápida de desarrollar los programas espaciales es publicar los objetivos y permitir que las empresas interesadas compitan por ser los primeros en conseguir cumplirlos, hecho que, desde la perspectiva de principios del siglo XXI nos parece un tanto obvio, pero no desde la de mediados del siglo XX.

Por este motivo, cada vez más la prioridad de ambas potencias se centra en la industria espacial comercial y menos en traer prestigio y gloria a la nación. En el caso de Pekín, la prioridad de su carrera espacial se ha reorientado a reducir el coste de los vuelos espaciales y aumentar su influencia internacional, obteniendo con ello unos mayores beneficios económicos que le permitirán superar a los Estados Unidos, quien, gracias a Silicon Valley y a los grandes empresarios que han puesto sus ojos en la conquista del espacio (12), ha visto como el sector ha recobrado vida, surgiendo nuevos proyectos ambiciosos y fuentes de financiación que harán posible recobrar la superioridad espacial y mantener la económica.

El sector empresarial se ha convertido, en esta nueva carrera espacial, en protagonista, en detrimento de las agencias nacionales, lo que se traduce en tres cuartas partes de la inversión anual en economía espacial estadounidense y con un aumento de volumen global (13) de los 350 billones actuales al trillón de dólares.

Sin embargo, no solo los Estados Unidos disponen de inversores privados en el sector espacial, y un error común es la percepción de la industria espacial china como un clúster de grandes empresas estatales; nada más lejos de la realidad. Pese a que el país asiático no cuenta con su equivalente a Elon Musk o Jeff Bezos, quienes, por su visión personal, invierten dinero y pasión en empresas espaciales, existen multimillonarios como Robin Li, socio fundador del gigante chino de búsquedas Baidu, que ambicionan ser los líderes chinos de exploración espacial privada.

(12) Empresarios como Elon Musk (SpaceX), Jeff Bezos (Blue Origin) y Richard Branson (Virgin Galactic).

(13) Según la prestigiosa agencia Morgan Stanley.

Según el coronel Castro Torres (14): «Esta nueva pugna entre potencias será un salto para la humanidad del carácter que tuvo el descubrimiento de América. Al igual que aquel acontecimiento, el fenómeno se producirá en sucesivas fases distanciadas en el tiempo. Desde la llegada de las primeras naves al establecimiento de una red de explotación y distribución pasará un tiempo más o menos largo, pero inexorablemente se producirá. De este modo veremos crecer en paralelo a las industrias mineras de extracción y selección de recursos, las naves de transporte y los medios militares que los protejan», una pugna para la que establecerse en la Luna será inexorable, y cuyo vencedor obtendrá, en el caso de China, o mantendrá, en el caso de los Estados Unidos la hegemonía mundial.

Conclusiones

Tras años de relativa calma en este espacio común, el descubrimiento de agua en la Luna, que podría facilitar la supervivencia del ser humano en el espacio, y de recursos con una gran demanda en la Tierra, ha creado enormes expectativas tanto a Estados como empresas, que, gracias a la «democratización» del espacio, ha impulsado una nueva carrera espacial con la ambición de obtener un beneficio económico.

Debido a ello, más de medio siglo después de que Estados Unidos posase la primera bandera sobre nuestro satélite, y de que la búsqueda de China de un estatus entre las potencias espaciales, el *yi xi zhi di*, sentase las bases de un programa espacial que le ha permitido obtener el *zhi tian quan*, la determinación de Pekín le ha situado en una posición ventajosa en esta nueva «fiebre del oro espacial» en busca de los recursos, situación que le permitirá satisfacer sus necesidades energéticas, así como las materiales, y crecer a través de la astroeconomía en su pugna con Washington por la hegemonía mundial.

FE DE ERRATAS.—En la REVISTA de noviembre de 2021, en la página 804, donde dice «hasta 1931, la corona real cerrada de los Reyes Católicos», debe decir «hasta 1931, año en que se introduce la corona mural republicana, la corona real abierta de los Reyes Católicos». Rogamos disculpas a nuestros lectores por este error.

(14) Analista del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE) y doctor en Estudios de Paz y Seguridad Internacional por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

BIBLIOGRAFIA

- BLASCO, E. (2020): «Carrera por los recursos espaciales: de la minería al control de rutas», *Global Affairs Journal*. Número 2, marzo. Disponible en: <https://www.unav.edu/web/global-affairs/detalle/-/blogs/carrera-por-los-recursos-espaciales-de-la-mineria-al-control-de-rutas>.
- DAVID, L. (2020): «China plants its flag on the moon with Chang'e 5 Lunar Lander», *Space Insider*, www.space.com, 7 de diciembre. Disponible en: <https://www.space.com/china-flag-on-moon-chang-e-5-lunar-landing>.
- DAVIS, J. (2016): «How should America feel about China's space ambitions?», *Planetary.org*, 14 de octubre. Disponible en: <https://www.planetary.org/articles/20161014-america-china-space-ambitions>.
- DAVIS, M. (2021): «The Space Race. Soviets and Americans race to the stars», University of Virginia. Disponible en: <https://millercenter.org/the-presidency/educational-resources/space-race>.
- Defense Intelligence Agency (2019): «Challenges to Security in Space», Department of Defence, Estados Unidos, enero. Disponible en: https://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Space_Threat_V14_020119_sm.pdf.
- DOMÍNGUEZ, N. (2019): «Una nueva carrera espacial», *Política Exterior*, 190, julio. Disponible en: <https://www.politicaexterior.com/articulo/una-nueva-carrera-espacial/>.
- GOSWAMI, N. (2020): «Why Is China Going to the Moon?», *The Diplomat*, 18 de diciembre. Disponible en: <https://thediplomat.com/2020/12/why-is-china-going-to-the-moon/>.
- HALL, M. (2020): «Lunar gold rush: can Moon mining ever take off?», *Inverse.com*, 6 de julio. Disponible en: <https://www.mining-technology.com/features/moon-mining-what-would-it-take/>.
- KULACKI, G. (2009): «A Place for One's Mat: China's Space Program, 1956- 2003». Cambridge: American Academy of Arts and Sciences.
- LELE, A. y SINGH, G. (2012): «China's White Papers on Space: An Analysis», Institute for Defence Studies and Analyses issue brief, pp. 1-9, enero. Disponible en: <https://idsa.in/issuebrief/ChinasWhitePaperonSpaceAnAnalysis>.
- MEDINA REDONDO, Luis de: «No perder el norte: Un año entre el Báltico y los fiordos noruegos». *REVISTA GENERAL DE MARINA*. Marzo 2020.
- Morgan Stanley (2020): «Space: Investing in the Final Frontier», *Morgan Stanley Insights*, 24 de julio. Disponible en: <https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>.
- NASA (2020): «NASA's Lunar Exploration Program Overview», NASA, septiembre. Disponible en: https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/artemis_plan-20200921.pdf.
- PONS, J. (2020): «China arranca sedimentos de las entrañas de la Luna y escapa rumbo a la Tierra», *Atalayar*, diciembre. Disponible en: <https://atalayar.com/content/china-arranca-sedimentos-de-las-entrañas-de-la-luna-y-escapa-rumbo-la-tierra>.
- QUINTANA, E. (2017): «The new space age: Questions for defence and security», *RUSI Journal*, pp. 88–109, junio/julio. Disponible en: <https://rusi.org/publication/rusi-journal/new-space-age-questions-defence-and-security>.
- RASKA, B. M. (2016): «China's Quantum Satellite Experiments: strategic and Military Implications», *RSIS Commentary*, número 223, septiembre. Disponible en: [https://www.rsis.edu.sg/rsis-publication/rsis/co16223-chinas-quantum-satellite-experiments-strategic-and-military-implications/-.X8EkDKpKhn4Selected issues of modern HF communications](https://www.rsis.edu.sg/rsis-publication/rsis/co16223-chinas-quantum-satellite-experiments-strategic-and-military-implications/-.X8EkDKpKhn4Selected%20issues%20of%20modern%20HF%20communications). Polish Military Communication Institute. MATYSZKIEL, Robert; KANIEWSKI, Pawel and GROCHOWINA. Bogusław. Julio 2013.
- SANTA-BÁRBARA, P. (2021): «Geopolítica de la Luna: el amanecer de una nueva era espacial», Documento Opinión del IEEE, pp. 1-21, 12 de febrero. Disponible en: http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIEEO17_2021_PABSAN_GeopoliticaLuna.pdf.
- SHUKMAN, D. (2014): «Why China is Fixated on the Moon», *Asia Pacific Physics Newsletter*, 03(01), pp. 22–23, febrero. Disponible en: <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S2251158X14000058>.
- SWEENEY, B. (2016): «The new space race: the commercial space industry is sponsoring high-flying projects-and trying to learn from recent failures». *PM Network*, 1 de febrero. Disponible en: <https://www.pmi.org/learning/library/new-space-race-9953>.
- VEERLE, N. y STICKINGS, A. (2018): «The Celestial Empire looks to the West», *RUSI Commentary*, 9(6), pp. 20–40, febrero. Disponible en: <https://rusi.org/commentary/celestial-empire-looks-space>.
- WERNER, D. (2019): «Biden's Defense nominee embraces view of space as a domain of war», *Space News*, 19 de enero. Disponible en: <https://spacenews.com/bidens-defense-nominee-embraces-view-of-space-as-a-domain-of-war/>.

AUKUS Y LOS SUBMARINOS AUSTRALIANOS

José María TREVIÑO RUIZ



(Retirado)

Antecedentes



A tradición submarinista de Australia, proviene de la Primera Guerra Mundial, ya que la Marina, como Cuerpo independiente de la Royal Navy, fue creada en 1914, con la cesión de 13 buques, que incluían dos submarinos, los HMAS *AE1* y HMAS *AE2*. Ambos submarinos de 750 t de desplazamiento fueron adquiridos en febrero de 1914 llegando a Sídney en mayo de ese año. El primero de ellos, el *AE1*, desapareció con los 35 hombres de su dotación en el Pacífico, el 14 de septiembre de 1914, cuando patrullaba cerca de Rabaúl, al sur de las islas del duque de York. El *AE2* a su vez, fue desplegado en el Mediterráneo, siendo el primer submarino aliado en cruzar los Dardanelos durante la campaña de Gallípoli, operando en el mar de Mármara hasta ser descubierto y hundido por el patrullero turco *Sultanhisar* el 30 de abril de 1915, y su dotación hecha prisionera.

Al acabar la Primera Guerra Mundial, la Marina británica transfirió a Australia seis viejos submarinos Clase *J*, los *J1*, *J2*, *J3*, *J4*, *J5* y *J7*, de 1.210 t junto con el buque nodriza HMAS *Platypus*, llegaron a la Base de Osborne House, Adelaida, en abril de 1919. Debido al mal estado de las máquinas, estos sumergibles fueron dados de baja tan solo tres años después. En 1927, y por tercera vez, el Servicio de Submarinos fue reestablecido, en esta ocasión con dos submarinos de la clase *O*, los HMAS *Oxley* y HMAS *Otway*, submarinos oceánicos de 1.300 t de desplazamiento que llegaron a Sídney, Australia, el 14 de febrero de 1929, después de un complicado tránsito desde Portsmouth, que duró un año por las continuas averías sufridas por ambos buques, siendo devueltos al Reino Unido un año después por falta de presupuesto para repararlos y mantenerlos.

Por ello la Marina australiana solo tuvo un submarino durante la Segunda Guerra Mundial, el holandés *K IX*, que sirvió con la numeral HMAS *K9*, pero solo con fines de adiestramiento de la Flota de superficie, siendo dado de baja en marzo de 1944 por falta de repuestos. No obstante, un total de 122 submarinos norteamericanos, 31 británicos y 11 holandeses operaron en la Segunda Guerra Mundial en el Pacífico apoyados desde bases australianas, especialmente Fremantle. Al acabar la guerra, la 4.^a Escuadrilla de Submarinos británica estuvo basada en Sídney, desde 1949 hasta 1969, por lo que antes de replegarse al Reino Unido, el Gobierno australiano quiso conservar una fuerza de submarinos en su Armada para protección de su mar territorial y ZEE, por lo que ordenó en 1963 la construcción de dos series de cuatro submarinos clase *Oberon* a los astilleros escoceses de Scotts Shipbuilding and Engineering Company, por el alto costo que hubiera tenido construirlos en Australia.

El primero de ellos, el HMAS *Oxley*, fue entregado el 21 de marzo de 1967 y sería seguido por los *Otway* en 1968, *Ovens* y *Onslow* en 1969, todos ellos pertenecientes a la primera serie. En 1977 y 1978 serían entregados los dos únicos submarinos de la segunda serie recortada por un tema presupuestario, los *Orion* y *Otama*, muy mejorados con respecto a los cuatro primeros en lo referente a los equipos de comunicaciones y propulsión. Estos seis submarinos oceánicos de 2.000 t en superficie, constituyeron todo un éxito de exportación de los astilleros británicos, pues construyeron un total de 27 unidades para el Reino Unido, Canadá, Australia y Chile. Los *Oberon* australianos, dieron un buen resultado como submarinos oceánicos de gran autonomía, pues eran un remedo de los excelentes *Guppy* norteamericanos, modernización de las clase *Gato* y *Balao*, que combatieron en la Segunda Guerra Mundial. Pero como el tiempo no perdona, los *Oberon* fueron gradualmente dados de baja a partir de 1992, con su último submarino, el HMAS *Otama*, operativo hasta el 15 de diciembre de 2000.

La aventura de los submarinos suecos

Hasta la década de los 80, los seis submarinos de la clase *Oberon*, eran los mejores que había tenido la Marina australiana en los últimos 65 años, pero era necesario pensar en su reemplazo, ya que normalmente un programa de este tipo tarda 20 años en completarse. Un total de siete astilleros de seis naciones europeas presentaron sus diseños para hacerse con el jugoso contrato de 3.900 millones de dólares, el mayor de la historia del Ministerio de Defensa australiano. Así la DCN francesa presentó un *Agosta* modificado, los astilleros alemanes de IKL y HDW a su vez ofertaron el *U-209*, con una versión agrandada a la que llamaron *Tipo 2000*, de 1800 toneladas. El otro constructor alemán Thyssen Nordseewerke ofreció el flamante *TR-1700*, del que acababa de vender seis unidades a la Marina argentina, para ser las dos primeras cons-

truidas en Alemania. Los italianos de Cantieri Navali Riuniti, presentaron una versión del *Sauro*, aumentando su desplazamiento en un 25 por 100. Los holandeses de RDM, aprovecharon el magnífico submarino *Walrus*, en servicio en la Marina holandesa y de 2.350 t de desplazamiento, para ofrecerlo sin el sistema de combate. El constructor sueco Kockums, presentó el *Tipo 471*, una versión alargada del *Vastergötland*, de la Marina sueca, de 1.400 t y todavía en gradas. Por último, los astilleros británicos de Vickers Shipbuilding & Engineering, ofertaron su diseño del *Tipo 2400* que se plasmaría en los cuatro *Upholder* de la Royal Navy, más tarde vendidos a Canadá, con un muy pobre rendimiento.

En principio, el submarino que parecía más adecuado era el *Tipo 2000* de IKL/HDW, seguido del *Walrus* como posibles finalistas del concurso, considerando los diseños sueco y británico marginales y descartando en la primera ronda a los *Agosta*, *Sauro* y *TR1700*. No obstante, ninguno de los cuatro submarinos preseleccionados, cumplían todos los requisitos australianos, por lo que debieron ser corregidos sus diseños. En mayo de 1985, el comité de selección decidió escoger el prototipo alemán del *Tipo 2000* y el sueco del *Tipo 471* en su lista corta, descartando al *Walrus* holandés y el *Tipo 2400* británico por su elevado costo. Durante la evaluación realizada en los meses de octubre y noviembre de 1986, el diseño alemán del *Tipo 2000*, salía claramente vencedor, no olvidemos que los astilleros alemanes llegarían a construir hasta 61 submarinos del *Tipo U-209*, con cinco variantes y desplazamientos desde 1.100 hasta las 1.800 t, mientras que el submarino de Kockums no cumplía todos los requisitos australianos y además el *Vastergötland*, todavía en construcción, era un submarino ideado para el mar Báltico. Sin embargo, finalmente el 18 de mayo de 1987 el Gobierno australiano seleccionó el *Tipo 471* sueco con el sistema de combate de Rockwell, y la propulsión diésel-eléctrica de la firma francesa Jeumont-Schneider.

Los seis nuevos submarinos conformarían la clase *Collins*, nombre asignado a la nueva serie rememorando al vicealmirante John Augustine Collins, primer comandante de una Flotilla de Submarinos en 1944, norma que se repetiría en los otros cinco submarinos, que llevarían nombres de marinos australianos combatientes en la Segunda Guerra Mundial. El siguiente paso sería la creación de la Australian Submarine Corporation (ASC), en Adelaida, en el sur de Australia, ya que una importante premisa del contrato era que los seis submarinos debían ser construidos en astilleros nacionales. Los astilleros de ASC fueron levantados en una margen de Port River, en el distrito de Osborne de la ciudad de Adelaida iniciándose los trabajos de construcción del vasto complejo industrial el 8 de junio de 1987 para finalizarlos en noviembre de 1989. El 14 de febrero de 1990 se inició la construcción del primer submarino, el HMAS *Collins*, cuyo casco constaría de seis secciones. Los ingenieros australianos deberían contribuir al menos con el 60 por 100 del trabajo, un 70 por 100 en la conclusión del proyecto y un 45 por 100 en el *software*.

Otro problema importante era que tan solo había 35 compañías locales que cumpliesen los estándares de calidad exigidos por Kockums en los años 80, cifra que se elevaría a 1.500 en 1998. El 28 de agosto de 1993, fue botado de prisa y corriendo el *Collins*, tres meses antes de lo previsto pero el interior de su casco resistente aún no estaba finalizado, ya que faltaba gran parte del cableado, ni estaban instaladas todas las tuberías interiores, faltando además los módulos del sistema de combate. Por ello, el submarino fue varado de nuevo en dique seco para poder terminar su armamento, siendo botado de nuevo en junio de 1994, una vez completado interiormente, para ser entregado oficialmente a la Marina australiana el 27 de julio de 1996, con 18 meses de retraso debido a los problemas y averías sufridas durante las pruebas de mar y que afectaban a la propulsión y sistema de combate entre otros, por lo que no pudo pasar la calificación operativa hasta el año 2000, con seis años de retraso y múltiples problemas que fueron contemplados en un exhaustivo informe independiente conocido como *McIntosh-Prescott Report and Fast Track*, donde se formulaban las acciones adecuadas para solucionar todos los problemas del nuevo submarino.

El informe redactado en tan solo diez semanas fue entregado el 1 de junio de 1999, y en él se especificaba que el *Collins* era incapaz de alcanzar los



Cuatro SSK australianos clase *Collins* en formación.
(Fotografía facilitada por el autor).

requerimientos operativos para los que fue diseñado y que no podría desempeñar operaciones militares. Señalaba como los dos problemas principales, el excesivo ruido de su propulsión y la ineffectividad de su sistema de combate, y recomendaba que este último fuese desinstalado y sustituido por otro que funcionase. Estos fallos eran atribuidos a un pobre diseño y peor ejecución, por ser un prototipo que no se había probado lo suficiente, por lo que la Marina australiana tuvo que gastarse 1.000 millones de dólares adicionales en corregir las deficiencias. Otro grave problema detectado con el *Collins* ya entregado, fueron los fallos en la soldadura del casco resistente, por la utilización de

operarios soldadores que no estaban cualificados para este delicado trabajo, por lo que el submarino tuvo que ser varado de nuevo en abril de 2001, para corregir estos fallos de soldadura del casco durante todo un año. Ni que decir tiene que todas las pruebas de mar entre 1994 y 1998, del *Collins*, y los submarinos posteriores, fueron realizadas teniendo en las proximidades al flamante buque de salvamento HMAS *Protector*, que había entrado en servicio en 1990 para las pruebas de mar de los seis submarinos, sufriendo una colisión con el casco de serie el 10 de junio de 1995, debido a una avería en el sistema de control de la propulsión del *Collins*.

El siguiente problema a solucionar, fue el del ruido. El requisito original era que los seis *Collins*, de 3.300 t en superficie, deberían ser la mitad de ruidosos que los *Oberon*, pero durante las pruebas de mar se descubrió que esto no era así especialmente en altas velocidades. El problema se debía a un mal diseño del casco pues los ruidos y vibraciones de los motores se transmitían al exterior, además la cavitación era excesiva. Paradójicamente, estos problemas de ruido fueron solucionados por el capitán de navío Francis Smith, un experimentado aviador y jefe de la Base HMAS *Stirling*, especialista en aerodinámica, que demostró experimentalmente que la vela de los *Collins* era muy corta y que a altas velocidades creaba turbulencias con el consiguiente ruido en el casco demostrando, asimismo, que la forma de la proa era incorrecta, por lo que proponía alargar la vela con unas formas más hidrodinámicas y rellenar los huecos a popa de la proa dándole unas líneas de agua uniformes sin variaciones, ya que estas hacían que la hélice cavitase excesivamente. La hélice había sido maquinada de forma artesanal, con muchas imperfecciones produciendo el consiguiente *canto* indiscreto, independientemente del ruido de cavitación. Además, el material de que estaba hecha la hélice no era el adecuado, apareciendo grietas en las siete palas, por lo que fue enviada a la Marina estadounidense para su rediseño y reconstrucción.

El siguiente problema importante a solucionar eran las paradas de los motores diésel, ya que se alimentaban de 15 tanques de gasoil en contacto con el agua de mar, pero el sistema de separación del agua de mar y el combustible no funcionaba correctamente. También había contaminación del gasoil por bacterias que, junto con la entrada de agua salada a las bombas de combustible, arruinaron a estas en poco tiempo. Igualmente, los sellos y prensas del eje de la hélice no frisaban bien, provocando que centenares de litros entraran en la sentina del compartimento de máquinas. Las excesivas vibraciones de los diésel-generadores y el incorrecto funcionamiento de las exhaustaciones, debido a un mal diseño tuvieron que ser corregidos tras realizar las pruebas de mar. Los dos periscopios no se salvaron de esta cadena de errores de diseño, ya que no estaban bien alineados, por lo que al ser izados provocaban unas turbulencias que se notaban en todo el submarino, por lo que tuvieron que ser rediseñados al mismo tiempo que su deficiente óptica proporcionaba imágenes



Fragata australiana hundida por un torpedo MK-48 disparado desde un submarino clase *Collins*.
(Fotografía facilitada por el autor)

borrosas y dobles. Pero quizás el mayor problema fue el del fallo total del sistema de combate, con lo que el submarino no servía para las operaciones. Uno de los motivos fue lo anticuado de su *software* y el hecho de que tanto Singer Librascope como Thomson CSF, se habían negado a dar la propiedad intelectual y el código máquina a Rockwell. El contrato de Rockwell especificaba que debería entregar el *software* el 9 de septiembre de 1993, pero fue incapaz de hacerlo. En marzo de 1994, aún faltaba un 20 por 100 de los programas del sistema de combate y en 1996, Rockwell vendió su contrato del sistema de combate a la compañía estadounidense Boeing que, a su vez, solicitó ayuda a Raytheon, que al final se quedó con todo el sistema de combate.

Finalmente se aliaron Raytheon, Lockheed Martin, Thales y la alemana STN Atlas, ofreciendo esta última su sistema de combate *ISUS 90-55*, ya instalado en los submarinos alemanes clase *Dolphin*, adquiridos por Israel y que funcionaba perfectamente. Pero la presión estadounidense que no quería mezclar un sistema de combate europeo con armas norteamericanas, hizo que al final se instalase el 10 de septiembre de 2001 el sistema de combate *CCS Mk2* que Raytheon había instalado en los submarinos nucleares clase *Los Angeles*, pero a partir de 2008 comenzaría a instalarse en los seis submarinos el sistema de combate *AN/BYG-1* de los submarinos nucleares norteamericanos clase *Virginia*. Así, corrigiendo los diferentes errores de diseño y averías

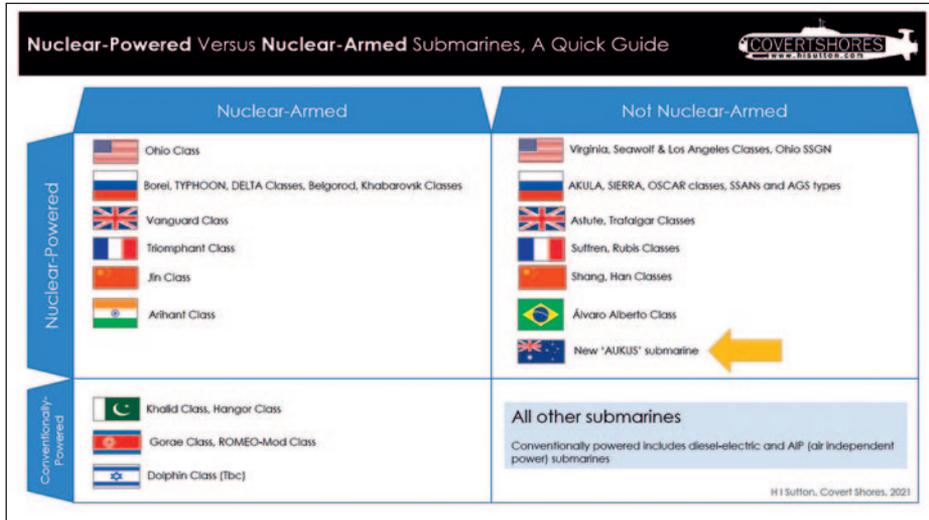
estos submarinos convencionales, fueron finalmente entregados a la Marina australiana,

El HMAS *Collins* (S-73) en 1996, en 1998 el HMAS *Farncomb* (S-74), que rememora al contralmirante Harold Farncomb, primer almirante nacido en Australia, el HMCS *Waller* (S-75), entregado en 1999 recuerda al capitán de navío Héctor Waller, muerto en combate a bordo del crucero *Perth* en 1942, el cuarto de la serie *Dechaineux*, entregado en 2001, recuerda al capitán de navío muerto en el puente del crucero *Australia* por el impacto de un kamikaze japonés en la batalla del golfo de Leyte. El quinto submarino, HMAS *Sheean*, entregado también en 2001, lleva el nombre del marinero Edward Sheean, que, estando herido, con su ametralladora derribó un avión japonés el 1 de diciembre de 1942, mientras su buque, la corbeta *Armidale*, se hundía. Finalmente, el HMAS *Rankin*, fue entregado en 2003, llevando el nombre del capitán de corbeta Robert Rankin, muerto en combate a bordo del escolta HMAS *Yarra* el 11 de febrero de 1942, al enfrentarse a tres cruceros japoneses. Los fallos en esta serie continuaron después de su entrega y así el 12 de febrero de 2003, cuando el *Dechaineux* se encontraba a cota máxima, reventó una tubería inundando la cámara baja de máquinas, felizmente soplando todos los lastres y saliendo en emergencia con máxima inclinación a subir, el submarino consiguió llegar a la superficie; los técnicos calcularon que, si hubiese tardado 20 segundos más en reaccionar, el peso acumulado del agua de mar que le había entrado le hubiera impedido llegar a la superficie. Por este motivo los seis submarinos fueron inmovilizados, hasta recorrer y sustituir las posibles tuberías defectuosas.

En 2008 con tres submarinos inmovilizados por falta de personal, y dos averiados, *Collins* y *Waller*, solo quedaba operativo el *Farncomb*, pero en 2009 tuvo que ser varado por la avería en un generador, dejando a la Flotilla sin buques. En 2010 se recuperaron los *Collins* y *Waller*, aunque el primero tenía limitaciones operativas. Los problemas de mantenimiento de los submarinos inmovilizados, hicieron que la prensa australiana remarcará la baja operatividad de esta serie, si bien es cierto que a partir de 2014 y tras veinte largos años de continuas correcciones y mejoras, se ha llegado a contar en ocasiones con hasta cuatro submarinos en la mar.

El programa de nuevos submarinos clase *Attack*

Con una esperanza de vida operativa de hasta 30 años, el *Collins*, debería ser dado de baja a partir de 2026 y en 2033, no quedaría ningún submarino de esta serie. Por ello, en 2007 el Instituto de Submarinos de Australia, emitió un informe urgiendo el estudio de un programa de reemplazo de los seis submarinos. En diciembre de ese mismo año el Gobierno anunció el lanzamiento del programa *SEA 1000*. En 2009 el documento *Defending Australia in the Asia*



(Facilitado por el autor)

Pacific: Force 2030, confirmaba el proyecto de reemplazo de los seis *Collins* por doce submarinos convencionales de 4.000 t con capacidad de ataque a blancos terrestres con misiles de crucero Tomahawk, misiles antibuque Subharpoon y torpedos Mk-48 Mod 7, que deberían entrar en servicio a partir de 2025, con cuatro opciones para elegir: un diseño ya existente sin modificaciones o *MOTS*; un diseño modificado por los requerimientos australianos; una evolución del submarino *Collins*, o un submarino totalmente nuevo. Se descartaba la opción de un submarino de propulsión nuclear por la falta de infraestructura nuclear en Australia y la oposición de la opinión pública a la energía nuclear.

Los diseños originalmente considerados fueron seis: el español *S-80*, el francés *Scorpène* alargado, el alemán *Tipo 214* más tarde evolucionado a *Tipo 216*, el japonés *Soryu (Dragón Azul)*, una evolución del *Collins* y el sueco de Saab *A26*. Los diseños para la selección deberían estar entregados en 2013, debiendo estar el diseño elegido completado en 2016. En 2014 todos los analistas apuntaban a la elección del submarino japonés *Soryu*, de 2.900 t, primero de una serie de 12 unidades de las que siete ya habían sido entregadas desde 2007 y estaban totalmente operativas, dotado con el sistema propulsión independiente del aire (AIP) *Stirling*, que le confería una gran discreción al permitirle no dar snorkel durante 15 días. Otra ventaja era que el submarino había sido diseñado para el mismo teatro estratégico donde se encontraba Australia, el inmenso océano Pacífico, con largos tránsitos para lo que contaba con una autonomía superior a 7.000 millas. Las excelentes relaciones entre

ambos primeros ministros Tony Abbott australiano y Shinzo Abe japonés, era otro factor positivo para esta opción. Dado que este programa prometía alargarse, en 2012 se decidió prolongar un ciclo de vida más, siete años, a los seis *Collins*, con lo que las bajas no se producirían antes de 2033. En 2015 los tres diseños finalistas fueron el *Soryu* japonés, el *Tipo 216* alemán de TKMS, y el francés, que había cambiado el 30 de noviembre de 2015, el *Scorpène* por el *Barracuda Shortfin Block 1A* de 4.000 t de desplazamiento y una autonomía de 18.000 millas, cuyo diseño procedía de la serie de seis submarinos nucleares clase *Barracuda* que había comenzado a construirse a partir de 2007, pero el submarino ofertado por la DCNS francesa, era de propulsión convencional diésel-eléctrica.

La decisión del Gobierno australiano, fue hecha pública por el primer ministro Malcolm Turnbull, el 26 de abril de 2016, sin aportar las razones en detalle, adjudicando el contrato llamado del siglo por un importe de 90.000 millones de dólares australianos, unos 56.700 millones de dólares, para construir 12 submarinos convencionales a la empresa francesa DCNS, más tarde Naval Group, ante la sorpresa de muchos, pues realmente se anteponía un submarino inexistente, procedente de un diseño de una plataforma nuclear al que se le quitaba el reactor teniendo que rediseñar todo el interior del casco resistente, y además a un precio astronómico, 4.725 millones de dólares por buque, frente a los 25.000 millones de dólares solicitados por los astilleros de Mitsubishi y Kawasaki, unos 15.750 millones de dólares o los 12.600 millones



(Facilitado por el autor)

de dólares ofertados por los astilleros alemanes de TKMS, precios en ambos casos para el programa completo.

Esta decisión obviaba un submarino ya probado y operativo como el *Soryu*, evitando así otra amarga experiencia como la del *Collins*, sin que nadie dudase de la tecnología japonesa, que cuenta con la flotilla de submarinos convencionales más moderna del mundo. Las premisas del contrato francés especificaban que el primer submarino entraría en servicio a comienzos de la década de 2030, extendiéndose su construcción hasta finales de los 2040. Los 12 submarinos serían construidos en Australia en los astilleros de ASC Pty Ltd durante un periodo de 25 años, comenzando en 2023. En julio de 2017 se inauguró en Cherburgo la oficina del Proyecto del Futuro Submarino, denominado HMAS *Attack*, que controlaría la construcción de tres series de cuatro submarinos cada una. Pero según avanzaba el tiempo aumentaba el descontento en la Marina australiana por este proyecto, pues los plazos no se cumplían, los costos iban creciendo y no se llevaban a cabo las promesas de aumentar las horas de trabajo para el personal local de ASC, por lo que las duras críticas en los medios australianos eran prácticamente diarias.

El pacto trilateral AUKUS

El 16 de septiembre de 2021, se hacía público un acuerdo trilateral estratégico entre el primer ministro Scott Morrison de Australia, el *premier* Boris Johnson del Reino Unido y el presidente Biden de Estados Unidos, denominado AUKUS (*Australia UK US*), cuyo primer punto determinaba la obtención de ocho submarinos nucleares de ataque (SSN) por parte de Australia, ya que sus otros dos socios los poseían, para «ayudar a mantener la paz y la estabilidad en el Indo-Pacífico».

Paralelamente el primer ministro Scott Morrison comunicaba a la firma francesa Naval Group, la cancelación del programa de submarinos *Attack*, nombre dado en Australia al *Shortfin Barracuda Block IA*. Quizás alguien pueda preguntarse por qué no se optó por adquirir la versión nuclear del submarino francés, cuya primera unidad el *Suffren*, de 4.750 t fue entregada a la Marina francesa el 6 de noviembre de 2020, con lo que no se hubiera roto tan solo modificado, el contrato con los astilleros franceses. La respuesta de los técnicos, es muy sencilla, los reactores nucleares de los submarinos norteamericanos y británicos no necesitan reponer su combustible nuclear de uranio 235, ya que su diseño y construcción le permite durar todo el ciclo de vida de 35 años, mientras que los submarinos franceses deben ser aprovisionados con *U235* cada 10 años, careciendo Australia del apoyo en tierra y experiencia necesaria para hacer este tipo de aprovisionamiento.

Con esta controvertida decisión Australia ganaba presencia en los escenarios estratégicos, operacionales y tácticos del Pacífico, si bien aún resta un



Submarino francés *Suffren* en pruebas de mar. (Fotografía facilitada por el autor)

largo recorrido industrial hasta que el primer submarino salga de los astilleros de ASC y no antes de finales de la década de 2030, pues si complicada fue la creación de un tejido industrial para construir los seis submarinos clase *Collins*, de propulsión convencional, adquirir una infraestructura nuclear para construir ocho submarinos SSN, no es posible en esta década, necesitando al menos 15 años para la botadura del primer submarino. Esa falta de infraestructura nuclear quedaría aliviada en parte porque creemos que los ocho reactores nucleares serían adquiridos en Estados Unidos, al no tener Australia experiencia en la construcción de reactores, inexistentes en el país. Asimismo, la formación de dotaciones con experiencia en el manejo de buques sería inicialmente realizada en la Escuela de Submarinos de New London, Connecticut, al menos para los primeros submarinos, ya que en esta Escuela existen todo tipo de simuladores.

Por último, la pregunta del millón, ¿cuál de los SSN en servicio en Estados Unidos y el Reino Unido, será el elegido para construir en Australia? Y aquí hay coincidencia entre los observadores navales.

La construcción británica de submarinos cuenta con varias series de submarinos nucleares de ataque y balísticos. La más reciente, la serie de siete submarinos nucleares clase *Astute*, ha sufrido ciertas dificultades que han provocado retrasos considerables. Este programa se inició en 1986, pero no sería hasta el 31 de enero de 2001, cuando se cortase la primera plancha del primer casco, lo cual da una idea de los tiempos necesarios en este tipo de



Ceremonia de entrega del submarino USS *North Carolina* (SSN-777) clase *Virginia*. (Fotografía facilitada por el autor)

proyectos. El 8 de junio de 2007, el HMS *Astute* fue botado tras múltiples retrasos y problemas, incluidos los de su reactor *PWR2 (Core H)*, resueltos con la ayuda de ingenieros norteamericanos de General Dynamics Electric Boat (GDEB), aumentando su costo en un 50 por 100, para ser entregado finalmente el 27 de agosto de 2010, tras 10 años en construcción y varios de retraso. El séptimo y último submarino de esta serie, el HMS *Agincourt*, está previsto que entre en servicio en 2026, es decir 16 años después que el *Astute*, que deberá afrontar entonces, su modernización a media vida.

Algo distinto es el caso norteamericano, con sus tres tipos de SSN en servicio. La clase *Seawolf* (SSN-21) de 9.100 t, que inicialmente iba a ser de 29 unidades para sustituir a la clase *Los Angeles*, pero al caer el Muro de Berlín

esta cifra se redujo a 12. Finalmente, por su elevado costo, superior a 3.000 millones de dólares, se quedó en tres unidades construidas por GDEB en Groton, Connecticut. Debemos señalar que esta clase sufrió importantes problemas durante su desarrollo, en concreto, de desplazamiento. La clase *Los Angeles* (SSN-688) de 6.000 t, son los submarinos más antiguos, con 62 unidades construidas entre 1972 y 1996 de las que quedan aproximadamente la mitad. Por último, los submarinos actualmente en construcción, pertenecen a la clase *Virginia* (SSN-774) de 7.800 t, de los que ya hay una veintena en servicio estando previsto construir hasta 66 unidades, a razón de dos por año. Hay que recalcar que los dos astilleros norteamericanos que los construyen, los ya nombrados GDEB y Newport News Shipbuilding, necesitan tan solo seis años para entregar un SSN clase *Virginia*.

Conclusiones

Bajo el punto de vista estrictamente estratégico y naval, Australia ha acertado de pleno al cambiar la construcción de un submarino convencional diésel-eléctrico inexistente, que además carecía de AIP y baterías de litio, por un submarino nuclear de ataque, con una autonomía en la mar de tres meses, con la garantía de la Marina norteamericana, que actualmente construye el mejor submarino nuclear del mundo, el USS *Virginia*, con la experiencia inigualable de haber construido 228 submarinos nucleares, y la sola pérdida de dos de ellos, el USS *Thresher* (SSN-593) con toda su dotación en 1963, por una mala soldadura de plata en una tubería de agua de mar y su contemporáneo, el USS *Scorpion* (SSN-589), desaparecido por causas desconocidas cerca de las islas Azores en mayo de 1968. Estos dos accidentes, comparados con la docena de accidentes nucleares sufridos por la Marina soviética más tarde rusa, dan un índice de la calidad de la construcción norteamericana.

La siguiente consecuencia de la decisión adoptada, es la premisa de construir los ocho SSN en Australia, tarea para la que la industria local no está preparada y que le llevará al menos una década transformarse para empezar a construir la primera unidad que no podrá estar operativa hasta finales de la década de 2030. Existe la posibilidad de un préstamo o *leasing*, de uno o dos submarinos nucleares norteamericano clase *Los Angeles*, para la formación y adiestramiento de las primeras dotaciones, tal y como ha hecho Rusia con la India.

El Gobierno australiano, ha tenido el pasado 16 de septiembre la visión estratégica, que coloca a su Armada entre las ocho que tienen o tendrán un SSN en su lista oficial de buques, incluyendo además de las ya conocidas de Estados Unidos, Rusia, China, Reino Unido y Francia, a la de la India, próximamente Brasil y en el futuro Australia.



Infante de Marina descendiendo desde un AB-212 mediante *Fast Rope*. (Foto: Luis Díaz-Bedia Astor)





EL REACTOR NAVAL, UNA FISURA EN LA NO PROLIFERACIÓN

José María LIAÑO CUQUERELLA



Introducción



A reciente firma del Acuerdo de Seguridad Tripartito AUKUS entre Australia, Reino Unido y Estados Unidos ha puesto de nuevo el foco geopolítico en Asia-Pacífico y confirmado una vez más que es el teatro preferente para la Administración norteamericana.

Washington, en sus últimas *Estrategia de Seguridad Nacional* y *Estrategia de Defensa Nacional*, de 2017 y 2018 respectivamente, convierte «efectivamente» a China en su principal competidor estratégico y, consecuentemente, en la razón y clave de su necesidad de fortalecerse militarmente y sus alianzas militares en la región.

China, por su parte, en su *Libro Blanco de la Defensa Nacional*, recoge expresamente el guante lanzado por Estados Unidos y asume sin ambages su rol de superpotencia competidora con Norteamérica, aunque amplía la competencia estratégica a la Unión Europea y a Rusia. Así, Pekín evalúa que debe aspirar al desarrollo de unas capacidades militares en consonancia con este nuevo rol geopolítico y suficientes para poder desafiar, llegado el caso a Estados Unidos o a cualquier otra potencia.

Asistimos pues a una creciente perspectiva de rearme, que tendrá también consecuencias en la dimensión nuclear, con armamento más moderno, de mayores alcances y capacidad de destrucción.

En este contexto, con la firma del acuerdo AUKUS, Australia se compromete a la adquisición de ocho submarinos de propulsión nuclear de tecnología norteamericana, rompiendo unilateralmente, el acuerdo previo para la adquisición de 12 submarinos convencionales de tecnología francesa. De esta forma, Australia podría convertirse en el primer estado no nuclear en poseer este tipo de plataformas, reavivando el debate sobre la efectividad del TNP (Tratado de No Proliferación de armas nucleares) y volviendo a poner en evidencia la fisura que el reactor nuclear supone en la no proliferación.

El TNP actuó como barrera al desarrollo de tecnología nuclear militar del pasado siglo. A parte de los cinco países que contaban con armamento nuclear en el momento de su firma (1), los Estados que se han ido adhiriendo a dicho tratado renuncian expresamente a su posesión y desarrollo. Así, el TNP comprometía a sus miembros a un uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear y permitía la AIEA (Agencia Internacional de Energía Atómica) controlar las reservas y adquisición de material fisionable —así como el enriquecimiento de este— de los Estados firmantes.

Desde su firma en 1970, este tratado ha demostrado ser eficaz en la reducción/contención de la amenaza nuclear. Sin embargo, existen en su redacción sombras que podrían ser explotadas para hacer acopio de material fisionable sin control de la comunidad internacional. El TNP concede autoridad a la AIEA para poner bajo salvaguarda todo el material fisionable destinado a uso civil y prohíbe tajantemente, su empleo para la fabricación de armas nucleares, pero no prohíbe el desarrollo de tecnología nuclear para uso militar —siempre y cuando este no sea dirigido a armamento como tal— y es dentro de esta categoría donde se encuadraría el reactor naval.

(1) Estados Unidos, Francia, Reino Unido, URSS (Rusia) y China.

El reactor naval

El reactor naval se creó en la década de los 50 (2) para satisfacer las necesidades de generación eléctrica anaeróbica de los submarinos. Esta tecnología permite a los submarinos transitar a grandes velocidades, desplazarse a cualquier parte del globo y permanecer indetectables en inmersión durante largos periodos, sin la necesidad de realizar la indiscreta maniobra de *snorkel* propia de los submarinos convencionales. Desde su creación, su uso ha evolucionado y se ha extendido para integrarse también como sistema propulsor de otras grandes plataformas navales, como son los cruceros y portaviones.

Como se dijo previamente, la propulsión nuclear no es considerada *per se* un arma nuclear. La propulsión naval nuclear hace referencia al empleo de una planta energética nuclear como principal medio de propulsión de un buque. Esto se consigue, al igual que en las centrales nucleares civiles, mediante el empleo del calor producido de la descomposición atómica del uranio para generar vapor sobrecalentado. Este vapor es, a su vez, empleado para propulsar una turbina de vapor que puede servir por sí misma como propulsor o como medio de generación eléctrica, siendo en este caso un motor eléctrico asociado a la turbina del elemento propulsor.

La propulsión nuclear ofrece enormes ventajas como la capacidad de operar durante extensos periodos de tiempo sin repostar, así como capacidad de carga adicional, ya que todo el combustible necesario está contenido dentro del propio reactor. No obstante, el ahorro en combustible queda eclipsado por su alto coste de mantenimiento y operación, lo que lo hace poco rentable, por ejemplo, para el transporte de mercancías. De ahí la razón de que la gran mayoría de buques con propulsión nuclear sean militares (3).

Por norma, un reactor naval es capaz de producir entre 50 y 200 MW de energía eléctrica, en contraposición a los 1.600 MW que pueden llegar a producir sus homólogos terrestres. En el caso de los submarinos, las restricciones de espacio propias de la plataforma obligan a núcleos de menor tamaño, pero con mayor densidad energética para alcanzar dichos rendimientos. Por esta razón, los reactores navales han evolucionado para incorporar combustible con un mayor grado de enriquecimiento (4). De este modo, un reactor de una central eléctrica terrestre opera con un nivel de enriquecimiento de entre el 3 o el 4 por 100, mientras que determinados reactores navales pueden llegar a operar con un enriquecimiento del combustible cercano al 95

(2) El USS *Nautilus* botado en 1955 fue el primer buque propulsado nuclearmente.

(3) WIRT, J. G. (1979): «A Federal Demonstration Project: N. S. Savannah». Innovation in the maritime industry. National Research Council (US), 29-36.

(4) El nivel de enriquecimiento de combustible nuclear se mide por su porcentaje del isótopo *U-235*.

por 100, igual al empleado en las armas nucleares. La densidad energética del HEU (5) (*Highly Enriched Uranium*) permite a los submarinos de la US Navy operar sin necesidad de repostar combustible durante la totalidad de su vida operativa. Otras Armadas, como la francesa o la china han optado por reactores alimentados con LEU (6) (*Low Enriched Uranium*) o con HEU de menor enriquecimiento, por lo que deben reponer el material fisionable con cierta periodicidad.

Han existido proyectos de trasladar esta tecnología al ámbito civil. En 1962 entró en servicio el NS *Savannah*, el primer buque civil de propulsión nuclear. Le siguieron el alemán *Otto Hahn* en 1963 y el japonés *Mutsu* en 1972. Ninguno de los tres resultó económicamente viable, por lo que se abandonó esta vía de desarrollo. No obstante, esta tecnología ha demostrado ser útil en los rompehielos árticos desarrollados por la URSS, cuyas necesidades de potencia y dificultad para reabastecimiento justifican el empleo de este tipo de propulsión.

El submarino nuclear

A día de hoy, el principal uso del reactor nuclear naval es servir de método de propulsión para los submarinos y se puede asegurar que su incorporación ha supuesto una de las innovaciones más revolucionarias vividas por esta arma desde sus orígenes. Por su discreción, el submarino constituye una amenaza silenciosa y prácticamente indetectable, capaz de intervenir en diversos escenarios allá donde se encuentren los intereses del Estado.

Actualmente, aproximadamente 40 países cuentan en sus arsenales con submarinos de ataque, pero únicamente los cinco países nucleares del TNP y la India (7) cuentan con submarinos de propulsión nuclear. Dejando a un lado las motivaciones geopolíticas, las principales razones por las que su uso no está más extendido radican en su elevado coste, sus misiones y el acceso al combustible.

Un submarino nuclear cuesta varias veces lo que sus homólogos convencionales (8). Por esta razón algunos países como Rusia o China compaginan los dos tipos de plataformas y teóricos estadounidenses plantean cada vez más la posibilidad de reincorporar los submarinos convencionales a sus filas. Por otro lado, la elección de la plataforma está condicionada por su misión. Para

(5) Se considera HEU el uranio con una proporción de U-235 superior al 20 por 100.

(6) Se considera LEU el uranio con una proporción de U-235 inferior al 20 por 100.

(7) La India es un Estado no firmante del TNP y por tanto, no se rige por él.

(8) Un submarino de ataque americano clase *Virginia* cuesta 2,7 billones de dólares americanos mientras que un submarino convencional de última generación como el *Type 212* alemán cuesta aproximadamente una séptima parte.

una misión de control y protección del mar territorial y de los espacios de interés de un país, un submarino convencional puede llegar a ser suficiente. Pocos países del actual escenario geopolítico global mantienen intereses nacionales que les permitan justificar una inversión semejante. Así, solo aquellos países con intereses globales tienen la ambición y la necesidad de poseer este tipo de plataformas.

Uno de los principales retos a la hora de desarrollarlas es la obtención del combustible. El suministro de uranio natural es relativamente sencillo, no así su enriquecimiento. Un reactor naval típico con una capacidad de 150 MW operando de media al 25 por 100 de su capacidad realizaría un consumo anual de 30 kg de U-235. Teniendo en cuenta que la eficiencia de un reactor naval típico ronda el 60 por 100, serían necesarios 50 kg de U-235 para propulsarlo. Dado que este isótopo solo representa un 0,7 por 100 del uranio natural, serían necesarios aproximadamente 7,5 Tm anuales para satisfacer el consumo de una única nave (9).

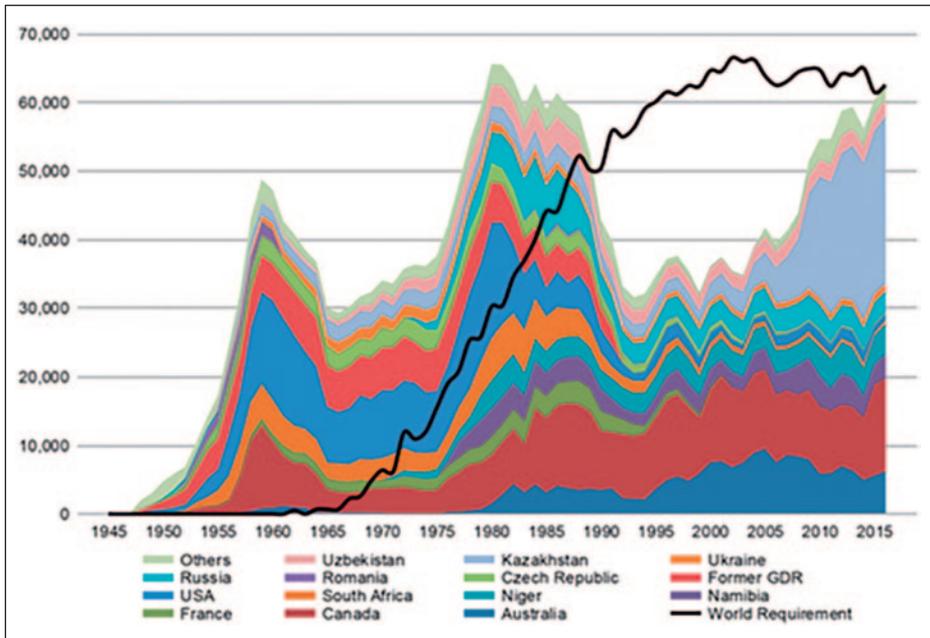


Figura 1. Producción de uranio natural en Tm.
(OECD-NEA/IAEA, World Nuclear Association)

(9) THIELMANN, G., & KHELLER-VERGANTINI, S. (2013): *The Naval Nuclear Reactor threat to the NPT*. Arms Control Association.

Teniendo en cuenta la distribución del gráfico anterior, existen muchos Estados capaces de satisfacer una demanda más que suficiente para mantener una flota de submarinos nucleares. Del mismo modo, aunque países como Estados Unidos, Canadá o Australia imponen estrictas medidas de control y seguimiento a sus exportaciones de uranio y prohíben su uso para fines militares, no es descabellado pensar que un país interesado en desarrollar un programa nuclear, fuera capaz de adquirirlo a través de otro Estado (10).

El factor limitante no se encuentra, por tanto, en la obtención de materias primas sino en la capacidad de enriquecimiento del uranio hasta niveles útiles para un reactor naval. La tecnología necesaria es extremadamente compleja y está al alcance de muy pocos. El mercado de enriquecimiento de uranio está dominado por China, Francia, Rusia y la multinacional europea URENCO (11).

El nivel de enriquecimiento del uranio tradicionalmente empleado en la propulsión de submarinos nucleares es similar al armamentístico —superior al 90 por 100— aunque teniendo en cuenta su peligrosidad y dificultad de obtención, cuatro de los seis países con esta capacidad, están virando hacia plataformas que funcionen con HEU

de bajo enriquecimiento, oscilando alrededor del 20 por 100 o 40 por 100 de U-235. Sin embargo, estos niveles ya suponen un grado de enriquecimiento muy superior al necesario para alimentar un reactor nuclear civil típico (12).

Dado el elevado coste de esta tecnología y la dificultad de adquirir el combustible nuclear refinado, durante años, los únicos Estados firmantes del TNP que han sido capaces de incorporar esta arma han sido los propios Estados nucleares. Sin embargo, a lo

COUNTRY	NUMBER OPERATIONAL*	FUEL ENRICHMENT (%U-235)
United States	72	97
Russia	46	20-45
United Kingdom	12	97
France	10	7.5
China	10	5
India	2	40

*These numbers include some submarines, which are in service, but not yet or no longer fully mission-capable.

Brazil plans to build six nuclear-powered submarines, fueled by low enriched uranium (<20 percent). Other countries expressing an interest in leasing or building nuclear-powered submarines include Argentina, Iran, Pakistan, and Venezuela.

Figura 2. Resumen de reactores nucleares navales (13)

(10) *Ibid.*

(11) *Ibid.*

(12) HIPPEL, F. V. (2019): *Mitigating the Threat of Nuclear-Weapon Proliferation*. Journal for Peace and Nuclear Disarmament.

(13) THIELMANN & KHELLER-VERGANTINI, *op. cit.*

largo de la última década, son varios los países que han demostrado interés en adquirir la capacidad. Entre estos países se encuentran Brasil, que lleva años trabajando con escaso éxito en el desarrollo de un programa de submarinos nucleares basados en el *Scorpène* francés y Australia, con su reciente anuncio de la fabricación de ocho submarinos nucleares con el apoyo de Estados Unidos y Reino Unido. Este interés pone en duda la capacidad del TNP de cumplir sus objetivos últimos.

La propulsión nuclear naval y la no proliferación

El TNP se sustenta en tres pilares: la no proliferación de armas nucleares, el desarme de los Estados nucleares y el uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear (14).

Con este fin, el tratado prohíbe a sus firmantes desarrollar tecnología militar armamentística y somete a salvaguardas el material fisionable empleado con fines pacíficos. No obstante, en su redacción y, más concretamente, en su artículo 14, se exime de estas salvaguardas al material fisionable empleado para fines «no pacíficos», siempre y cuando no se emplee para elaborar armas nucleares y se cumplan una serie de requisitos sites en el acuerdo (15).

Los Estados firmantes del tratado son por tanto libres de llevar a cabo investigación en desarrollo nuclear militar siempre que esta no se dirija a armas nucleares. El mayor exponente de esta cláusula es el reactor nuclear naval. Su clasificación como tecnología militar no armamentística, le exime de las salvaguardas del TNP, haciendo posible un acopio de material fisionable sin seguimiento de la AIEA. De la misma forma, exime del control de la AIEA a los subproductos de los reactores, que pueden ser reprocesados con fines proliferantes. Dos subproductos de la reacción llevada a cabo en los reactores navales son el isótopo de plutonio Pu-239 y el tritio. El Pu-239 puede ser reprocesado para su empleo en reactores nucleares civiles y en determinadas instancias para la fabricación de armas nucleares. Por otra parte, el tritio es un material acelerador de la reacción en cadena y es indispensable en la fabricación de un arma termonuclear.

La cláusula del TNP que permite el desarrollo de reactores navales sin ser considerada una actividad proliferante no fue fruto de la casualidad. Esta tecnología es anterior al tratado, por lo que durante su redacción varios Estados no nucleares expresaron su voluntad de mantener la posibilidad de adquirir plataformas propulsadas nuclearmente en un futuro, si bien originalmente se planteaba con vistas a crear una flota mercante nuclear. Italia y Holanda en

(14) Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares (1968).

(15) *Ibid.*

concreto incidieron especialmente en este sentido. A pesar de ello, por motivos principalmente económicos, nunca han llegado a hacer uso de la posibilidad que la fisura del TNP les ofrece.

Dado que el principal obstáculo a la fabricación de armas nucleares es la obtención de material fisionable, desincentivar el enriquecimiento de uranio por encima del empleado en reactores civiles siempre ha sido la barrera más eficaz a la proliferación. Por tanto, el peligro que la incorporación de submarinos nucleares conlleva, no radica solo en la plataforma en sí, sino en la capacidad y la justificación de adquirir —u obtener por medios propios— uranio altamente enriquecido, que además escaparía al control legal de la comunidad internacional.

La simple existencia de HEU y su multiplicación fuera del marco jurídico creado por el TNP, aunque fuere para fines no armamentísticos, es uno de los mayores peligros que afronta la no proliferación. Asimismo, el isótopo de plutonio 239 subproducto de las reacciones nucleares llevadas a cabo en los reactores navales es una preocupación adicional, al poder ser reprocesado y utilizado en la fabricación de armas nucleares. Así, el desarrollo de reactores navales podría actuar no solo como un elemento potenciador, sino, adicionalmente, como una tapadera para un programa nuclear armamentístico encubierto o, de forma menos inmediata, situar a Estados que desarrollen esta tecnología en disposición de crear programas nucleares en un futuro.

Los propios Estados nucleares del TNP también explotan esta debilidad del acuerdo. El segundo pilar del tratado hace referencia al desarme de los Estados nucleares y es considerada una de sus asignaturas suspensas ya que confiere a los Estados nucleares la potestad de negociar entre sí su propio desarme. Acuerdos sucesivos como el CTBT (*Comprehensive Test Ban Treaty*) o los acuerdos START (*Strategic Arms Reduction Treaty*) han fomentado la disminución de arsenales nucleares. A pesar de ello, 50 años después del TNP, se evalúa que continúan existiendo cerca de 13.500 cabezas nucleares en todo el mundo (16).

Además, y a pesar de una evidente reducción de los arsenales nucleares, los Estados nucleares cuentan con unas reservas importantes de HEU asociadas a sus submarinos nucleares. De la misma forma que el TNP no obliga a los Estados no nucleares a declarar sus reservas de material fisionable destinado para fines «no pacíficos», tampoco lo hace en el caso de los Estados nucleares. Esto los faculta para almacenar grandes cantidades de HEU fácilmente reconducible a armas nucleares, o de LEU que podría ser reacondicionado con procesos adicionales. Esto tendría como consecuencia un desarme ficticio a ojos de la comunidad internacional que no se correspondería con las

(16) DAVENPORT, K. (Agosto de 2020). *Arms Control Association*. Obtenido de *armscontrol.org*: <https://www.armscontrol.org/factsheets/Nuclearweaponswhohaswhat>.

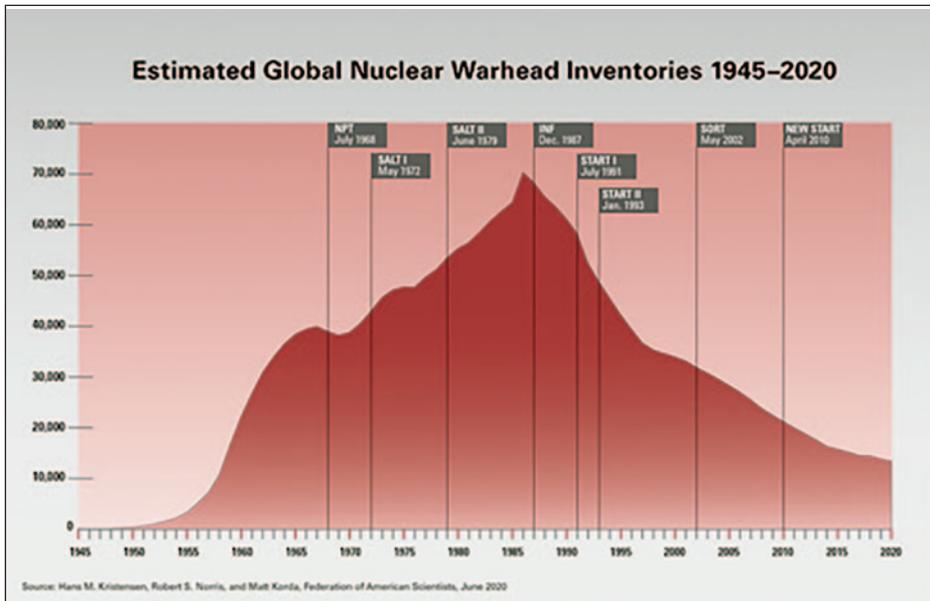


Figura 3. Inventarios estimados de armas nucleares (17)

capacidades reales, abriendo la posibilidad a una «economía nuclear sumergida».

Cerrando la fisura

Este *loophole*, traducido en este artículo como «fisura» ha sido motivo de estudio durante años. Existen numerosas propuestas de cómo pueden resolverse los problemas derivados de la ambigüedad del tratado. Ha habido acuerdos posteriores que han estrechado el cerco de lo que está y lo que no sujeto a salvaguardas, limitando la capacidad de una interpretación fraudulenta de lo dispuesto en el TNP.

En el año 2020 estaba prevista la revisión del tratado, 50 años después de su firma. No obstante, la pandemia del COVID-19 ha provocado su retraso. Una de las propuestas a tratar en la conferencia es el acuerdo *quid pro quo* (QPQ) entre los Estados nucleares y no nucleares, orientado a limitar el riesgo que el reactor naval conlleva. Además, este QPQ busca reducir las diferencias

(17) *Ibid.*

entre los Estados nucleares y no nucleares para mantener la estabilidad creada por el TNP y que se ha de sustentar en tres nuevos pilares:

- El compromiso de no emplear HEU como combustible para ningún futuro reactor nuclear naval y el compromiso de transitar del HEU al LEU tan pronto como sea prácticamente posible.
- Establecer puntos de control a lo largo de la vida del reactor en los que se pudieran aplicar las salvaguardas de la AIEA y permitir la verificación de cuanto combustible nuclear se destina verdaderamente a los fines expuestos.
- Medidas de confianza para proporcionar seguridad internacional de que un programa declarado de desarrollo de reactores nucleares es *bona fide*.
- De concretarse, estas medidas supondrían un paso de gigante en el proceso de desarme nuclear iniciado ya hace 50 años. No obstante, el nivel de compromiso al que expone a los Estados nucleares dificulta enormemente pensar que estas medidas lleguen a ver la luz (18).

¿Podría un programa de desarrollo nuclear asociado a la propulsión naval suponer un riesgo real de fabricación de armas nucleares? Si bien, de acuerdo con los documentos expuestos, tal posibilidad es real, es poco probable que se diera el caso de que un Estado fuera capaz de desarrollar el conocimiento y la tecnología suficiente para convertirse en un Estado nuclear *de facto* a espaldas de la comunidad internacional.

Las salvaguardas establecidas por la AIEA y las impuestas por los acuerdos bilaterales entre Estados y proveedores de material fisionable dificultarían sobremanera cualquier intento de malversación de material fisible. Aún llegado el caso, el esfuerzo humano, tecnológico y económico de semejante iniciativa sería difícil de ocultar, al menos durante un periodo de tiempo prolongado. Un programa de armas nucleares es la destilación final de un enorme proceso de inversión y trabajo.

Asimismo, resulta poco probable pensar que la comunidad internacional permitiera que este desarrollo se llevara a cabo sin crear un marco jurisdiccional específico. Si esto no se ha hecho hasta la fecha, es porque ningún Estado no nuclear partícipe del TNP había emprendido seriamente la iniciativa de desarrollar un programa de energía nuclear de cualquier tipo de este nivel. Los casos de Brasil y ahora Australia son precursores en la materia. Los acuerdos que se alcancen servirán de marco jurídico para futuras naciones que quisieran considerar esta opción.

(18) HIPPEL, F. V. *op. cit.*

No obstante, el reactor nuclear continuará suponiendo un riesgo indirecto a la no proliferación. Los únicos ámbitos en lo que se requiere enriquecer el uranio hasta semejantes niveles son las armas y los reactores nucleares navales. Mientras haya usos no armamentísticos que justifiquen la necesidad de enriquecimiento y adquisición de uranio altamente enriquecido, existirá la posibilidad de que este sea utilizado con fines proliferantes. La obtención del uranio enriquecido continúa siendo, hoy por hoy, la mayor y principal barrera hacia la proliferación. La mayoría de los Estados nucleares han comenzado ya un *downsizing* del HEU al LEU, avanzando en materia de desarme nuclear. Estados Unidos y Gran Bretaña son los únicos que mantienen su dependencia del HEU y, al menos por parte de Estados Unidos, sin perspectivas cercanas de limitarla.

Qué duda cabe de que el HEU proporciona una serie de ventajas tácticas a los buques militares, pero también de que requiere a cambio una inversión económica elevada y unas infraestructuras complejas. En las cámaras americanas se ha planteado, en más de una ocasión, su transición al LEU, pero por motivos técnicos y económicos se ha considerado que esta transición no debía llevarse a cabo en las unidades ya existentes. De esta forma, habrá que esperar a los proyectos de desarrollo de las futuras plataformas navales nucleares para ver si efectivamente viviremos una reducción drástica del uranio enriquecido, pudiendo retrasarse hasta 2060.

La próxima cumbre que celebrará los 50 años de la ratificación del Tratado de No Proliferación abordará de nuevo el escollo que el reactor nuclear supone. Las propuestas aquí descritas son el resultado del trabajo de científicos de todo el mundo y que, de llevarse a cabo, terminarían de cerrar la fisura que el reactor nuclear dejó en la no proliferación, dando un paso de gigante hacia el desarme nuclear.

BIBLIOGRAFÍA

- COSTA, E. P. (2017): «Brazil's Nuclear Submarine: A Broader Approach to the Safeguards Issue». Revista Brasileira de Política Internacional.
- DAVENPORT, K. (Agosto de 2020): «Arms Control Association». Obtenido de [armscontrol.org: https://www.armscontrol.org/factsheets/Nuclearweaponswhohaswhat](https://www.armscontrol.org/factsheets/Nuclearweaponswhohaswhat).
- HIPPEL, F. V. (2019): «Mitigating the Threat of Nuclear-Weapon Proliferation». Journal for Peace and Nuclear Disarmament,.
- NTI. (14 de julio de 2020). NTI Building a safer world. Obtenido de [www.nti.org: https://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/brazilian-argentine-agency-accounting-and-control-nuclear-materials-abacc/](https://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/brazilian-argentine-agency-accounting-and-control-nuclear-materials-abacc/).
- POWELL, C. (2004): «US 'sure' of Brazil nuclear plans». Washington: BBC News.
- SHEA, T. (August de 2017). «The Nonproliferation and Disarmament Challenges of Naval Nuclear Propulsion». A proposal for the 2020 NPT Review Conference. Federation of American Scientist.
- SUBLETTE, C. (2020): «Nuclear Weapon archive». Obtenido de [nuclearweaponarchive.com: http://nuclearweaponarchive.org](http://nuclearweaponarchive.com).
- THIELMANN, G. & KHELLER-VERGANTINI, S. (2013): *The Naval Nuclear Reactor threat to the NPT*. Arms Control Association.
- WIRT, J. G. (1979): «A Federal Demonstration Project: N. S. Savannah». Innovation in the maritime industry. National Research Council (US), 29-36.

El *Cantabria* navegando en aguas del Mediterráneo durante su despliegue en la SNMG-2, septiembre de 2021.
(Foto: Ignacio Grueiro Méndez)



CONCILIACIÓN, RETENCIÓN Y «AMAZÓN»: NUEVAS REALIDADES EN EL PARADIGMA DE CARRERA DE LOS OFICIALES DE LA ARMADA

Carlos GARCÍA DE PAREDES Y UCERO
Doctorando en Seguridad Internacional
por el IUGM (UNED)



Los tiempos están cambiando.

Bob Dylan.

Introducción



I se comparan las distintas leyes reguladoras del régimen de personal militar que han ido sucediéndose cada 10 o 15 años, podría pensarse que los cambios en el modelo de carrera de los oficiales no han sido radicales; no obstante, las condiciones en las que se ha desarrollado la trayectoria profesional de la actual cúpula de la Armada y la de los oficiales que están ascendiendo a capitán de corbeta o comandante (no hablemos ya de los recién egresados) presentan diferencias de gran calado. Con este artículo pretendo, mediante un enfoque más cercano a las personas que a la formalidad legal o administrativa, plantear una reflexión sobre cómo el modelo de carrera nacido de la —hasta ahora— última ley de la carrera militar afecta a la motivación y las expectativas de los oficiales y cómo la Armada puede encontrar soluciones o alternativas para minimizar este impacto. Dejo a juicio del lector una valoración más profunda de las tres realidades que expongo a continuación, de su interrelación y de su posible evolución a medio plazo.

Las medidas de conciliación familiar

En la última década se ha llevado a cabo una necesaria política de Estado destinada a favorecer la conciliación de la vida familiar y profesional para mitigar el impacto de las obligaciones profesionales ante el nacimiento o crianza de hijos menores (1). Las principales medidas, que por ser de aplicación en la Administración General del Estado, también lo son en las FF. AA. (2), son: el permiso por nacimiento o adopción, el permiso de lactancia y la reducción de jornada. El impacto de estos derechos en el ámbito castrense tiene diversas consecuencias en una triple vertiente: hacia el implicado, hacia la unidad en que sirve y hacia la institución en su conjunto. Aunque se aplican a personal todos los empleos y escalas, me centraré en el caso de los oficiales, por poseer una casuística propia.

El oficial, por pertenecer a la escala jerárquicamente superior a las de suboficiales y tropa y marinería, debe ser constante ejemplo para éstos; es por ello que, normalmente, llegará antes, se marchará después, y hará todo lo que sea necesario para no abandonar sus responsabilidades y ser un constante ejemplo. En esta búsqueda de la ejemplaridad, no es extraño que decida renunciar, de manera voluntaria, a días de vacaciones, permisos post-misión o las mencionadas medidas de conciliación, especialmente tras el paulatino aumento del permiso de paternidad. Creo que sonarán familiares frases como «este año no te puedes coger todo el permiso», «todos hemos perdido días de vacaciones alguna vez» y otras similares.

La prueba más palpable de que algo pasa en este sentido se hizo evidente tras el recordatorio de hace unos años, a través de la cadena orgánica, de que las medidas de conciliación familiar no estaban dirigidas solamente hacia la marinería y los suboficiales, sino que los oficiales también podían y debían de acogerse a ellas. Muchos recibieron con satisfacción este punto de vista, mientras que otros se echaron las manos a la cabeza ante lo que podía «afectar gravemente al alistamiento operativo de las unidades».

Uno de los motivos principales para la introducción de estas medidas, a la par que promover la natalidad en España, es favorecer el acceso de la mujer al empleo y su promoción dentro de este mediante el reparto equitati-

(1) «Ordenación del tiempo de trabajo, corresponsabilidad y medidas de conciliación de la vida personal, familiar y laboral». Eje 5 del Plan para la Igualdad entre mujeres y hombres en la Administración General del Estado y en sus organismos públicos (2015).

(2) La Ley Orgánica 9/2011, de 27 de julio, de derechos y deberes de los miembros de las Fuerzas Armadas, dispone en su artículo 22.3 que los militares tienen derecho a disfrutar de los permisos, vacaciones y licencias establecidos con carácter general para el personal al servicio de la Administración General del Estado, con las necesarias adaptaciones a la organización y funciones específicas de las Fuerzas Armadas que se determinen por orden del ministro de Defensa.

vo de las tareas para el cuidado de los hijos. Es importante señalar que, si la mujer se encuentra poco presente en las FF. AA., lo está aún menos en las escalas de oficiales (3). Dado que el 95 por 100 de los oficiales de la Armada son varones, la primera consideración que se podría citar es que estas medidas están en consonancia con la realidad socioeconómica actual y que se enfrentan a prejuicios instalados durante décadas. Hoy por hoy, es normal que los varones asuman gran parte de las tareas derivadas de cuidado de los hijos, como llevarlos o recogerlos del colegio, acudir al médico o ayudarlos con los deberes. No es en absoluto realista dar por sentado que el típico oficial de la Armada debe casarse con una mujer que renuncia a su vida profesional, se ocupa por completo del cuidado de los hijos y traslada su domicilio allá donde la Armada estima conveniente para el servicio. Prejuicios similares se podrían aplicar a ese 5 por 100 de mujeres que han consagrado su vida a ser oficiales de la Armada: parece existir la presunción de que acogerse a estas medidas de conciliación supone una renuncia implícita a cualquier tipo de ambición profesional, lo cual choca radicalmente con el significado del término «conciliación». Conciliar debe ser, de manera general y no solo para aquellos en una situación familiar excepcional, el poder conjugar las obligaciones derivadas de la profesión militar con las responsabilidades familiares sin que se produzca una merma definitiva del desarrollo profesional; esto es, no debe significar renunciar a una cosa para hacer la otra.

El asunto es poliédrico y admite discusión. Por un lado, el impacto en la operatividad de la unidad depende de su entidad, del diseño y grado de cobertura de su plantilla y del número de oficiales que soliciten simultáneamente las medidas de conciliación. Hay que tener en cuenta que la maternidad o paternidad se produce, sobre todo, durante los dos primeros empleos, en los cuales el personal se encuentra mayoritariamente destinado en unidades desplegadas. Sea como fuere, ya que se trata de una medida creada por el Estado, la solución debe venir dada por la Institución y en ningún caso debería ponerse la responsabilidad del «perjuicio» sobre los hombros del destinatario de ese derecho.

Varias marinas de nuestro entorno, que disponen de medidas similares, han encontrado la solución imponiendo al solicitante un cambio de destino a una unidad en tierra; de este modo, la vacante que deja el conciliador se podría cubrir con otra persona, por lo que el impacto en la operatividad se reduce. En nuestro caso, el Órgano Central se comprometió ante la Armada a aumentar los efectivos MTM para aumentar la cobertura de las unidades a flote por

(3) Datos actualizados en abril de 2021.



El buque de acción marítima *Furor* finaliza su Despliegue Africano.
(Foto: Armada)

encima del 100 por 100 y mitigar así este problema (4); en el caso de los oficiales, algunas unidades disponen de una cobertura de alféreces de navío por encima del 100 por 100, lo cual alivia las posibles ausencias. No obstante, el problema subyace ante la posibilidad de que se soliciten en la misma unidad varias de estas medidas de forma simultánea, dado que no existe un límite legal sobre el porcentaje de la plantilla que podría acogerse a estas medidas ni se podrían alegar las necesidades del servicio ante, digamos, el nacimiento de un hijo al enésimo miembro de un buque en el que haya otros miembros disfrutando de dicho permiso.

El asunto es, sin duda, complejo y presenta otra serie de preguntas, entre las cuales podríamos plantear si un militar que se acoge a las medidas de conciliación para quedarse en tierra durante ejercicios y despliegues debe obtener la misma puntuación, de cara a los ascensos, que el resto del personal destinado en esa unidad. Pero aún más importante es considerar si un militar que no ha participado en las navegaciones, ejercicios u operaciones —es decir, la actividad esencial de la Fuerza— está capacitado para ascender al empleo superior, lo cual podría constituir un problema que no solo afecta al

(4) Un estudio señaló en el año 2016 que era necesario aumentar las plantillas orgánicas de los buques entre 15-17 por 100 para mitigar el impacto de las medidas de conciliación familiar y asegurar la cobertura durante las navegaciones.

ascenso ante compañeros que sí lo han hecho, sino que compromete la efectividad y la seguridad de las unidades en las que embarque para ejercer las responsabilidades de su nuevo empleo militar. Una posible solución para esto podría ser establecer, junto al tiempo mínimo de embarque, un número mínimo de días de mar/ejercicios/operaciones como requisito imprescindible para el ascenso, para aquellos cuerpos, especialidades y empleos para los que es imprescindible un tiempo mínimo en dichos destinos (5).

También podríamos plantearnos si, en caso de perpetuarse la mentalidad «tradicional», las medidas de conciliación podrían quedar restringidas, en la práctica, a personal que carezca de aspiraciones profesionales o bien se encuentre ocupando destinos «cómodos».

Por último, habría que considerar las implicaciones económicas que llevan aparejadas estas medidas. La reducción de jornada, por ejemplo, implica una disminución del sueldo. Además, dado que los permisos de paternidad o lactancia conllevan la percepción íntegra del sueldo (sin retenciones) es importante recordar que la renuncia o imposibilidad de acogerse a estas medidas no solo afectará al tiempo que se puede dedicar al cuidado del nuevo miembro de la familia, sino también al peculio familiar.

Como conclusión, podríamos decir que el acogimiento a las medidas de conciliación no debería repercutir en la operatividad de la unidad, pero tampoco debería depender de factores ajenos al solicitante. La solución de este problema tendría que venir dada por la propia Institución y nunca volverse en contra del interesado, o bien se caería en el riesgo de perjudicar a muchas familias o incluso acentuar un sistema que, cada vez más, distingue entre personal que conserva aspiraciones profesionales y no «puede» acogerse a la conciliación familiar y otro cuyas expectativas se han quedado en vía muerta y no tiene ningún problema para disfrutar de todos los beneficios que la Ley le ofrece (de esto hablaremos más en profundidad a continuación).

La «retención» en el empleo de capitán de fragata/teniente coronel (CF-TCOL)

Hasta hace pocos años, tenía relativa vigencia el dicho aquel de que «un capitán de navío es un aspirante que no ha muerto». Cuando la LCM impuso una unificación de escalas y una notable reducción de los puestos de capitán de navío/coronel (CN/COR) en activo (6), pronto se observaron dos conse-

(5) Esta posibilidad ya se encuentra recogida en la norma quinta de la O. M. 19/2009, si bien no se ha desarrollado hasta ahora.

(6) Art. 16 de la Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la Carrera Militar.

cuencias: la primera, el personal de la antigua escala de oficiales tuvo la posibilidad de integrarse en la escala de oficiales 39/07 y «relanzar» su carrera profesional, lo cual permitió a la Armada poner en el candelero a personal de gran valía que, por diversas circunstancias, no había podido ingresar en la escala superior. La segunda, que no todos los CF/TCOL de la nueva escala iban a tener vacante para ascender a CN/COR. Dado que a los oficiales de la escala superior no se les dio la opción de integrarse o no en la nueva escala, no les quedó más que cruzar los dedos y esperar que la aplicación de la nueva ley no les perjudicara. Pasados los primeros años, en los cuales la aplicación de la ley fue gradual y además se permitió el ascenso a CN/COR a numerosas promociones en su pase a la reserva, hemos entrado en la fase en la que una parte importante de las promociones que ingresaron como escala superior agota sus oportunidades de ascenso sin que este se produzca. En este último aspecto, es importante diferenciar la casuística del personal al que la LCM le cogió en los empleos de capitán de corbeta/capitán de fragata o aquel de nuevo ingreso o que estaba en los primeros empleos de su carrera cuando entró en vigor la LCM.

Hablaremos primero de los que no tuvieron margen de maniobra. Aunque la LCM reserva el término «retención» para el personal que por diversas circunstancias no es apto para el ascenso o renuncia a este, el sentimiento generalizado por parte de los no ascendidos tras haber sido evaluados en cuatro ocasiones como «aptos» sin vacante, es el de haber sido «retenidos», esto es, privados del ascenso, la sensación de que se han cambiado las reglas del juego a mitad de la partida, en muchos casos sin margen para poder orientar su trayectoria a lo exigido por la LCM y las normas de evaluación que se derivan de ella. Aunque no existiera una normativa que asegurara el derecho a alcanzar determinados empleos en la carrera militar, lo cierto es que el ingreso en las FF. AA., que conlleva un gran componente vocacional, en el caso de la escala superior iba aparejado a destinos exigentes —dejando otros destinos para las escalas medias, a extinguir y de complemento— y a una expectativa de trayectoria profesional que terminaba, en la gran mayoría de los casos, alcanzando la graduación de CN/COR. Con la integración de escalas y la reducción de la plantilla en los empleos mencionados, el sentimiento de los «retenidos» es de frustración, sobre todo al contemplar que el personal integrado desde la antigua escala de oficiales alcanza, como mínimo, un empleo que en su escala de origen estaba reservado para unos pocos elegidos. Otras de las consecuencias de esta nueva situación son: el pase a la reserva a los 61 años para aquellos que pretendían irse a los 58, la imposibilidad de ocupar vacantes en la Reserva para aquellos que pretendían alargar su vida laboral (ya que la mayoría se ofrecen para el empleo de CN/COR) y, retributivamente, una diferencia anual respecto de los ascendidos.

El sentimiento de frustración (7) existe, afecta notablemente a la motivación de dichos oficiales y sus consecuencias son aún impredecibles. Aunque por ahora solamente ha afectado a un puñado de promociones, puesto que el número de oficiales que no logran el ascenso ronda el 50 por 100, en breve se creará una importante bolsa de oficiales cuyo grado de motivación es incierto. La media de edad de los evaluados por cuarta vez se encuentra en 55 años, pero hay que tener en cuenta que alrededor del 85 por 100 de los ascendidos lo hacen en su primera evaluación. Esto significa que en gran medida al personal que no lo logra en su primera oportunidad le quedan aún por delante 10 años de carrera, años en los cuales su motivación, y por ende su desempeño y compromiso hacia la Armada, puede verse gravemente comprometido. Esto puede agravarse aún más si tenemos en cuenta al personal situado en los últimos puestos en el ascenso a CF/TCOL y afronta unas escasas expectativas profesionales para sus últimos 15 años de servicio. La Armada debe afrontar el reto de definir la trayectoria de todo este personal y de aumentar su motivación.

Mención aparte merece el grupo de los oficiales de nuevo ingreso o aquellos a los que la LCM cogió en sus dos primeros empleos. Para estos, el no ascenso a CN/COR es una posibilidad a contemplar desde sus primeros años de carrera y por ello no existe la sensación de que les hayan cambiado las reglas del juego; tienen suficiente margen de maniobra para tomar las riendas de su carrera y decidir en qué grado quieren implicarse en la competición. Algunos de ellos —seguramente, más de los que lo hacen ahora— decidirán renunciar voluntariamente a la evaluación para el ascenso a CF/TCOL para asegurar la estabilidad familiar o buscarán una desvinculación voluntaria hacia el mundo civil o las organizaciones internacionales, en búsqueda de un nuevo reto profesional o mejor salario, apoyados no solo en la formación recibida si no en la percepción consciente y temprana de que la desvinculación antes del pase a la reserva es tan solo una opción más.

En cualquier caso, la Armada ha de encontrar o perfeccionar medidas que mantengan motivado al personal que va a ejercer el empleo de CF/TCOL durante 15 años o más, como por ejemplo ofrecerle de manera preferente destinos en el extranjero, destinos nacionales a los que corresponda pabellón de cargo o retribuciones especiales (jefaturas de Sección, Comandancias de Marina, etc.), publicar pases anticipados a la Reserva o permitirles solicitar las especialidades de segunda trayectoria, cuyo máster facilite buscar una salida laboral en el mundo civil a aquellos que lo desearan. Dado que este problema

(7) No todos los asuntos que suceden en el ámbito militar deben ser tratados bajo el foco legal/administrativo o el técnico/profesional; existe un ámbito «emocional» que no puede ser ignorado. Remito al lector a mi artículo del número de mayo de 2018 de esta REVISTA GENERAL DE MARINA.

afecta también a los Ejércitos de Tierra y Aire, se podrían proponer soluciones conjuntas, como la planteada por ASFAPRO, que consiste en la modificación de la LCM para pasar al servicio activo la mitad de los 456 puestos de CN/COR en la Reserva que existen en las FF. AA. En cualquier caso, muchos de esos 456 puestos podrían ser recalificados como indistintos CN/CF para que pudieran ser ocupados por los «retenidos», bien en la Reserva o bien en Servicio Activo.

Amazon y otras nuevas alternativas laborales

La multinacional logística *Amazon* ha empezado a aplicar en España un ambicioso programa de captación de talento entre los miembros de las Fuerzas Armadas, similar a lo que otras empresas estadounidenses llevan décadas realizando con éxito (Lockheed Martin, por ejemplo, recluta la mitad de sus nuevos empleados en las FF. AA.). En los últimos tres años, 15 oficiales de la Armada (junto a otros 20 de los Ejércitos de Tierra y Aire) han sido captados por esta empresa y se encuentran trabajando como mandos intermedios, con la expectativa de un ascenso ante la constante expansión de la empresa. A ellos se suma otra media docena que ha sido reclutada por organizaciones internacionales. La primera impresión es que pudiera tratarse de personal desmotivado y de pocas ambiciones profesionales en la Armada, pero no es así. Tres de ellos son números uno de promoción, otro estaba mandando y otro estaba destinado en el Gabinete del AJEMA en el momento de pedir la excedencia. No son casos aislados: otro número uno de promoción trabaja actualmente en una consultora internacional de gran prestigio. Con esto quiero decir que la inquietud de probar otros derroteros profesionales no es exclusiva de personal que vislumbra un incierto futuro profesional dentro de la Armada. Es más, se podría pensar incluso que, si el personal desmotivado estuviera más preparado hacia el mundo laboral civil, muchos más oficiales pedirían la excedencia.

Para ponernos en contexto, deberíamos echar la vista hacia un lado y examinar lo que ha pasado tradicionalmente en el Ejército del Aire, donde cada año pasa a la situación de excedencia el equivalente a una promoción de oficiales, teniendo en cuenta que se trata de un nicho muy específico (los pilotos de líneas aéreas). También nos podría servir como ejemplo, con las debidas salvedades, el caso estadounidense, donde las empresas civiles valoran la experiencia adquirida por militares de todos los cuerpos y categorías; se trata de una sociedad que muestra un gran aprecio a sus militares y eso se traduce en la empleabilidad de los militares que deciden desvincularse de las FF. AA., eso sí, aprovechando las ventajosas condiciones de pase a la Reserva (sueldo, becas, etc.) a una edad que aún es atractiva para los empleadores.

En nuestro caso y en la situación actual, la desvinculación voluntaria supone prescindir del sueldo o bien esperar la tardía opción del pase a la Reserva,

que dejaría al militar en una situación de desventaja respecto a personal más joven que compite por el mismo puesto. No obstante, viene por detrás una generación más preparada y más competitiva desde la entrega de Despachos, cuyos miembros quizá decidan probar suerte en la vida civil en fases mucho más tempranas, cuando aún disponen de una edad atractiva para los empleadores (quizá tras la asignación de mandos en el empleo de capitán de corbeta, la designación de plazas para el curso de Estado Mayor o a evaluación para el ascenso a CF/TCOL).

Un caso relacionado es el del personal que decide prestar servicio en organizaciones internacionales. La actual generación de CF/TCOL ha llevado a cabo misiones internacionales desde su salida de la Escuela Naval, la mayoría tienen alto nivel de idiomas y muchos de ellos son diplomados de Estado Mayor o poseen algún máster relacionado con la materia. La posibilidad de acceder a organizaciones como OTAN, UE, OSCE, OCCAR, EDA, NCIA, NSPA, ICRC y un largo etcétera es cada vez más patente. Sirva como ejemplo las pruebas de acceso a administrador de la UE en el ámbito de la seguridad, donde los militares españoles coparon nueve de las diecisiete plazas ofertadas en un proceso donde había 90 candidatos por plaza.

Un aspecto que considero crucial en este tema es que una organización que pretenda aspirar a gestionar y retener el talento, como la Armada, debería disponer de un procedimiento que interrogue a este personal que ha decidido llevarse su talento a otra parte para preguntarles, como en aquella canción: *¿Por qué te vas?* Estas son algunas de sus motivaciones para dar el paso a la excedencia o servicios especiales (8):

- La mayor estabilidad familiar y la posibilidad de ofrecer a sus hijos un futuro mejor.
- La posibilidad de proyección en el momento de transición de destinos operativos a burocráticos y con solo dos ascensos previstos en los siguientes 20 años.
- El salario a percibir en las organizaciones internacionales y, en menor medida, en empresas civiles donde me ofrecen ir ascendiendo paulatinamente.
- El potencial de ascenso basado en el rendimiento actual, sin verse lastrado por los destinos o informes de hace 15 o 20 años.
- El reto que suponen tareas y metas nuevas e interesantes.
- La falta de interés por el mando de unidades, que cada vez conlleva más contras que pros.

(8) Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a oficiales que han pasado a alguna de estas situaciones administrativas en los últimos dos años.

- Evitar la incertidumbre ante los cambios de criterio en: asignación de mandos, destinos de extranjero, ascenso, perfiles de carrera, etcetera.

Sea como fuere, el creciente número de personal que decide probar suerte en el mundo civil debería ser una indicación de que las motivaciones de los oficiales, condicionadas por los anhelos personales, las expectativas de carrera y las particulares circunstancias profesionales, seguramente abran la puerta a un futuro en que la desvinculación voluntaria tendrá más protagonismo del que tradicionalmente ha tenido en la Armada.

Aún más importante que preguntarnos por qué deciden desvincularse algunos oficiales o cómo hacer que se queden, podría ser preguntarnos el retorno positivo que la Institución podría obtener desde estos puestos de trabajo civiles. Además del prestigio que supone para la Armada que sus oficiales pasen a ocupar puestos relevantes en empresas y organizaciones, este personal podría formar parte de consejos asesores para la transformación y la mejora de los procesos de la Armada, aportando su asesoramiento experto sin verse condicionados por su categoría o expectativas castrenses. Otra posibilidad podría ser que plantasen, en sus empresas, la semilla de programas de captación de talento hacia personal de tropa y marinería no permanente.

A modo de conclusión

Sirvan estas reflexiones como punto de partida de un debate sobre aspectos que se irán confirmando a medida que se asiente el actual modelo de carrera militar. Ante estas nuevas realidades —que deberán ser tenidas en cuenta para la motivación de los oficiales y, en última instancia, para la planificación y gestión del recurso humano— termino con una frase de Richard Branson, presidente del Grupo Virgin: «Forma a tus empleados lo suficientemente bien como para que se puedan ir, trátalos lo suficientemente bien como para que se quieran quedar».



EMBARQUE DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE VIGILANCIA DE ACTIVOS. PROYECTO MEVIMAN

Francisco LAMAS LÓPEZ
Doctor ingeniero ENPC ParisTech



N este artículo se describe de forma general el proceso que se ha seguido hasta llegar a la automatización de procesos de vigilancia en CESADAR y que ha desembocado en el embarque de un sistema de análisis y monitorización a bordo denominado MEVIMAN (Modulo Embarcado de Vigilancia para el Mantenimiento). El objetivo principal es dar al lector, desde un punto meramente divulgativo, los puntos clave necesarios para comprender la arquitectura, funcionalidades, objetivos y capacidades potenciales del sistema. Se intentará utilizar un lenguaje que haga comprensible para todo lector el proceso

de automatización del análisis de datos, evitando tecnicismos que no sean necesarios para un artículo de este tipo. Algunos de los hechos descritos se van a resumir para hacer un artículo completo pero compacto. Por ello, el autor se disculpa de antemano si no ha podido describir algún hecho en la profundidad que el lector hubiese deseado.

Introducción

El CESADAR (Centro de Supervisión y Análisis de Datos de la Armada) se establece de forma oficial en 2011, situado entonces en la estructura orgánica del Arsenal de Cartagena. La elección de este Arsenal se debió entre otros

motivos a que algunos de los impulsores en su creación (en torno a los años precedentes 2004-2008) fue el personal de NAVANTIA-Sistemas destinado en Cartagena (desarrolladores del SICP, cuyas oficinas están junto al astillero NAVANTIA-Cartagena), esto sumado a la acción y voluntad de almirantes jefes del Arsenal de Cartagena de esa época (debiendo citar en este punto al almirante general Jaime Muñoz-Delgado y Díaz del Río, almirante. Manuel Otero Penelas y vicealmirante Rafael Martín de la Escalera Mandillo) y a que los primeros buques prototipo con este sistema se encontraban en este Arsenal (*M-11 Diana*).

El objetivo de este Centro de nueva creación era: «El análisis de las señales recibidas por cada buque en aras de apoyar el mantenimiento predictivo de sus activos de plataforma naval embarcados, con el objetivo de proporcionar días de mar de calidad y fiabilidad a los buques».

Para ello se establecieron distintas técnicas que apoyarían esta búsqueda de operatividad de equipos navales (como análisis de vibraciones de motores y análisis de termografías entre otras) y se formó en ellas a equipos técnicos en los distintos arsenales, que constituirían el núcleo de los CESADARES-Periféricos. El CESADAR-Central en el Arsenal de Cartagena se encargaría de coordinar la ingesta y estructuración de los datos para posteriormente replicarlas en servidores ubicados en los distintos arsenales para ponerlos a disposición del distinto personal de los CESADARES-Periféricos. El análisis de datos SICP, centralizados y replicados desde el Arsenal de Cartagena consistía en el análisis visual de parámetros por parte de analistas (militares, civiles del MINISDEF, junto a personal de NAVANTIA hasta 2013). Se desconocía por el personal del MINISDEF tanto el código fuente de la aplicación de lectura de la BD utilizada, así como la estructuración de la base de datos utilizada entonces. Se utilizaba a bordo la BD propietaria Caché IRIS 2009 para estructurar y registrar en su época de forma óptima variables temporales, esto estuvo condicionado en la época de los 2000, durante la construcción de las *F-100*, en los que la memoria secundaria era demasiado cara y se requería optimizar con procesos complejos el registro de variables temporales. Es por ello por lo que se prefirió estructurar los datos en tierra de la misma forma que se registraban a bordo. No se podía operar con estos datos más allá de la aplicación desarrollada por NAVANTIA (CESADAR v1, 2008) para su análisis visual por humanos de líneas temporales de parámetros. El personal del CESADAR no podía operar los datos más allá de la aplicación cliente desarrollada por NAVANTIA (junto a otras subsidiarias como ARIS-NOVA), lo cual condicionaba al Ministerio de Defensa en su gestión del conocimiento sobre los programas y sistemas en operación. Esto limitó la posibilidad de escalabilidad del sistema (condicionada al conocimiento del desarrollador) para adaptar el análisis y sus procesos a técnicas más modernas apoyadas en capacidad de automatizar tareas de vigilancia por computación. La búsqueda de fallos o anomalías en los activos de plataforma naval se

convertía prácticamente en la búsqueda analógica/visual de una «aguja en un pajar».

Se comenzó en 2011 recibiendo datos de una docena de buques, número que se fue ampliando sucesivamente hasta los 32 buques actuales de los que se reciben datos en el Centro en 2021. El primer buque del que se disponen datos en el histórico de CESADAR es del M-11 *Diana* en 2004 (años en los que se empezó a diseñar la colecta de datos en tierra, antes del establecimiento oficial del Centro), con muy pocos sensores a bordo y el último buque en sumarse al sistema ha sido el M-33 *Tambre*. Del buque que más datos llegan a recibirse diariamente por número de sensores (más de 30.000 señales de parámetros provenientes de más de 10.000 sensores) es del L-61 *Juan Carlos I* y el buque que más volumen de datos diarios genera es el BAM P-45 *Audaz* y P-46 *Furor* debido a los modernos sistemas SMBC (Sistema de Mantenimiento Basado en la Condición) que tiene embarcados.

Como se ha descrito anteriormente, hasta 2013 hubo personal de NAVANTIA en CESADAR-Central que apoyó en las tareas de análisis (entonces visual) de datos SICP y SMBC, pero este contrato no se continuó a partir de 2013 y quedó en el Centro únicamente el personal militar y civil del Ministerio de Defensa. Los análisis se basaban enormemente en conocimiento experto humano y análisis visuales de resultados, sin capacidad de automatizar mediante *script* los análisis que fueran posibles por la ilegibilidad desde terceros programas de las bases de datos utilizadas en CESADAR. Este tipo de análisis, altamente dependientes de la «materia gris» y experiencia de cada analista, se quedaron así hasta el comienzo del programa ATAVIA (Automatización de Tareas de Vigilancia y Análisis) aun siendo algunos procesos de análisis totalmente parametrizables y automatizables. ATAVIA, base del programa MEVIMAN, se describe en el siguiente apartado.

Digitalización del conocimiento experto, apoyo al diagnóstico

Desde 2017 comenzaron a definirse distintas estrategias de aplicación de IA (Inteligencia Artificial) para realizar predicciones de malfuncionamientos o anomalías en los activos de plataforma naval sobre datos CESADAR. Sin embargo, antes de poder llegar al uso de la IA para realizar predicciones había que reestructurar las BBDD para hacerlas operables y legibles desde terceras herramientas. Es decir, había que tomar el control sobre los datos generados. Para ello, se realizó una auditoría en septiembre de 2017 y comenzaron a establecerse distintas estrategias dirigidas a:

- Estructuración conveniente de los datos.
- Presentación de resultados con técnicas de *Business Intelligence*.

- Digitalización del conocimiento humano para automatizar tareas de vigilancia.
- Aplicación de técnicas de *BigData* e IA para realizar predicciones.

Se definió una estrategia para realizar distintas acciones que nos permitiesen avanzar peldaño a peldaño y escalar de forma conveniente. En 2018, se consiguió finalmente obtener el código fuente de la anterior herramienta CESADAR v1 (herramienta que requería de instalación de ejecutable en puesto cliente y limitaba el acceso a los datos por parte de personal Armada) y conocer la estructura de la BD. A partir de ahí lo primordial era desarrollar una herramienta que permitiese pasar de un análisis visual a otra que nos permitiese integrar el conocimiento experto en base a reglas humanas y automatizar los análisis del Centro (antes de llegar a las predicciones basadas en IA). Del mismo modo, otro de los objetivos fue hacer accesibles los datos y funcionalidades CESADAR desde una aplicación web que eliminara las restricciones de tener que instalar una aplicación cliente en los puestos de trabajo.

Para lograr esta automatización se originó el proyecto ATAVIA (Fase 1) en 2018. Su primer objetivo fue desarrollar el germen de una herramienta que estructurase los datos de una forma fácilmente legible por terceros programas (series temporales reordenadas convenientemente en las tablas de cada buque), con capacidad de automatizar tareas de vigilancia en base a *scripts*. Estos *scripts* contendrían el conocimiento humano experto de los analistas de CESADAR. Esto es de capital importancia, pues eliminamos al humano de las tareas repetitivas, aprovechamos capacidades de computación disponibles (aumentando capacidades de búsqueda de malfuncionamientos) y dedicamos a los humanos a proceder a nuevos tipos de análisis.

Los *scripts* de reglas humanas expertas para realizar análisis automáticos deben integrar conocimiento de fabricante del equipo, integrador de sistemas y operadores de plataforma.



Fig. 1. Algoritmia para digitalización del conocimiento experto en base a reglas

Estos deben suponer una fuente de valor añadido, de conocimiento acumulado y de experiencia sobre los equipos que operamos en la Armada. Evitando que el conocimiento digitalizado se pierda o disipe cuando personal embarcado cambie de destino, pase a reserva o pase a retiro. El proceso de digitalización de *materia gris* humana es una tarea que llega a involucrar a varios tipos de perfiles en CESADAR, como muestra la figura 1:

- Desarrollador de entorno de ejecución de scripts.
- Expertos en operación del activo de plataforma naval en cuestión.
- Desarrollador de scripts.
- Analista o validador de resultados en pruebas (preproducción).
- Administrador de sistema (puesta en producción).
- Expertos en análisis numérico (casos de regresión multivariable).
- En determinados casos: fabricante e integrador de los equipos.

En el caso de CESADAR, el lenguaje utilizado para la digitalización del conocimiento humano es «Python», pero al utilizar «Apache SPARK» para distribuir la computación entre los núcleos de procesamiento de los distintos servidores del sistema, se utiliza una adaptación de este denominado *PySpark*. Las tareas de digitalización del conocimiento no son triviales y, por lo tanto, no se debe, ni se puede, trabajar directamente en el entorno de producción. Es, por ello, que en el caso de ATAVIA existen dos entornos de trabajo, una «Isla» de desarrollo para la preproducción y pruebas (trabajo de desarrollo de personal de CESADAR, alumnos de universidades, formación y empresas contratistas) y un entorno de producción en WAN-PG (para el personal dotación de buques y resto de personal del apoyo logístico en general), como se ilustra en la figura 2. Este último contiene las versiones estables de la herramienta y los scripts validados para uso general.

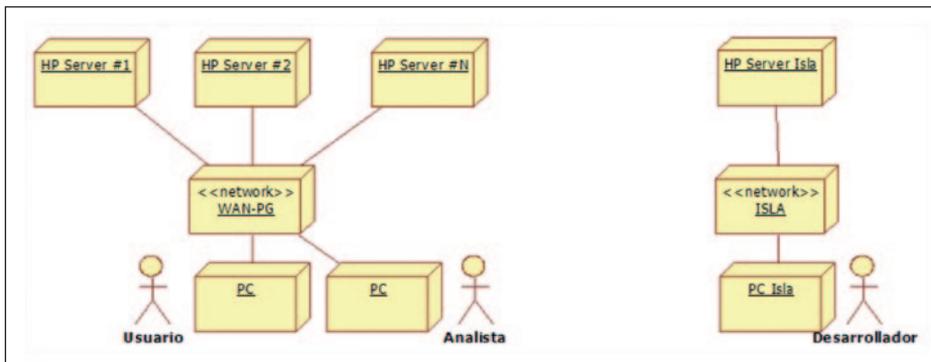


Fig. 2. Despliegue físico ATAVIA y MEVIMAN. Dos entornos diferenciados, pre-producción (ISLA) y Producción (WAN-PG)

Es importante señalar que estos *scripts* no solo pueden implementarse para buscar malfuncionamientos/anomalías, sino también realizar cálculos de todo tipo con los datos SICP y SMBC disponibles. Desde calcular el número total de millas náuticas navegadas por un buque un año concreto, a calcular, por ejemplo, el consumo en m³ de todos los tanques de servicio de un buque durante los últimos cinco años (u otro parámetro o KPI que se requiera). Las posibilidades son infinitas, puesto que ahora se tiene un control total de los datos generados por nuestros buques. Cualquier dato generado con los *scripts* puede disponerse en paneles de control dinámicos a disposición de cualquier persona de la Armada en WAN-PG, desde un panel de control de la Flota, un panel de comparativa de actividades para el COVAM o un panel para el jefe de Máquinas de un buque. Algunos de estos paneles ya están accesibles desde ATAVIA (este es el proyecto VIDAR, que comenzó siendo un proyecto paralelo con alumnos de la UPCT y que ha terminado siendo una herramienta básica para mostrar resultados de una forma sencilla y accesible a todo el personal de Armada).

Los conjuntos de *scripts* dedicados a búsquedas de malfuncionamientos o anomalías están divididos en Buque/Sistema/Equipo (siguiendo esquema UNOR + HSC). Sus «alarmas/malfuncionamientos/anomalías/información computada» se codifican según estos parámetros logísticos para hacerlos accesibles y legibles a terceros programas del apoyo logístico. El resto de *los scripts* (cálculo de consumos, cálculo de actividad, etc.) vienen asociados a cada UNOR (BUI). Igualmente, ATAVIA permite llevar un seguimiento de configuración de equipos embarcados según HSC + número de serie entre dos fechas dadas (por si hubiera cambios de equipos entre barcos, poder hacer seguimiento de alarmas de un equipo concreto).

Cada nodo de ATAVIA (considerando como nodo un servidor) se compone principalmente de tres elementos, según se ilustra en la figura 3:

- La aplicación *web* propiamente dicha (a la que accedemos desde nuestro puesto cliente).
- El *worker* de computación SPARK (que recoge órdenes de trabajo de la aplicación).
- La Base de Datos del histórico SICP en *Intersystem IRIS* (reestructuración).

Tras la primera fase de ATAVIA en 2018, entre 2019 y 2020 se realizó la «Fase 2», en la que a *grosso modo* se quiso integrar distintas funcionalidades de CESADAR y hacerlas accesibles desde ATAVIA. Entre ellas los datos de SMBC-PAESA (análisis de fluidos de máquinas) y los paneles de control anteriormente mencionados. Se evolucionaron las capacidades para automatizar lanzamientos de *scripts*, accesibilidad y estructuración conveniente de los datos generados por *scripts*, así como las herramientas de gráficos, de admi-

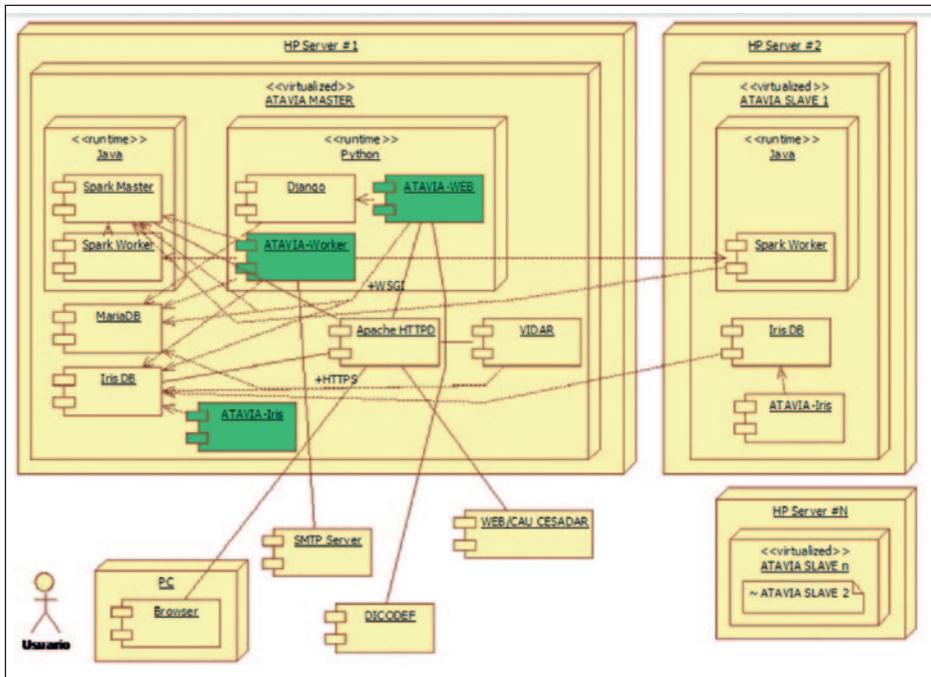


Fig. 3. Componentes *software* ATAVIA y MEVIMAN. Señalados en verde sobre ejemplo servidor tipo MASTER: Aplicación *web* ATAVIA-MEVIMAN, Worker de computación y servidor de Base de Datos IRIS

nistración y las propias de distribución de computación de la herramienta en sus clústeres (conjuntos de nodos). Igualmente se desarrollaron capacidades de *reporting* automático y de inclusión de widgets de terceros programas dentro de los informes.

Durante esta segunda fase el sistema ATAVIA en WAN-PG ya se componía de un clúster en Arsenal de Cartagena con cinco nodos de computación (cada uno de ellos virtualizado con ocho núcleos de procesamiento y 32 GB de RAM de memoria primaria para cada uno de ellos), uno de ellos «master» y el resto «esclavos» al anterior.

Automatización de procesos en ATAVIA/MEVIMAN: objetivos iniciales

Llegados a este punto se debe reseñar que no todos los nodos del sistema tienen por qué incluir el histórico completo de la Base de Datos. Algunos

nodos tienen la Base de Datos completa (por facilitar disponibilidad y acceso debido a la localización de los analistas de cada Arsenal, o por simple réplica y salvaguardado de datos por redundancia) y otros nodos están especializados en obtener grandes capacidades de computación (mayor número de núcleos de procesamiento virtualizados o mayor memoria primaria).

Con esta filosofía se ha desarrollado la estrategia de implantación del sistema ATAVIA en todos los Arsenales del apoyo logístico. Se asegura que cada zona marítima tenga al menos un servidor con datos, para cargarlos desde allí en cada script lanzado a computación o para cualquier uso de histórico de datos mecánicos que se requiera.

Cada nodo (y principalmente el sistema ATAVIA en su conjunto), se concibe como un integrador de los datos mecánicos generados por los buques (ATAVIA) o por un buque concreto (MEVIMAN), para constituir una «ventanilla única» de acceso a los mismos. Cualquier usuario de la red WAN-PG puede acceder a los datos de los activos de plataforma naval de los buques de la flota (ATAVIA) o puede acceder en tiempo real a los datos de su buque en cuestión sobre el que va embarcado (MEVIMAN). Tanto ATAVIA como MEVIMAN tienen estructuras equivalentes (aunque ejecuten la algoritmia con frecuencias diferentes), ATAVIA es general e integra los datos

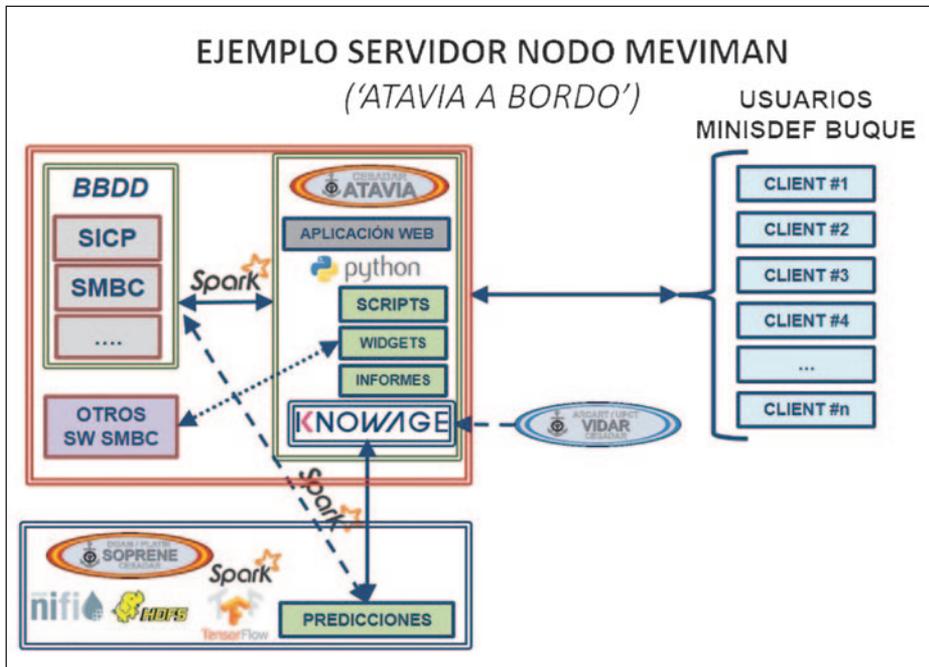


Fig. 4. Ejemplo completo de nodo MEVIMAN a embarcar

para todos los buques y MEVIMAN va embarcado en cada buque y sincroniza sus resultados según se programe con la aplicación general ATAVIA en tierra (figura 4).

Los usuarios acceden a los servicios a través de una aplicación web alojada en el nodo ATAVIA-MEVIMAN. Esta aplicación tiene capacidad de realizar informes automáticos (en base a scripts que integran el conocimiento humano como se ha explicado anteriormente), estructurar las alarmas, malfuncionamiento o información computada que se requiera y dar acceso a los *widgets* o paneles de control que estén disponibles en las aplicaciones de *Business Intelligence* que se determinen (se utiliza por ahora la herramienta *Knowage* para este fin). En algunos nodos se incluye BD completa y en los *workers* se les da acceso a estas BBDD de forma externa para computar los datos necesarios y aprovechar su capacidad de computación (computación paralelizada en cada clúster mediante Apache SPARK). Igualmente, las predicciones realizadas tanto por los programas SOPRENE (en tierra, Sosténimiento Predictivo con Redes Neuronales) o MAPRE (equivalente a SOPRENE pero embarcado, Mantenimiento Predictivo Embarcado), son consultables desde los nodos ATAVIA-MEVIMAN. Se debe describir que los clústeres de computación de predicciones (SOPRENE) también utilizan Apache SPARK para paralelizar su computación. En cuanto a escalabilidad de tipos de sistemas, los nodos ATAVIA-MEVIMAN tienen capacidad de ser enlazados a terceras BBDD si se requiriese, para computar mediante scripts sobre sus datos. La gestión de los scripts y sus outputs es muy sencilla desde el portal de administración de ATAVIA o MEVIMAN en cada buque.

Los nodos ATAVIA-MEVIMAN automatizan el lanzamiento de los *scripts* de búsqueda de malfuncionamientos operativos (como si de un analista CESADAR se tratase) en los intervalos de tiempo que se requieran. En el caso de ATAVIA se lanzan las automatizaciones (*scripts* validados por el CESADAR-Central) tras la ingesta diaria de datos. Esto ahorra esfuerzo humano en tareas repetitivas y ya programadas. Del mismo modo, MEVIMAN embarcado realiza este lanzamiento de *scripts* validados cada cinco minutos conforme se generan nuevos datos. Estos *scripts* pueden detectar tendencias anómalas, valores erróneos, o cualquier otro tipo de cálculo, integrando el conocimiento experto de los analistas y técnicos de CESADAR. El objetivo es dar confianza a las dotaciones en la fiabilidad de sus equipos, automatizar vigilancias y «sentir» que la experiencia y buen hacer de los técnicos de la Armada más veteranos participa en tiempo real de la vigilancia de sus activos en la mar (como si estuvieran «embarcados» durante cada navegación).

Despliegue de MEVIMAN: uso mixto de diagnósticos en tierra/a bordo

Para asegurar ambos, disponibilidad y redundancia de datos, se va a disponer de una red de clústeres ATAVIA en tierra en cada Arsenal y Centro de Apoyo Logístico de la Armada. Por cada Centro al menos se van a disponer dos nodos: uno de servidor completo (Aplicación *web* + *worker* + BD) y otro servidor *worker* para computación. El clúster de nodos más importante es el de Cartagena (CESADAR-Central) con cuatro nodos completos y un *worker* (figura 5). Además de esos, en CESADAR-Central se disponen los servidores SMBC en tierra, el clúster de computación de predicciones en tierra (SOPRENE) y el de paneles de control dinámicos por *Business Intelligence* (VIDAR, Visualización Inteligente de Datos en la Armada). Todos los clústeres van a funcionar como un único sistema (ATAVIA), accesible desde red WAN-PG (URL: atavia.cesadar.es). La sincronización para replicación de la información de todas las BBDD y la coordinación de todo el sistema se lleva a cabo desde CESADAR-Central ubicado en el Arsenal de Cartagena. El clúster dispuesto en JAL-DISOS permitirá acceso de SIL-GALIA y otras aplicaciones logísticas a los resultados y datos brutos del sistema ATAVIA.

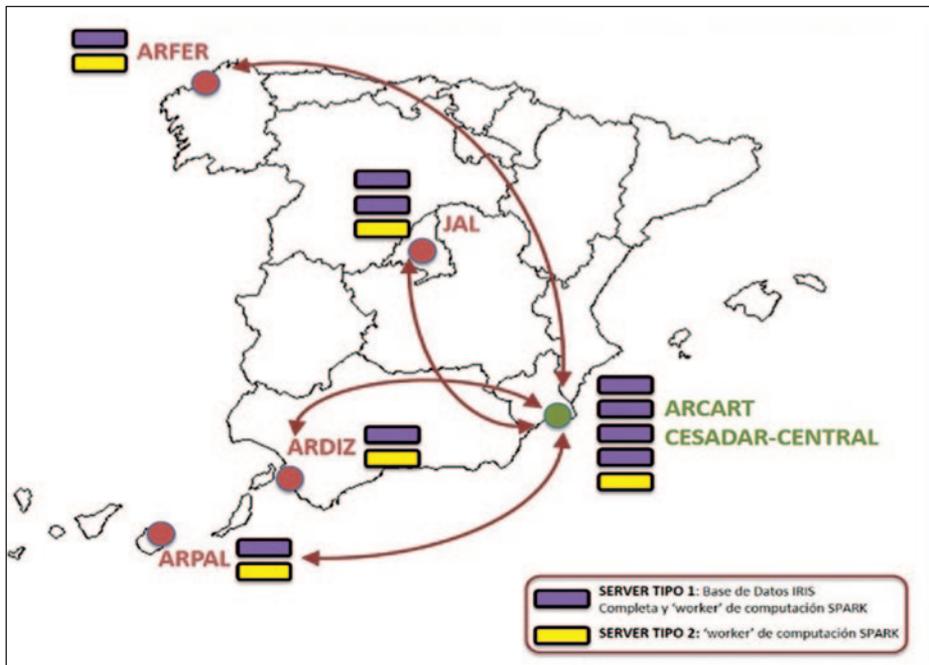


Fig. 5. Base de futura adaptación de buques con sistema MEVIMAN embarcado: plan de despliegue Sistema ATAVIA 2021

Como se ha explicado anteriormente, el sistema MEVIMAN embarcado se compone de un nodo equivalente a uno completo de ATAVIA sobre cada buque. Los resultados de computación mediante *scripts* (anomalías, malfuncionamientos, alertas, informaciones computadas, etc.) se ejecutarán a bordo en tiempo real y se sincronizarán sus resultados con las BBDD de ATAVIA como se explicará en el siguiente apartado. Por lo tanto, el despliegue de ATAVIA en todos los arsenales es el paso previo y constituye la base del uso mixto tierra-embarcado del sistema ATAVIA-MEVIMAN.

El primer prototipo de MEVIMAN embarcado se va a comenzar a probar en octubre de 2021 sobre el BAM *Audaz* (P-45). Hasta ahora, los 32 buques incluidos en el sistema CESADAR envían sus datos generados de forma puntual y discreta durante las horas valle de uso del satélite (a partir de medianoche según el huso horario). El sistema de envío utilizado hasta la fecha utiliza el protocolo *SMTP* hasta ser estructurados en WAN-PG a su llegada a CESADAR. Estos datos se envían a través de un dispositivo (COB, *Cesadar On Board*, 2008) con doble tarjeta de red interconectando la red SICP y la «Red de Buque». Este COB solo se alimentaba para su encendido mediante un temporizador programado de 00:00 a 02:00 horas. Con el nodo MEVIMAN embarcado se van a solucionar distintas problemáticas a la vez, entre ellas la del envío de datos a tierra. A partir de ahora el envío no se hará a medianoche, sino en función del grado de interés del hallazgo computado para los analistas en tierra (según programación), según uso de satélite (de forma dinámica) y derivando gran carga de computación hacia los nodos de la Flota (en el caso de la Armada, nuestros buques). Esto es, siguiendo la filosofía del *Computing on the Edge*, derivando computación hacia los nodos de un sistema. Para asegurar esta conexión entre la red SICP y la «Red de Buque» (compuesta por distintas redes virtuales), y sustituir el anterior sistema COB de 2008, se ha copiado el sistema de seguridad mediante *Firewall* utilizado por otros sistemas embarcados que intercambian datos entre ambas redes en BAM 2.^a serie.

Esto permitirá que los datos del propio buque y su histórico estén disponibles para la dotación desde la Red Administrativa WAN-PG en el buque. Todos los resultados de computación (más ligeros que el intercambio del grueso de datos brutos) pueden ser fácilmente sincronizados con tierra (y esperar al volcado del grueso a una llegada a puerto para aligerar carga de envío por satélite), aumentar frecuencia de análisis (hacerla en tiempo real a bordo, además de aligerar carga de computación necesaria del sistema ATAVIA en tierra). Para acceso al resto de datos de otros buques será necesario que el analista a bordo que se conecte a MEVIMAN tenga suficiente ancho de banda en WAN-PG como para acceder al clúster ATAVIA que le sea asignado en tierra. La sincronización de resultados de computación entre cada buque con MEVIMAN y el sistema en tierra es automático y «transparente» para el usuario/analista, aunque podrá configurar la priorización de

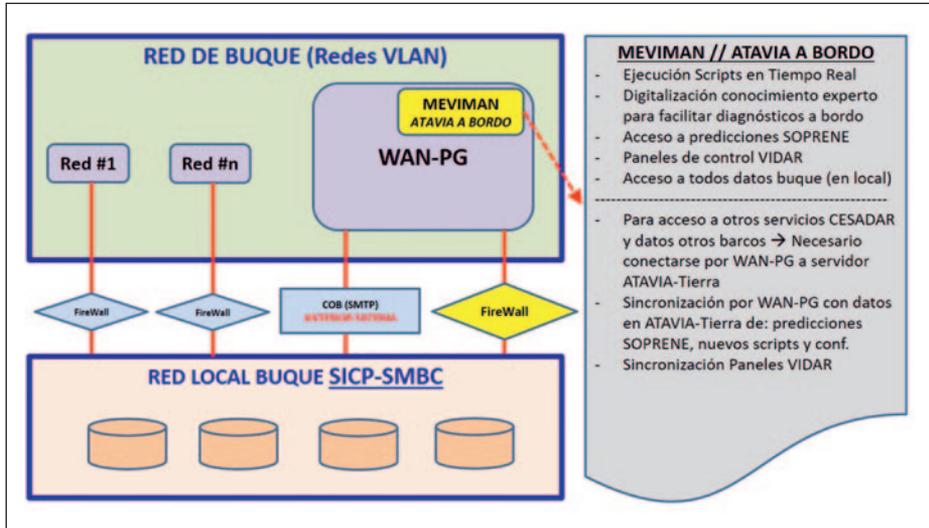


Fig. 6. Configuración y Objetivos principales de MEVIMAN

envíos según tipología o enviar de forma manual alguna incidencia concreta para solicitar apoyo u opinión de analistas CESADAR en tierra.

Las ventajas de tener este sistema embarcado se han descrito en los anteriores párrafos y se resumen en la figura 6. Igualmente se ha vislumbrado su configuración a bordo, haciendo accesible la aplicación web embarcada desde la red administrativa (propósito general) del buque. Para las distintas redes virtuales que tienen cualquier relación con la de SICP se configura un *firewall* que permita intercambio de datos en el sentido que se requiera (figura 7). Los resultados de los *scripts* en tiempo real embarcados de MEVIMAN (malfuncionamientos, anomalías, informaciones computadas, etc.) se envían a ATAVIA en tierra según se programe y dependiendo del uso disponible de satélite. Del mismo modo, en caso de que el buque esté navegando, las nuevas configuraciones del sistema (nuevos *scripts*, nuevos paneles dinámicos, algoritmia de predicción entrenada...) se envían hacia el módulo MEVIMAN en cuestión desde ATAVIA en tierra a través de la red de propósito general mediante satélite (figura 7). Los usuarios o analistas a bordo deberán escoger si quieren trabajar sobre el servidor embarcado o sobre el sistema general ATAVIA (en tierra) que contiene los datos de todos los buques.

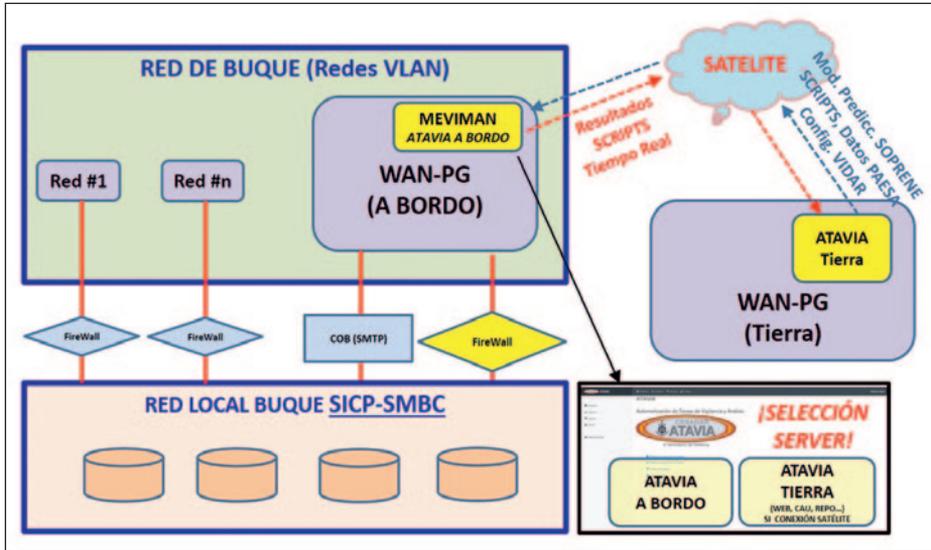


Fig. 7. Esquema funcional MEVIMAN

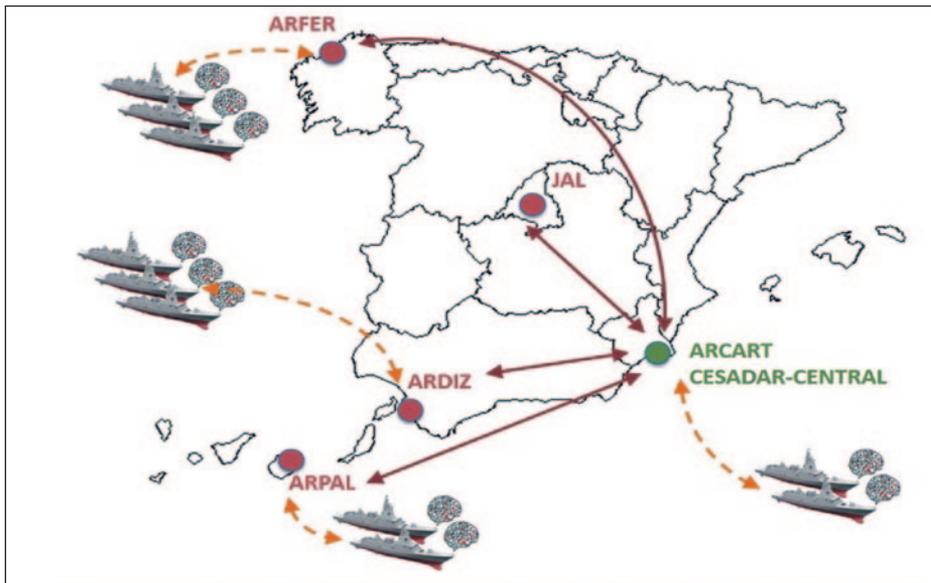


Fig. 8. Esquema de envío de datos entre buques dotados de MEVIMAN y resto de sistema ATAVIA

Despliegue en buques de flota y operación del sistema

Una vez el despliegue del sistema ATAVIA en tierra se efectúe en el segundo semestre de 2021 (como se ilustra en la figura 5), los buques que se doten del sistema embarcado de automatización de vigilancia MEVIMAN podrán intercambiar sus datos con el sistema (figura 8).

El primer buque en disponer de este sistema será el *Audaz* (P-45) desde octubre de 2021, cómo se ha comentado anteriormente. Posteriormente, se irán añadiendo nuevos buques al sistema para ir paulatinamente reemplazando los sistemas de envío discretos de datos (antiguos COB) por un sistema que permita vigilancia automática en tiempo real, integración del conocimiento experto mediante su digitalización y un apoyo real a la dotación desde tierra en tiempo útil. Se aprovecharán programas como MAPRE (Mantenimiento Predictivo Embarcado) para acometer esta instalación de infraestructura de computación a bordo, pues las herramientas de predicción de CESADAR utilizarán el mismo HW a bordo sobre el que se virtualizarán los nodos necesarios para cada aplicación, con el objetivo de optimizar las capacidades de cada elemento.

Finalmente, toda la información resultado de los *scripts* en tiempo real de MEVIMAN (embarcado), o ya en ATAVIA (en tierra), así como sus predicciones, serán fácilmente accesibles por los usuarios WAN-PG desde la aplicación ATAVIA como se ilustra en la figura 9 (*URL: atavia.cesadar.es*), una vez se den de alta por el administrador del sistema para un conjunto de buques o información concreta (acceso con credenciales DICODEF será habilitado en

The screenshot shows the ATAVIA Alarmas interface. The main content is a table with the following columns: Fecha (UTC), Buque, Sistema, HSC, Equipo, Criticidad, Verificabilidad, Parámetro, Valor, and Descripción. The table lists three active alarms for the P46-FUROR vessel, all occurring on 2021-05-14 at 00:00:00. The first alarm is for 'Propulsión.Pro' with a value of 1 and a description of low refrigerant water pressure. The second alarm is for 'Propulsión/Propulsor [BR|PP|2]' with a value of 0 and a description of low turbo A oil pressure. The third alarm is for 'Propulsión/Propulsor [BR|PP|2]' with a value of 0 and a description of low turbo A oil pressure. A search bar and various icons are visible at the top of the table area.

Fecha (UTC)	Buque	Sistema	HSC	Equipo	Criticidad	Verificabilidad	Parámetro	Valor	Descripción
2021-05-14	P46-FUROR	Propulsión.Pro	*	*	Alarma	Sin asignar	DE2-WAT pressure	1	Baja presión agua de refrigeración Aviso de alarma: 6.5 alarmas del mismo tipo mismo día.
2021-05-14 00:00:00	P46-FUROR	Propulsión/Propulsor [BR PP 2]	-	-	Alarma	Sin asignar	DE2-LUB.ETC.sidoA.pressure	0	Baja presión aceite de entrada en turbo A. Aviso de alarma: alarmas del mismo tipo mismo día.
2021-05-14 00:00:00	P46-FUROR	Propulsión/Propulsor [BR PP 2]	-	-	Alarma	Sin asignar	DE2-LUB.ETC.sidoA.pressure	0	Baja presión aceite de entrada en turbo A. Aviso de alarma: alarmas del mismo tipo mismo día.

Fig. 9. Ejemplo de panel de analista CESADAR en ATAVIA-MEVIMAN para verificación de alarmas (y posterior entrenamiento de algoritmos de predicción supervisados)

segundo semestre 2021). Sobre ATAVIA-MEVIMAN los usuarios o analistas podrán verificar anomalías, emitir comentarios sobre ellas o enviar una notificación en el CAU (Centro de Atención a Usuarios) de CESADAR. Estas verificaciones servirán en el futuro para entrenar modelos de predicción de anomalías de forma supervisada (Aprendizaje Automático Supervisado).

Conclusiones y perspectivas

Con todo lo descrito en los anteriores apartados, cabe concluir este artículo divulgativo mencionando los aspectos principales desarrollados hasta la fecha con los programas ATAVIA (1.^a y 2.^a fases) y MEVIMAN. En primer lugar, se ha conseguido conocer a fondo el proceso de registro de datos activos de plataforma naval (SICP) en nuestros buques, y así poder estructurar estos registros convenientemente para realizar operaciones y algoritmia sobre ellos (ATAVIA). Se ha conseguido obtener el conocimiento necesario de todo el proceso de gestión del dato, la Armada debe ser «dueña de su destino», para ser autónomos en el desarrollo y escalabilidad de las herramientas. Del mismo modo se han implantado procesos de digitalización del conocimiento experto de nuestros técnicos mediante scripting, con recursos propios. De forma concreta sobre MEVIMAN, debe señalarse:

- Se va a conseguir una automatización de vigilancia en tiempo real a bordo, que integra el conocimiento experto operativo de nuestro personal.
- Se consigue interactuar con los Centros CESADAR en tierra en tiempo útil para apoyo de cualquier imprevisto en nuestros activos de plataforma naval de los buques incluidos en el sistema (modernizando el antiguo sistema COB de envío de datos a tierra).
- Se consigue derivar parte de la computación hacia los nodos de la Flota (nuestros buques), que participan así del conjunto de capacidad de computación del sistema ATAVIA.
- Se integran todos los servicios de CESADAR (paneles de control, CAU, datos de distintos buques, predicciones, etc.) a través de una aplicación web accesible desde la red administrativa del buque. Esta permite acceder a los datos y resultados del propio buque en tiempo real (MEVIMAN a bordo) o al de todos los buques (ATAVIA en tierra) a través de WAN-PG. Se consigue eliminar barreras de acceso a los datos y servicios de CESADAR por parte del personal de Armada (se elimina necesidad de instalar aplicaciones de escritorio).
- Se establecen los primeros pasos hacia la verificación de anomalías a bordo que permita de forma correctamente estructurada poder desarrollar algoritmias de predicción supervisada en el futuro.

Como perspectiva principal, queda ahora realizar una correcta gestión de todo el conocimiento desarrollado en los últimos años, añadir nuevos buques al sistema ATAVIA-MEVIMAN, formar a las dotaciones en mantenimiento predictivo e integrarlas en los procesos de digitalización de conocimiento y también continuar escalando la capacidad de computación del sistema ATAVIA-MEVIMAN.

Agradecimientos

El autor quiere expresar su profundo agradecimiento a las personas que han hecho posible que este proyecto se comenzara a desarrollar (con ATAVIA) desde 2018 y que siguen haciendo posible su progresión e implantación. Entre estas personas cabe nombrar de forma muy especial al capitán de navío Juan José Díaz del Río Durán (jefe de la sección SAAS de JAL-DISOS), al capitán de navío Antonio Villalba Madrid (jefe de sección de Arquitectura en CESTIC, cuya estructura nos ha facilitado la implantación del sistema para poder operar en WAN-PG) y al capitán de fragata Federico Pérez Dueñas, director técnico de SIL en JAL-DISOS-SAAS). Debo agradecer igualmente a la empresa contratista (NAVANTIA) y a sus trabajadores en este Proyecto (entre ellos Juan Luis Muñoz y Daniel Contador) y a los tenientes de navío Rubén de la Peña Ramos del CESTIC y Alvar Hernández Santiuste de JAL-DISOS-SAAS. Del mismo modo quisiera hacer partícipe de todos los logros y desarrollos a todo el personal destinado en CESADAR-CENTRAL o trabajando en el Centro adscrito a algún proyecto, nombrando en especial al ingeniero técnico de Arsenales José Carlos Sánchez Martínez y al ingeniero de ISDEFE Guillermo García Espinosa.



TELETRABAJO EN LA ARMADA. UNA REALIDAD NECESARIA

Jesús ABRAHAM FERNÁNDEZ



Antes de comenzar a leer el presente artículo, y a fin de evitar algunos estigmas que condicionen la lectura del mismo, me gustaría resaltar que teletrabajo NO ES lo mismo que trabajar desde casa, necesariamente.



A actual crisis sanitaria provocada por el coronavirus SARS-CoV-2, conocido como COVID-19, ha acelerado los cambios que se vislumbraban para las próximas décadas. Algunas organizaciones, no ajenas a estos cambios tan repentinos, han tenido que adaptar sus medios a fin de mantener unos servicios mínimos. Otras, las más flexibles, innovadoras y emprendedoras, han decidido abrazar una transformación que les permita no solo seguir ofreciendo un buen servicio, sino también coger cierta ventaja competitiva.

Esa transformación va, inexorablemente, unida a la necesaria transformación digital (TD) que se requiere en todas las instituciones públicas o privadas hoy en día para seguir «vivas». Una TD que, como nos recuerda el capitán de navío Joaquín Fournier Guimbao (1), va mucho más allá de la mera digitalización.

Así pues, es en este nuevo escenario «pandémico» donde debemos tratar de llevar esa iniciativa de la que nos habla el capitán de navío Fournier; no solamente en el plano digital, sino en el organizacional y, por encima de todo, cognitivo. Venciendo nuestras propias resistencias al cambio y tratando de

(1) FOURNIER GUIMBAO, Joaquín: «La transformación digital: un aliado estratégico en la era COVID». Documento de Opinión IEEE 27/2021. http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIEEEO27_2021_JOAFOU_Transformacion.pdf y/o enlace *bie3* (consulta 21/05/2021).

adaptar nuestro *modus operandi* al nuevo escenario social, económico y político; sin menoscabo de nuestros valores, tradiciones y necesidades operativas; pero tratando de evitar caer en el estancamiento y la autocomplacencia. Y para ello debemos no solamente aceptar, sino fomentar un espíritu crítico constructivo y el mejor talento de aquellos miembros de la Armada, independientemente de su empleo o escala, que puedan aportar soluciones a este disruptivo modelo.

Uno de estos cambios disruptivos ha sido, por imperiosa necesidad, el teletrabajo. El cual ha llegado repentinamente y sin tiempo para poder planificarlo, desarrollarlo e implantarlo como quizás nos hubiese gustado. Pero que con sus más y sus menos nos ha demostrado que en algunos puestos de trabajo no solamente se puede utilizar este modelo laboral, sino que además es más beneficioso tanto para la organización como para el personal.

Las nuevas herramientas digitales, así como el elevado coste de vida y los problemas derivados de la falta de una adecuada conciliación familiar, están obligando a muchas empresas civiles a adaptarse a los nuevos tiempos mediante una nueva organización productiva.

Los departamentos de RR. HH. están haciendo un gran esfuerzo para adecuar sus plantillas al nuevo entorno laboral. Un entorno donde emergen con fuerza dos activos no tangibles considerados de gran relevancia para el éxito y la supervivencia de la empresa, el dato y el talento.

A fin de obtener el mejor rendimiento de ambos activos, las empresas están buscando fórmulas para que puedan converger de la mejor manera. Y esta manera pasa, ineludiblemente, por la digitalización de todos los procesos (primarios, apoyo y administrativos) en torno a un sistema informatizado de gestión. Esta es, sin duda, la esencia del sistema ARGO que se está desarrollando en el seno del MINISDEF y que, recordemos, fue una iniciativa de la Armada.

Una vez desarrollado este sistema, en el que el talento y el dato se fusionan en un sistema que podrá llevar, en un futuro no muy lejano, sistemas de *Big Data* o Inteligencia Artificial, es necesario abordar con cierta urgencia otro de los esenciales factores que permitiría adecuar la correcta armonización de la organización, el teletrabajo.

Considerando los casos de éxito de algunas de las empresas actuales, las nuevas herramientas TIC disponibles en el mercado, y una nueva organización productiva centrada en un sistema de gestión de la información 4.0 como SICOR, se hace por tanto necesario definir, dentro de los *Job Post* (o *CPT*) de cada unidad, cuáles de ellos pueden funcionar en modalidad teletrabajo y qué herramientas TIC son necesarias para poder hacerlo.

Al hablar de teletrabajo, el lector entenderá la posibilidad de que ciertas personas puedan desarrollar su actividad laboral desde el salón de su propia casa. Nada más lejos de la realidad.

Habida cuenta de la especial idiosincrasia de nuestra institución, en la cual se maneja información clasificada dentro de redes completamente aisladas, la modalidad teletrabajo se traduce realmente en una modalidad «deslocalizada», es decir, en una instalación militar dotada de las adecuadas medidas de seguridad física y de la información.

Si bien este estudio parte de una matriz DAFO, a objeto de una mejor comprensión se ha decidido desglosar los cuatro puntos en: ventajas e inconvenientes.

Ventajas

Esta situación permitiría, especialmente en las unidades de tierra que es donde se puede practicar esta modalidad, disfrutar de las siguientes ventajas:

- Disponer de la totalidad del personal durante todos los días de la semana, independientemente de que trabajen en su destino o a distancia. Es decir, podría reducirse en cierto grado la actual medida de conciliación que permite, ampliando la jornada laboral de algunos días, ausentarse del destino lunes o viernes.
- Mejora de la conciliación familiar para el personal destinado en tierra. Personal que, por lo general, ya ha sufrido a nivel familiar los inconvenientes de la distancia durante largas temporadas en la mar.
- Mayor continuidad y voluntariedad en ciertos destinos, especialmente en aquellos que actualmente están ubicados físicamente en Madrid. Aumento, por lo tanto, de la productividad.
- Ahorro de costes, al no necesitar tantos servicios logísticos para el personal destinado en Madrid. (residencias, oficinas, vehículos, servicios, mobiliario, etc.). Como ejemplo, la compañía británica British Airways ya ha iniciado el proceso de reajuste económico-financiero y estudia la venta de su actual sede en Londres para reducir costes (2).
- Ahorro de gastos, al ralentizar la rotación y, por ende, el dinero destinado a la compensación económica por vivienda y los traslados de residencia.
- Reducción de tiempos muertos y no productivos propios de la interacción física. (los conocidos como *ladrones del tiempo*).
- Mejora de la motivación del personal, de su conciliación familiar y, por ende, de su salud física y psicológica al evitar traslados semanales

(2) <https://elpais-com.cdn.ampproject.org/c/s/elpais.com/economia/2021-03-19/british-airways-estudia-la-venta-de-su-sede-en-londres-ante-el-avance-del-teletrabajo-y-la-necesidad-de-liquidez.html?outputType=amp> (consulta 21/05/2021).

desde sus destinos a localidades de residencia familiar.

- Aumento del poder adquisitivo y la calidad de vida del personal.
- Mejora de la resiliencia ante crisis como la que actualmente vivimos.
- Posibilidad de *Hubs* de trabajo interejércitos fuera del Órgano Central para una mejor relación y conocimiento de los Ejércitos y la Armada.



Inconvenientes

Entre los inconvenientes observados, que también los hay, cabe reseñar los siguientes:

- Adecuación de la Organización al nuevo entorno de trabajo. Cambio de mentalidad.
- Vencimiento de la resistencia al cambio.
- Formación del personal en el uso y manejo de las nuevas herramientas TIC en su puesto de trabajo físico.
- Adaptación de las infraestructuras físicas y tecnológicas en las instalaciones deslocalizadas.
- Aumento del gasto en la fase inicial. Adecuación a los PGE.
- Ausencia de interacción personal. Factor humano.
- Aumento del gasto en pasaportes (asistencia periódica a reuniones presenciales).

No obstante, los inconvenientes son relativamente fáciles de subsanar. Y ni que decir tiene que las ventajas superan con creces a los inconvenientes.

En cuanto al recurso económico y, por ende, el apoyo presupuestario y político, cabe esperar que una vez recibidos los fondos derivados de la partida europea *EU next generation funds* (un plan de estímulo que la UE pondrá a

disposición de los Estados en forma de transferencias y créditos, y de los que se prevé recibir en España 140.000 millones de euros condicionados a la modernización de la economía (transición ecológica, transformación digital, etc.), se pueda permitir no solamente subsanar, sino favorecer el «escollo» económico actual de la Armada. Siempre y cuando presentemos proyectos viables y eficientes, el Gobierno podrá ver con buenos ojos una «inyección de liquidez» extraordinaria que nos ayudará a conseguir la necesaria TD y, a la postre, poder utilizar los recursos economizados en otras partidas necesarias.

Es quizás en el cambio de mentalidad donde estriben los mayores inconvenientes. A pesar de la necesidad, posibilidad y beneficios mostrados, realizar una transición hacia este nuevo modelo requiere de la voluntad de toda la organización; pues el esfuerzo a realizar es mayúsculo y, principalmente, desligarse de ciertos dogmas tan férreamente instalados en nuestros subconscientes es tarea ardua y no siempre apetecible.

¿Cómo desarrollar este modelo de teletrabajo?

Como he dicho al comienzo del artículo, lo primero que debemos hacer para desarrollar el modelo es tener la posibilidad, la necesidad y, quizás lo más importante, la voluntad. Las dos primeras se dan actualmente, pero debemos seguir trabajando en el tercer factor, la voluntad de abrazar el cambio. Y todo ello, lógicamente, con una visión: «Una Armada más preparada en un entorno menos estable».

Para ello, deberíamos comenzar planteándonos cuáles son las actividades diarias que aportan valor y cuáles no. Parece de perogrullo, pero tras una profunda reflexión seguro que encontramos varias que no aportan absolutamente ningún valor y que se convierten, por lo tanto, en *un ladrón de tiempo*.

A continuación, deberíamos plantearnos si aquellas tareas que aportan valor se pueden digitalizar (convertir en procesos de trabajo a través de un sistema de gestión de información de dato único. Dígase SICOR, preferiblemente, o cualquier otro).

Seguiríamos, tratando de buscar ineficiencias. Es decir, datos o procesos idénticos que fluyen por diferentes cadenas y/o sistemas. Duplicidades.

Una vez eliminadas las duplicidades e ineficiencias, digitalizados los procesos y suprimidas las actividades insustanciales deberíamos *barnizar* el resultado con una «capita» de MIRADO. Qué medios necesito (*hardware*, *software*, adecuación de infraestructuras, personal, cursos de formación); quién nos va a ayudar a llevarlo a cabo (lógicamente, se requerirán los servicios de una consultoría que ya haya efectuado este tipo de cambios de modelo organizativo con anterioridad a fin de evitar sobre costes y errores); cómo nos vamos a organizar en los diferentes niveles; cuánto me va a costar a corto, medio y largo plazo esta transformación (lo que no me aporta beneficio, no

me vale); de dónde voy a obtener los medios necesarios y dónde los voy a ubicar; y, finalmente, cuánto tiempo voy a invertir en ejecutar el programa.

El modelo

He aquí, quizás, el aspecto más espinoso del proceso. Elegir el modelo de teletrabajo que mejor se adapta a las necesidades de la organización.

Existen diferentes variantes: *Flexwork*, *Hub & Spoke*, *remoto «plus»*, *Coworking*, *Workation*, *Room office*, etcétera.

No obstante, la especial idiosincrasia de nuestra institución, tan arraigada a sus valores y tradiciones, la especial particularidad de información que maneja, la importancia del factor humano que ofrece el equipo, y en el caso de las unidades a flote la imposibilidad de replicar el lugar de trabajo en cualquier punto impide que valga cualquiera de las variantes anteriores.

Así pues, el modelo debería ser un híbrido de algunas de las anteriores y diferenciando entre los puestos de la Fuerza, y los del Cuartel General (C. G.) y el Apoyo a la Fuerza.

- En el caso de la Fuerza, el modelo a emplear estaría por motivos obvios bastante restringido. Pues los buques, las armas, los vehículos y las aeronaves están donde están.
No obstante, quizás se podrían organizar jornadas de trabajo en remoto para aquellas labores de formación que el día a día del buque dificultan sobremanera. Como ejemplo sirvan las «Jornadas SEGOP». Dos días dedicados completamente a impartir conferencias sobre Seguridad Operativa y cuya ayuda a la enseñanza es, en la gran mayoría de ocasiones, un *Power Point*.
Para una persona residente en Murcia y que debe acudir a Cartagena, supone un ahorro de tiempo de dos horas diarias y alrededor de 120 km en combustible.
En el caso de una pandemia, como ha sucedido, se podría continuar (no sin ciertas dificultades) con la instrucción de la dotación a través de plataformas de formación online. E incluso con la realización de ciertas gestiones de forma completamente remota.
- En el caso del C. G. y del Apoyo a la Fuerza, es quizás donde más ventajas podríamos encontrar. Estos entornos de trabajo pueden ser más flexibles, pues la herramienta de trabajo suele ser un ordenador y un teléfono (este último, incluso, integrado en el propio PC como un servicio más).

En estos casos se pueden abrazar varios modelos, especialmente si el entorno físico y tecnológico de trabajo se amplía a nivel MINISDEF. Estos

nuevos espacios de trabajo podrían ser una hibridación entre el modelo *Hub & Spoke*, es decir, los modelos donde la propia organización establece espacios de *coworking militar* dentro de las propias instalaciones militares, y con las garantías de seguridad física y de la información necesarias; el modelo *workation*, en el que el miembro de la Armada puede ir variando su domicilio conforme a sus preferencias (de junio a octubre trabajo en Palma y de octubre a junio en Cartagena, por poner un ejemplo); o incluso el modelo *remoto plus*, en el que una semana al mes trabajo en el lugar físico donde está mi destino (C. G., JAL, etc.) y las otras tres en alguno de los espacios de *coworking militar* habilitados que mejor se adapten a cada situación personal y/o familiar (Arsenal de Cartagena, Base Naval de Rota, Estación Naval de Porto Pi, Subdelegación de Defensa de Valencia, Acuartelamiento de la BRILAT en Pontevedra, etc.). Este modelo produciría ciertas duplicidades al necesitar, además de los puestos de trabajo de sus destinos, los del *coworking militar*. Sin embargo, favorecería una mejor relación y conocimiento inter ejércitos más allá del Órgano Central.

Estos espacios de *coworking* podrían ser locutorios ambientados con temática marinera o similar a la de la foto, buscando un efecto psicológico mediante un entorno visual y acústico apropiado. Muchos estudios (3) demuestran un



Espacio temático de *coworking*. (Foto: Luis G. Mendoza López)

(3) <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/5893>.



Entorno temático *coworking* Google. (Foto: www.iebschool.com)

gran aumento en el rendimiento laboral en aquellos lugares de trabajo donde se mima con detalle el entorno visual y acústico. Este aumento viene dado por alguno o varios de los siguientes motivos: mejora del estado de ánimo, estimula la creatividad, aumenta la concentración, fomenta el trabajo en equipo y mejora el clima laboral.

Como pueden ver, son muchas las opciones y los modelos que nos permiten actualmente las nuevas tecnologías de las comunicaciones y la información. Técnicamente el problema está resuelto. Pero la resistencia a un cambio inevitable aún no nos ha permitido desprendernos de ese cordón umbilical en forma de presencia laboral al que llevamos atados desde hace siglos.

El modelo, pues, debe estar orientado hacia objetivos. Unos objetivos que deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y temporales. Es decir, SMART.

Un modelo que debe sustentarse en un adecuado sistema informático de gestión que procure todos los servicios que se requieren para el correcto desarrollo de los cometidos a efectuar. Y que sea capaz de implementar nuevos protocolos de *Big Data* e Inteligencia Artificial que permitan reducir los tiempos y mejorar la productividad.

Si tenemos una misión, una visión y unos objetivos para alcanzarla, fruto de la necesidad y la posibilidad, solamente nos queda aportar nuestra mejor voluntad para lograr el éxito.

Conclusión

La crisis del COVID-19 ha venido a acelerar unos cambios que ya se profetizaban. El teletrabajo ha sido, quizás, uno de los mayores cambios a los que forzosamente nos hemos tenido que adaptar.

Una vez atestiguado que este nuevo modelo laboral es ya una realidad posible, únicamente queda afrontar esta realidad con optimismo, voluntad y moral de victoria. Tres elementos clave para conseguir obtener las mejores oportunidades que todo cambio disruptivo brinda. Un cambio que no debe olvidar nuestra esencia, valores, tradiciones e idiosincrasia; pero que tampoco puede obviar las sabias palabras de Charles Darwin, que decían: «Las especies que sobreviven no son las más fuertes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio».

Y para este cambio, como para cualquier otro, se necesitan líderes que sean capaces de, con espíritu constructivo, ser críticos, aceptar el cambio como una etapa más en la evolución humana y tener la voluntad y el compromiso necesarios para guiar a la Armada hacia un nuevo entorno socio laboral centrado en la gestión del talento, el valor del dato y la optimización de los recursos. Un entorno en el que el recurso de personal es el más importante, pues sin personal cualificado y motivado será imposible hacer frente a los retos y amenazas que asoman por el horizonte. Debemos hacer más con menos. Y deberemos hacerlo mejor.

No debemos olvidar que nuestra gente, además de su férrea vocación militar, también tiene obligaciones familiares y personales. Unas obligaciones que cada día son más exigentes.

Para ciertas empresas, proveer un entorno de trabajo que facilite la conciliación familiar y a la vez mejore la productividad ya es posible. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones han permitido deslocalizar y flexibilizar multitud de puestos de trabajo; mejorando no solo el producto y los costes de las empresas, sino también la calidad de vida de sus empleados; los cuales se han convertido en el activo más valioso de cualquier organización dado el tiempo, esfuerzo y dinero que cuesta atraerlo, formarlo y retenerlo.

Asistimos diariamente a una lucha fratricida entre diferentes organismos públicos y privados por hacerse con el mejor talento. Una lucha que empieza ya a afectar de pleno a las Fuerzas Armadas y, como no, también a la Armada. Grandes multinacionales y también numerosas PYMES han observado el gran valor añadido que aporta el personal militar a sus plantillas, y se han lanzado de pleno a captarlo.

La Armada tiene un gran factor de ventaja, la vocación de quienes pertenecen a ella. No obstante, quedarse atrás y no querer aceptar la realidad de este cambio puede suponer un problema en un futuro; pues nuestro personal tiene actitudes y aptitudes cada vez más apreciadas en el sector privado.

Habida cuenta de que no se puede competir salarialmente con muchas de las empresas que llaman a diario a la puerta, quizás sean la vocación, los valores y un entorno de trabajo que facilite la conciliación familiar un atractivo que redunde en un beneficio mutuo. Está en nuestras manos hacer que ello sea posible.

El teletrabajo es ya una realidad, una necesidad. Debemos aceptarla y organizarla. No hay opción.

«El cambio es la norma; a menos que una organización vea que su tarea es liderar el cambio, esa organización no sobrevivirá». Peter Drucker.



¿QUÉ ARMAS Y MUNICIONES GANARÁN LAS NUEVAS GUERRAS?

José Manuel CARRERA DANTAS



AS armas nacieron (6000 años a. de C.) de la necesidad que tuvieron nuestros antepasados de protegerse de los animales y de sus propios semejantes, además de atacarlos. Sin ellas y su evolución, el hombre no hubiera podido ser cazador, asentarse, desarrollar la agricultura y con el paso del tiempo, convertirse en el dominador de la tierra.

El empleo de las armas por los primeros ejércitos fundamentó la creación de los Estados, siendo el romano el primer ejército profesional y estable que dejó un gran legado en la civilización occidental gracias a la estabilidad que proporcionaba su superioridad militar y tecnológica. Sus poderosas legiones disponían de las

tácticas más avanzadas y un equipamiento heredado de los griegos que perfeccionaron en poderosas máquinas como son «la Balista, Onagro y Escorpión».

A lo largo de la Edad Moderna, la incorporación de tecnología militar deriva en una revolución de la organización, estrategia y armamento de los ejércitos europeos, siendo el uso de las armas de fuego el hito histórico más importante gracias a la invención de la pólvora en China.

La llegada de la revolución industrial fue el acicate para que en la Edad Contemporánea se experimentase un gran desarrollo en la carrera armamentística, debido a las sucesivas revoluciones industrial, científica y tecnológica, y la actual revolución 4.0, donde la digitalización ha llevado los sistemas de armas y municiones a un nivel difícil de imaginar.

Acercándonos más a nuestros tiempos, a nivel militar, el siglo xx estuvo marcado por las dos grandes Guerras Mundiales y la posterior Guerra Fría. En estos conflictos, debido a los continuos avances tecnológicos, se desarrollaron armas y municiones que cambiaron las estrategias, las tácticas, ganaron guerras y en el mejor de los casos las evitaron. En la Primera Guerra Mundial la aparición de la ametralladora y la artillería móvil de más calibre y precisión modificó las tácticas de combate, de tal forma que hizo inútiles los ataques a gran escala de la infantería y degeneró en una guerra de trincheras que estancó los frentes. Como respuesta a esta guerra de desgaste, se crearon los primeros vehículos blindados para atravesar trincheras y alambradas de espino; otras armas que surgieron en esta contienda fueron las químicas y el inicio de la aviación militar; en las Marinas de Guerra aparecieron los submarinos y una rápida evolución de los acorazados posteriores al HMS *Dreadnought* que fue el buque de referencia a comienzos del siglo xx. A la Segunda Guerra Mundial se llegó con un rápido desarrollo de las armas utilizadas ya en la anterior contienda, siendo digno de destacar la aparición de los portaviones en el océano Pacífico y con ello el arma aérea, que dejó anticuados a los grandes acorazados y cambió la táctica naval, registrándose en la Segunda Guerra Mundial los últimos enfrentamientos al cañón entre buques. El lanzamiento por parte de Estados Unidos de las bombas nucleares en las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki produjo tal devastación que obligó a la rendición de Japón. Las armas nucleares, y su posterior evolución a otras plataformas de lanzamiento en los diferentes tipos de misiles balísticos, fueron las armas que definieron la Guerra Fría, toda vez que los dos bloques las tenían en sus arsenales y el peligro de una hecatombe nuclear era tan atroz y aniquilador que probablemente garantizó la paz.

La supremacía económica y tecnológica de los Estados Unidos se vio refrendada en su superioridad militar, llegando a desarrollar la mayoría de las armas y municiones más poderosas y sofisticadas de las últimas décadas. Una buena muestra de ello son las armas que se utilizaron en la primera guerra del golfo Pérsico:

- Misiles de crucero Tomahawk (se lanzaron 288 misiles, 276 desde buques de superficie y 12 desde submarinos).
- Aviones de ataque furtivos *F-117A Nighthawk* (armados con bombas inteligentes guiadas por láser).
- Aviones *F-4G Wild Weasel* (armados con misiles antirradar Harm).
- Cazabombarderos *F-14, F-15, F-15E, F-16* y *F/A-18*.
- Aviones de ataque *A-10 Thunderbolt II* (armados con cañones automáticos y misiles aire-superficie Maverick).
- Helicópteros de ataque *AH-64 Apache* y *AH-1 Cobra* (armados con misiles Hellfire y Tow para destruir objetivos en tierra).
- *AWACS E-3 Sentry* (Sistema de alerta y control aerotransportado).

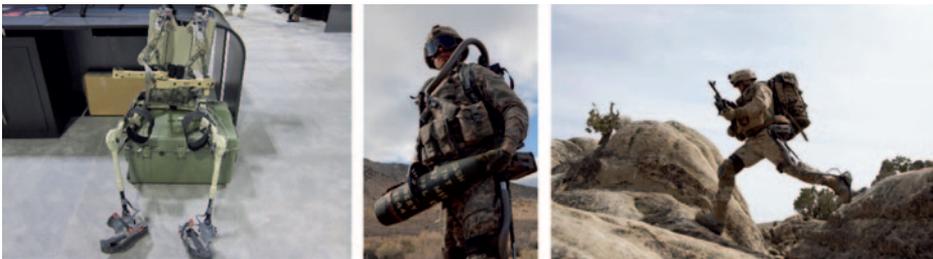
- Bombarderos estratégicos *B-52*.
- Carros de combate *M1 Abrams*.

El siglo XXI ha comenzado con diferentes conflictos y guerras de índole nacionalista, terrorista, étnica, religiosa, económica y Estados fallidos que han producido cambios en los apelativos de matiz de la guerra. Aparecen términos como nuevas guerras, guerras de cuarta generación (4GW), guerras del tercer tipo, guerras asimétricas, guerra de espectador deportivo, guerras híbridas, guerra degenerada o guerra entre la gente, teniendo en algunas de ellas un denominador común que es la extrema violencia contra la población civil. Al mismo tiempo, en las sociedades occidentales se ha evolucionado hacia una ética y moral muy susceptible con los conflictos armados y con altos costes políticos para los gobiernos en caso de víctimas civiles o de sus propios militares en combate, de forma que se han desarrollado armas y municiones muy precisas para reducir al mínimo posible estas situaciones. La guerra de Afganistán ha sido el campo de batalla donde muchas de las nuevas armas y municiones se han probado en combate. Por otro lado, China es la potencia que emerge en este siglo y que está evolucionando su poderoso ejército para respaldar su mayor influencia en el mundo. En este contexto de un mundo global, las guerras o conflictos que están por venir pueden ser muy diferentes, y las armas y municiones a emplear en distintos tipos de guerra pueden variar completamente.

Algunas de las armas y municiones en desarrollo que están llamadas a ser las protagonistas de futuras guerras podrían ser las siguientes:

Exoesqueletos mecánicos. Portador de carga universal humano (HULC)

Esta es la primera prueba de la cibernética en el campo de batalla y muestra el potencial que está por venir. Este traje de exoesqueleto está diseñado para transferir el peso al marco y reducir el riesgo de lesiones, pudiendo ser compatible con otras tecnologías, como blindaje, así como una gama de acce-



Distintos modelos de exoesqueletos. (Foto: <https://desarrolloydefensa.blogspot.com>)

sorios personalizados y portar diferentes armas. El Ejército de Tierra español ha tenido a prueba un modelo de la empresa GOGOÁ dentro de un plan para probar tecnologías que existen y puedan tener una utilidad futura. Su mayor debilidad es la falta de baterías que proporcionen una autonomía aceptable.

Armas de fuego guiadas con precisión

Las armas de fuego guiadas están diseñadas para tomar automáticamente datos ambientales y de tiro, presentando mediante el uso de software una solución de tiro que mejora la precisión, aun no siendo un tirador experimentado. La empresa TrackingPoint con su modelo *Mile Maker*, presentó un sistema de apunte automático capaz de reducir al mínimo la posibilidad de que un francotirador falle alguno de sus disparos, pudiendo alcanzar objetivos incluso a más de un kilómetro de distancia.



Fusil *Mile Maker* de la empresa TrackingPoint. (Foto: <https://www.pocket-lint.com>)

Munición guiada de precisión

La Agencia de Defensa de Proyectos de Investigación Avanzada de Estados Unidos (DARPA) ha mostrado los resultados de una prueba con balas del calibre 50. Es esencialmente una bala guiada y autodirigida diseñada para francotiradores militares que proporciona una precisión mejorada a largo alcance en condiciones desfavorables (como vientos fuertes).

Este nuevo sistema ayudará a hacer tiros largos más precisos o a golpear objetivos que no están en la línea de visión, mediante un sistema de guiado secundario. Se utiliza un dardo de 10 cm de longitud que se dispara con la ayuda de un casquillo contenedor. Cuando el dardo sale del cañón, el envoltorio plástico tipo *sabot* se desprende permitiendo que se desplieguen sus cuatro aletas. Mediante las aletas y una unidad interna de procesamiento de ocho *bits*, la bala modifica la trayectoria inicial del disparo según la información



Foto bala calibre 50 y la trayectoria corregida de un disparo.
(Foto: <https://www.stockarmas.com>)

que recibe del sistema de guiado. Promete precisión hasta los 2.000 metros aún en condiciones meteorológicas adversas.

Móvil láser de alta energía (HEL MD)

El HEL MD de la empresa BOEING muestra las capacidades de los sistemas de armas de energía dirigida (DEW) para la protección de las bases y de unidades contracojetes, proyectiles de artillería, granadas de mortero, aviones no tripulados (UAV). Proporciona al ejército la potencia de fuego que necesita para mantener los ojos del enemigo fuera del cielo ante las nuevas amenazas que se ciernen.



Demostrador móvil láser de alta energía (HEL MD). (Foto: <https://www.pocket-lint.com>)

Vehículo de combate futuro

STEALTH OBRUM (PL-01)

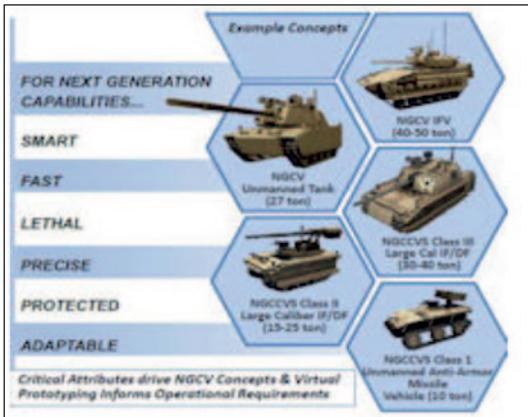
Como tanque sigiloso de quinta generación, es el primer vehículo blindado del mundo que es prácticamente invisible para los sistemas de detección,



Demostrador del STEALTH OBRUM (PL-01) y modelos agencia DARPA.
(Foto: <https://www.wikipedia.org>)

gracias a una carcasa modular de cerámica-aramida cerámico. Además, el vehículo estará cubierto con material absorbente de radiación para crear un vehículo terrestre *Stealth*.

Vehículo de combate de nueva generación (NGCV-P)



Diferentes prototipos de vehículos NGCV.
(Foto: <https://www.globalsecurity.org/>)

Los vehículos de combate de próxima generación eran inicialmente dos plataformas, ambas optimizadas para operar en terrenos urbanos densos: el vehículo de combate robótico NGCV es una plataforma de combate cuerpo a cuerpo no tripulada de manera óptima que ofrece una letalidad decisiva y una superación en un entorno operativo futuro como parte de un equipo no tripulado/tripulado que ejecuta una maniobra de armas combinadas; el vehículo

de combate tripulado NGCV maniobra a los soldados a un punto de ventaja posicional para participar en combate cuerpo a cuerpo y ofrecer una letalidad decisiva durante la ejecución de la maniobra de armas combinadas, mientras controla simultáneamente la robótica de maniobra y los sistemas semiautónomos.

El NGCV eventualmente reemplazará a los *Bradley*, *Stryker* y *Abrams* en servicio en los Estados Unidos.

***XQ-58A Valkyrie*, el dron de combate autónomo**

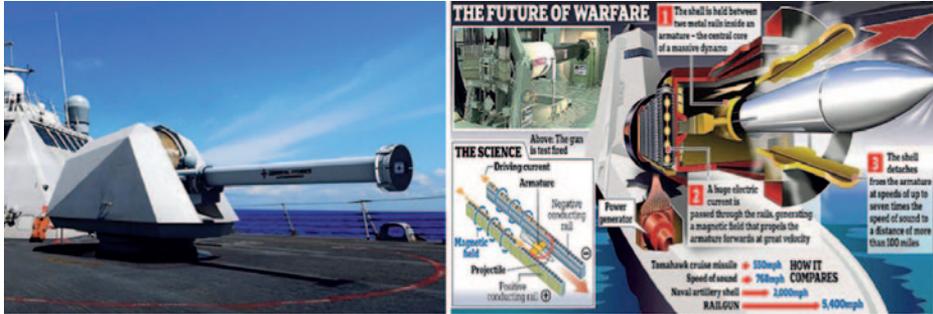
El *Valquiria* es una aeronave no tripulada que forma parte de un programa de la USAF y busca desarrollar un compañero robótico no tripulado que acompañe y escolte a los aviones tripulados actuales y futuros, en las misiones de combate. El *XQ-58A Valkyrie* ha demostrado poder lanzar un pequeño *UAS ALTIUS-600* desde una de sus bahías de armas. Un *F-22 Raptor* y un *F-35A Lightning II* de la Fuerza Aérea de Estados Unidos han efectuado una serie de pruebas durante el año 2020 en vuelos conjuntos. Al mismo tiempo, la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) prepara un combate experimental entre el *XQ-58A* y un caza de combate pilotado, en una prueba que está planeada para realizarse en este año 2021. También se está investigando en la utilización de inteligencia artificial (IA) para su implementación en el futuro en los combates aéreos.



XQ-58A VALKYRIE. (Foto: <https://www.wikipedia.org>)

Cañón electromagnético de riel

Actualmente en fase de experimentación en las Marinas de Estados Unidos, Rusia y China, su implantación sería una revolución en la artillería naval, debido a sus altas prestaciones, así como la ventaja de no necesitar carga de proyección ni ser necesaria carga explosiva, ya que alcanza hasta 7,5 mach de velocidad inicial con un alcance incluso superior a 200 km. Un proyectil de tungsteno llegaría a su objetivo a una velocidad de mach cinco



Cañón Railgun en pruebas en la US Navy.
(Foto: <https://www.tecnologia-maritima.blogspot.com>)

pudiendo atravesar un buque de lado a lado. Su utilización junto con munición guiada de última generación aseguraría alcanzar el objetivo mediante GPS si es estático o con señales externas desde otra unidad para un objetivo móvil. Los grandes problemas de esta arma son la ingente cantidad de energía eléctrica necesaria, así como la necesidad de grandes baterías para almacenarla y poder disponer de una cadencia de fuego aceptable; además, el calor que se genera durante el disparo hace que se degraden rápidamente los rieles siendo necesario su reemplazo con un número bastante menor de disparos que el de un montaje convencional.

Sistemas de armas láser (LWSD)



Arma láser (LWSD) y disparo láser en el USS Portland. (Foto: <https://www.abc.es/>)

La US Navy instaló un sistema láser de alta energía como arma en prueba en uno de sus buques militares, USS Portland (LPD-27), demostrando que es capaz de inutilizar drones en pleno vuelo. Entre los usos para los que se orienta este sistema láser se encuentran amenazas asimétricas como los UAV, ataques de FIAC, IED o sistemas de vigilancia e inteligencia enemigos. Este nuevo tipo de arma conocida como láser pulsado ultracorto de estado sólido puede alcanzar largas distancias, sin que se expanda el

láser como ocurre con los láseres normales, ya que los pulsos ultracortos pueden transformarse en pulsos de luz de autoenfoque, llamados solitones, que convierten el aire en una lente, reenfocando continuamente el pulso. Este arma tiene muchas ventajas, respecto a las armas convencionales, en cuanto a que no necesita recarga de munición y cuando su producción sea mayor se prevé que los costes sean inferiores a los de las armas convencionales. En la actualidad, ya hay armas láser operativas o en prueba en ejércitos de varios países y ya se está trabajando en el desarrollo de una segunda generación que puedan ser utilizadas contra misiles.

Armas hipersónicas

Esta nueva clase de armas es un anhelo de la Guerra Fría, surgiendo en los últimos años noticias sucesivas sobre el desarrollo de estas nuevas armas. Existen dos tipos de armas hipersónicas:

- Vehículos de desplazamiento hipersónico (HGV), que son una especie de planeadores que, enviados al espacio, alcanzan grandes altitudes y luego vuelven a entrar con trayectorias erráticas a la ubicación que es blanco.
- Misiles de crucero hipersónicos (HCM), que son básicamente una modalidad de proyectiles que cuentan con un sistema de propulsión que rompe varias veces las barreras del sonido.

Ambos pueden desplazarse a velocidades superiores a los 6.115 km por hora, pudiendo llegar a los 20 mach y con capacidad de variar la trayectoria, lo cual hace que sus trayectorias de vuelo sean imprevisibles, pudiendo hacer ineficaces los actuales sistemas de escudos antimisiles.

En Estados Unidos, Lockheed Martin en coordinación con la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa (DARPA) están desarrollando nuevos misiles hipersónicos para cerrar la brecha que existe respecto de Rusia y China, que ya dicen tener en servicio modelos de estas armas de



Distintos tipos y trayectorias misiles hipersónicos. (Foto: <https://www.nextbigfuture.com>)

nueva generación. Rusia dispone desde el año 2020 del misil hipersónico Avangard, el cual según fuentes rusas, es capaz de alcanzar velocidades de 20 Mach. La versión lanzada desde aviones alcanzaría gran altura para después volver a la superficie de la tierra a velocidades incluso de mach 20. Por su parte Estados Unidos, ha puesto en servicio en este año 2021 el misil Hipersónico. Esta versión, lanzada desde el aire, puede alcanzar objetivos a 1.500 km de distancia y llegar a una velocidad máxima de 20 mach.

Asimismo, estas armas podrían equiparse con ojivas atómicas que harían innecesaria la precisión de una ojiva convencional. Teniendo todo esto en cuenta, seguramente serán un factor clave en las amenazas y guerras del futuro.

Conclusiones

En un mundo global, y con una proliferación rápida de conflictos, ningún país puede permitirse no estar preparado ante los continuos avances tecnológicos que dejan obsoletos y mermados el potencial de sus ejércitos, y para ello es necesario disponer de planes que impulsen la industria nacional y acuerdos transnacionales que hagan factible el desarrollo de sistemas de armas y municiones que de otra forma suelen tener un coste demasiado elevado. Es posible que la tecnología avance tan rápido que algunas de las armas y municiones que están en desarrollo hoy en día no lleguen a entrar en servicio nunca pero, sin lugar a duda, es el camino correcto para no perder el futuro de un ejército preparado y moderno, que dependa en gran medida de su industria nacional.

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.dw.com/es>.
<https://desarrollodefensaytecnologiabelica.blogspot.com>.
<http://tecnologia-maritima.blogspot.com>.
<https://www.youtube.com>.
<https://www.afrl.af.mil>.
<https://es.topwar.ru>.
<https://global-strategy.org>.
<https://www.aviacionline.com>.
<https://www.bbc.com>.
<https://www.infodefensa.com/>.
<https://www.abc.es/ciencia>.
<https://www.globalsecurity.org>.
<https://www.stockarmas.com>.
<https://www.defensa.com>.

IMPRESIÓN 3D EN BUQUES DE LA ARMADA

Manuel ESPÍN BENAVIDES



Introducción



OS verdaderos orígenes de la impresión 3D se sitúan en el archipiélago japonés hace cerca de 40 años (1), aunque su popularización, tuvo que pasar por la creación de la estereolitografía en la década de los 80 (2) y llegar al nivel por el que la conocemos hoy día gracias a la introducción del *open source* por parte de RepRap (3) en el 2005, con la idea de crear una impresora que pudiese replicar la mayoría de sus componentes y, de esta manera, crear otras impresoras con un bajo coste.

Probablemente una buena parte de los lectores de este artículo tengan amplios conocimientos sobre el tema desarrollado en el artículo, llegando incluso a ver un tanto evidentes sus conclusiones, pero otros podrán conocer los distintos métodos de esta técnica de fabricación aditiva (4) y su posible aplicación a bordo de un buque de la Armada.

Métodos de impresión

La realidad en cuanto a los métodos de impresión en 3D, o siendo más técnicos, las tecnologías empleadas son varias y en continua evolución,

(1) Hideo Kodama inventó una máquina de impresión por fotopolimerización en el Instituto Municipal de Investigación Industrial de Nagoya.

(2) Charles W. Hull, cofundador de 3D Systems inventa la estereolitografía.

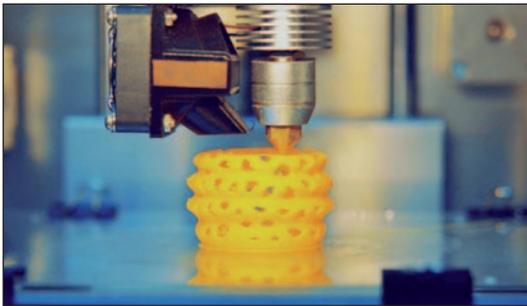
(3) Empresa fundada por el doctor Adrian Bowyer en la Universidad de Bath.

(4) La fabricación aditiva consiste en la deposición de material sobre una base con el fin de construir un sólido.

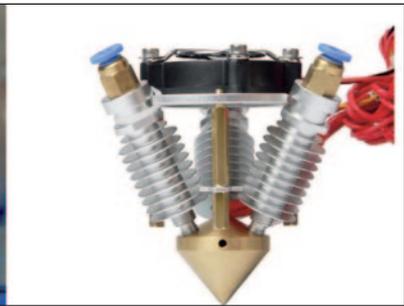
aunque nos centraremos en introducir las más extendidas FDM (5), SLA (6), SLS (7) que, a su vez, son los más aplicables al ámbito naval.

Todas estas tecnologías se valen de un diseño CAD (8) que se introduce en un programa de impresión 3D (un *software* de laminado) y genera el archivo que se introduce en la máquina de impresión para obtener el diseño en formato físico. La base común de estas tecnologías consiste en que el sólido virtual es «fileteado» en capas que, posteriormente, se superponen, de una u otra forma, dependiendo de la tecnología para formar el sólido.

En primer lugar, tendríamos el modelado por deposición fundida (FDM), la más extendida en el ámbito doméstico en los últimos años. En esencia el proceso consiste en fundir un filamento y depositarlo capa a capa mediante control numérico hasta obtener el sólido. El filamento que puede ser de una amplia variedad de materiales se hace pasar por una cabeza extrusora con una temperatura dependiente del material del filamento. Lo primero que uno puede pensar es que esto permite un único material para cada pieza, algo que no es del todo cierto. Dependiendo de la máquina, se puede imprimir con varios colores o materiales en función de la capa o parte de impresión con el empleo de más de un cabezal extrusor, algo muy conveniente a la hora de imprimir piezas que necesiten soportes (9) y usar para estos un filamento más barato, ya que se desecharán una vez finalizada la impresión.



Impresión FDM (3dnatives.com)



Cabeza multiextrusora (dhresource.com)

Continuando con la tecnología SLA o estereolitografía, emplea resinas líquidas fotopoliméricas que se solidifican al ser expuestas a la luz de un láser

(5) FDM: *Fused Deposition Modeling*.

(6) SLA: *Stereo Litography Apparatus*.

(7) SLS: *Selective Laser Sintering*.

(8) CAD: *Computer Aided Design*.

(9) Estructuras que permiten la impresión de salientes en las piezas o en su interior si estas son huecas.

ultravioleta. Siguiendo el concepto del laminado, se comienza con la primera capa solidificada sobre la base de impresión, siendo la base para las siguientes capas la inmediatamente anterior, como en el caso de la tecnología FDM se emplean estructuras de soporte que han de ser retiradas una vez ha finalizado la impresión. Un inconveniente de este método es que todo el material empleado tanto en el sólido final como en la estructura de soporte será del mismo material, haciendo que se pierda una parte considerable de material en la estructura de soporte.

Finalmente, pasamos a la tecnología SLS o sinterizado selectivo por láser que emplea una cuba en la que se deposita polvo de uno de los materiales compatibles con esta tecnología, siendo calentado a un punto próximo pero inferior al punto de fusión para, posteriormente, con un láser fundir y dejar solidificar capa a capa

el diseño 3D que se quiere obtener. En este caso la estructura de soporte no es necesaria ya que el propio polvo de las capas anteriores ejerce como soporte de las siguientes capas, además de poder recuperar el polvo restante una vez finalizada la impresión.

Ventajas e inconvenientes

Una vez vistas las tres principales tecnologías de impresión 3D, todas ellas pueden parecer de gran interés en el ámbito naval, seguramente algunos imaginarán cómo muchas de las piezas que han de almacenarse a bordo, podrían ser creadas a demanda cuando sean necesarias, o en el caso de que los



Impresora SLA (formlabs.com)

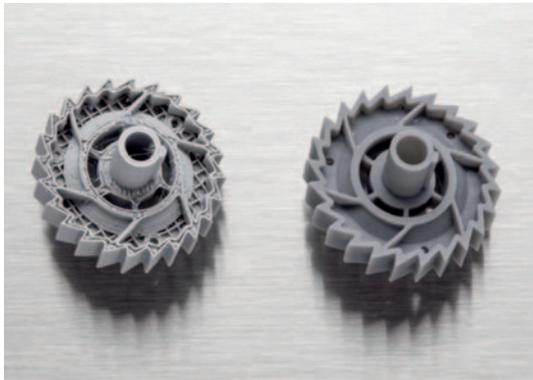


Impresora SLS (impresoras3d.com)

buques permanezcan largos periodos en la mar podrían crearse esas piezas que, por razones de distancia, la cadena logística no pueda enviar con la celeridad necesaria, o incluso contar con ellas en los Arsenales. Hasta cierto punto esto podría ser viable, pero han de tenerse en cuenta las limitaciones de este tipo de fabricación.

En el caso de la tecnología FDM, contamos con las ventajas de un bajo coste de los equipos y del material, siendo esta la más extendida a nivel doméstico, se puede obtener un volumen de impresión (10) razonable teniendo en cuenta el volumen total ocupado por la impresora, además de esto, una vez terminada la impresión la pieza solo requiere del retirado del material de soporte para estar lista. No obstante, hay que tener en cuenta que esta tecnología lleva algunos inconvenientes asociados, entre ellos, el tiempo de impresión, que se prolonga cuanto más precisión se requiere en la pieza. Esta precisión se consigue de dos maneras, con un extrusor de menos diámetro que, aunque consigue una impresión más detallada, requiere más tiempo, al necesitar hacer más recorrido para cubrir una misma área. De igual forma ocurre con el otro método, reducir la altura de cada capa, con ello conseguiremos mayor resolución vertical, pero necesitaremos imprimir mayor número de capas para terminar un mismo volumen. También ha de tenerse en cuenta que las geometrías muy complejas pueden suponer un reto a la hora de emplear esta tecnología, ya que requerirán de soportes que serán más complicados de retirar.

Cuando tratamos las tecnologías SLA y SLS los inconvenientes son similares, siendo el mayor peso y el volumen total de la impresora para conseguir un



Comparación pieza FDM vs SLA
(formlabs.com)

determinado volumen de impresión los principales. A esto ha de añadirse su mayor coste y necesidad de un post procesado que también requiere un espacio a considerar y si hay algo que no sobra a bordo de los buques es el espacio. Por otro lado, ambas tienen una alta precisión, no afectando al tiempo de impresión, tan notablemente como en FDM, el hecho de reducir la altura de capa, ya que es un láser el que realiza cada capa y no un extrusor que tiene que recorrer

(10) El volumen máximo que la impresora es capaz de imprimir.

toda la capa de manera lineal. Por último, en el caso de SLS todo el polvo sobrante, como ya dijimos anteriormente, es recuperable y una vez filtrado se puede emplear en posteriores trabajos.

Aplicación naval

Hay también un factor que afecta a las tres tecnologías, aunque no en la misma medida, esto es la estabilidad de la plataforma de impresión. Todas las tecnologías necesitan imprimir de manera precisa una capa sobre la anterior, si instalásemos la impresora en una base poco estable, como una mesa endeble, por ejemplo, donde el propio movimiento de la máquina haría vibrar la mesa, provocaríamos así errores en la impresión. En el caso de usar SLA y SLS esto es crítico, ya que es un láser reflejado en un espejo interno el que crea las capas y, como todos sabemos, las vibraciones a bordo son constantes, más si cabe en días de mala mar. Una solución de rigidez sí podría ser válida en el caso de FDM, ya que al ser la propia máquina la que se mueve para crear las capas, si su estructura es lo suficientemente rígida, podría minimizar los fallos de impresión.

Dejando a un lado la parte técnica y pasando a la parte práctica y logística de este método de fabricación, hay un hecho clave para lograr su implantación, la necesidad de los modelos digitales que permitan la impresión.

Como ya se ha mencionado anteriormente, muchas piezas necesarias a bordo y que podrían ser fabricadas mediante impresión 3D, ya sea a bordo de las unidades o en los arsenales, requeriría de una adaptación de la industria naval en el sentido de generar los gemelos digitales de todo aquello que se prevea pueda ser impreso en un futuro. Esto puede parecer muy prometedor en el caso de las futuras unidades, para las cuales se prevean estos repuestos digitales. Pero, ¿qué ocurre con las unidades de estos repuestos digitales? Para ellas, la aplicación de la impresión 3D pasaría por la colaboración de la industria naval en la creación de los modelos digitales para permitir su impresión 3D, con la consecuente adquisición de una licencia para el empleo de dichos modelos, siendo este uno de los principales retos.

Una posible aplicación a bordo de las unidades sería la creación de piezas de menor entidad, pero que no por ello dejan de necesitar de apoyo logístico, reduciendo también la necesidad de adquisición de nuevo material.

Conclusiones

Pese a los posibles retos que supondría la implantación de estas tecnologías y a los cuales la Armada sabrá adaptarse en el futuro, la posibilidad de crear los repuestos en el momento necesario es, sin duda, una gran ventaja.

Podría ser de interés una primera aproximación a esta tecnología con el empleo de impresoras de uso doméstico, que permitan probar las posibilidades de su uso en la mar y aunque no puedan producir repuestos para la unidad, serán de ayuda para analizar los efectos de su uso a bordo y sus posibilidades de adaptación para el empleo naval. Siguiendo esta línea, existiría la posibilidad futura de contar con esta tecnología en los arsenales o en instalaciones terrestres en zonas de operaciones para aquellas piezas que no se pudiesen producir a bordo.

Por otro lado, es evidente que esta tecnología no podrá sustituir a los actuales métodos de fabricación pero, sin duda, podría complementarlos y dotarlos de una mayor capacidad logística que asista a dotaciones y personal destinado en tierra a mantener las unidades e instalaciones de la Armada.



BIBLIOGRAFÍA

- SÁNCHEZ RESTREPO, S.: «FDM o modelado por deposición fundida, te lo explicamos todo». www.3dnatives.com. Octubre 2017.
- Lucía S.: «FDM o SLA: ¿Qué tecnología de impresión 3D elegir?». www.3dnatives.com. Diciembre 2017.
- Anónimo: «Breve Historia de la impresión 3D». www.impresoras3d.com. Enero 2018.
- «Comparación de tecnologías de impresión 3D: FDM, SLA o SLS». www.formlabs.com. www.stratasys.com.

EMPLEO DEL SISTEMA TAK EN LA ARMADA. EL MANDO Y CONTROL DE BOLSILLO

Sergio PUGA FORMIGO



Jesús MUÑOZ CASTAÑO



Introducción



N el actual contexto estratégico global, cada vez más digitalizado donde los sensores y medios nos proporcionan un gran volumen de datos y de posibilidades, el Mando y Control (*Command & Control*, C2) basado en medios digitales es una valiosísima herramienta que facilita el trabajo del puesto de mando y agiliza la toma de decisiones.

La digitalización de la función de combate C2 tiene, hoy en día, una importancia capital en las operaciones actuales. Los comandantes de unidades necesitan tener la mayor conciencia situacional (*Situational Awareness*, SA) posible, recibiendo y procesando gran cantidad de información tanto de la unidad superior como de sus unidades subordinadas, no solo para realizar el

planeamiento de una operación, sino también para poder llevar a cabo la conducción de esta.

Actualmente, en la Brigada de Infantería de Marina (BRIMAR) el sistema de C2 digital está basado, principalmente, en el *software* TALOS táctico. Este *software* fue creado por el grupo empresarial español GMV en el año 2010 como sistema C4I (*Command, Control, Communications, Computers & Intelligence*) para los niveles de mando de brigada y batallón, tanto para el Ejército de Tierra como para la Armada.

En la BRIMAR, el sistema TALOS está implantado hasta nivel batallón, siendo la compañía la entidad más pequeña en tener un terminal de TALOS

táctico lo que conlleva no disponer de ningún sistema digitalizado para transmitir órdenes a unidades subordinadas tipo sección/pelotón y ejercer el C2 de las mismas.

Las principales ventajas del sistema TALOS son la posibilidad de trabajar con cartografía e imagen satélite, monitorizar el posicionamiento de las unidades propias (*Blue Force Tracking*) y el desarrollo de los distintos productos de planeamiento necesarios para la ejecución de una operación.

TALOS táctico multiplica sus posibilidades cuando se conectan varios terminales en red para permitir la transferencia de datos entre los mismos o trabajar en modo multipuesto sobre un mismo documento desde diferentes nodos, de tal manera que el flujo de información entre los usuarios de una misma red es automático y constante. Esta aplicación es ejecutada principalmente en ordenadores portátiles y también en *tablets* rugerizadas.

Del mismo modo, TALOS táctico permite realizar las peticiones de fuego de artillería de manera digital, al enlazar a los Equipos de Adquisición de Blancos y Control de Apoyo de Fuegos (ACAF), el Centro de Coordinación de Apoyo de Fuegos (FSCC por sus siglas en inglés) y las diferentes baterías de armas. Esta capacidad facilita el control y la coordinación del apoyo de fuegos, aspecto de vital importancia en la ejecución de operaciones.

Por otro lado, sus principales desventajas son las servidumbres logísticas necesarias para mantener activo un sistema digital basado en ordenadores y, en especial, su complejo y poco intuitivo interfaz que hace que sea un programa difícil de utilizar y que requiera un alto nivel de adiestramiento continuado para utilizarlo de manera útil y funcional. En el ámbito del control de apoyo de fuegos, el TALOS no cubre todas las necesidades de los Equipos ACAF, especialmente a la hora de ejecutar misiones de apoyo aéreo cercano (CAS por sus siglas en inglés).

En base a lo anteriormente expuesto, se plantea la necesidad de implementar un sistema de C2 digital a nivel Compañía de Fusiles y de dotar a los equipos ACAF con un *software* que agilice su capacidad para ejecutar misiones de apoyo de fuegos allí donde TALOS no puede llegar. Es aquí, en la conjunción de ambas necesidades, donde la aplicación *Tactical Assault Kit* (TAK) cobra sentido.

TAK es un *software* de origen americano utilizado por un gran número de países OTAN como sistema de mando y control de pequeñas unidades de combate, operaciones especiales y unidades de adquisición de blancos y control de apoyo de fuegos. Este *software* se encuentra disponible para diferentes sistemas operativos como *Android* (ATAK), *Windows* (WinTAK) e *IOS* (iTAK).

¿Para qué nos sirve TAK?

TAK nos proporciona la capacidad de transmitir y recibir órdenes e información en tiempo real, cubriendo gran parte de las necesidades de C2 de forma efectiva mediante el rápido intercambio y diseminación de información esencial aumentando las capacidades de combate y de interoperabilidad, en un entorno cada vez más tecnificado.

Del mismo modo, este *software* permite reducir las comunicaciones por radio, así como la cantidad de información transmitida. Igualmente, mejora significativamente la rapidez y eficacia al actualizarse los datos de la información proporcionada por todos los interlocutores que intervengan en la red.

El empleo de la aplicación TAK es muy sencillo e intuitivo por parte de las unidades de combate y está especialmente optimizada para ser ejecutada en dispositivos móviles comerciales. Del mismo modo, permite un gran número de posibilidades:

- Empleo de cartografía e imagen satélite de forma *online* y *offline* con alta resolución.
- Empleo colaborativo de todos los gráficos empleados en la cartografía.
- Un gestor de superponibles compatible con varios formatos.
- Historial de navegación y posicionamiento.



Aplicación TAK conectada a un sistema ROVER. La aplicación reproduce el video recibido del sensor de la aeronave. (Imagen simulada con fines didácticos)

- *Chat, streaming* y uso compartido de fotos, archivos y vídeo en tiempo real.
- Herramientas de navegación para rutas y conducción.
- Herramientas de elevación basándose en modelos digitales del terreno tales como mapas de color, zonas vistas y ocultas y perfiles de ruta.
- Herramientas de medición de dirección y distancia.
- Integración con controles de radio y capacidad de reproducir el vídeo de una aeronave compatible una vez conectado a un sistema ROVER (*Remotely Operated Video Enhanced Receiver*) o similar.
- Generación de paquetes de misión que permiten planear una operación y compartirla con todos los usuarios enviando un único archivo.

Además de todas estas funciones, la aplicación sufre frecuentes actualizaciones que corrigen errores de versiones anteriores e incorporan nuevas opciones y capacidades. También cabe destacar que a través de *plugins* se puede instalar funciones adicionales de gran utilidad como un gestor de redes, un *software* de tratamiento de imágenes, disponer de información meteorológica o un sistema de cartografía 3D.

Por tanto, un capitán de compañía puede planear una operación en su terminal TAK, designar objetivos, diseñar el itinerario a seguir y establecer normas de coordinación, así como compartir los productos con sus unidades subordinadas y conducir la operación manteniendo, además de comunicaciones radio, *chat* de texto y monitorizando en tiempo real las posiciones de sus



Imagen de la versión de ATAK (para sistema operativo *Android*) para el planeamiento de un ataque de entidad compañía. (Imagen simulada con fines didácticos)



Imagen de la versión ATAK usada para generar el formato 9-líneas para una misión CAS. La aplicación representa de manera visual el rumbo de ataque de la aeronave con una flecha verde. También se aprecian los ángulos de seguridad para el empleo de un designador láser. (Imagen simulada con fines didácticos)

elementos de maniobra. Todo esto en un dispositivo móvil y con un *software* sencillo de operar.

Por otra parte, las capacidades únicas que ofrece TAK son de gran utilidad para las unidades de control de apoyo de fuegos y supondrían un complemento perfecto para suplir las carencias que tiene TALOS especialmente en el CAS.

Sobre este punto, cabe destacar que TAK cuenta con un gran número de funciones especialmente diseñadas para la ejecución de CAS, lo que convierte a esta aplicación en la más usada por los controladores de ataque terminal conjuntos (*JTAC* por sus siglas en inglés), al permitirles seleccionar un blanco de manera rápida, generar de manera automática el formato 9-líneas para CAS, o visualizar de manera gráfica el rumbo de ataque más adecuado para las aeronaves. Además, conectado a un sistema VDL (*Video Down Link*) TAK es capaz de reproducir el vídeo enviado por el avión, facilitando así la adquisición de blancos.

En la Armada esta interacción es posible recibiendo en tiempo real el vídeo de un *AV-8B+*, un *Scan Eagle* o de un *RPAS* tipo *WASP* lo que supone un salto cualitativo a la hora de ejecutar las misiones CAS y al integrar los medios de *ISR* en beneficio de la maniobra, ganando precisión y sobre todo velocidad en la ejecución.

Conectividad

El abanico de posibilidades de la aplicación es muy amplio, sin embargo, muchas de sus funciones carecen de sentido si no se integra todo dentro de una misma red que permita a todos los usuarios empleando TAK compartir la información que disponen en sus dispositivos.

Para ello, TAK está preparado para funcionar principalmente de dos formas. La primera de ellas es mediante la generación de una red local (LAN) en la que todos los usuarios comparten la información directamente entre ellos o a través de un servidor que recibe los datos de los usuarios y, además sirve de base de datos para almacenaje de *plugins*, cartografía o paquetes de misión.

Lo anteriormente mencionado debe sostenerse sobre una infraestructura de red que permita la transferencia de datos, de la misma manera que lo necesita el TALOS táctico. La gran diferencia entre TALOS y TAK es que este último, al ser ejecutado desde *Smartphone* o *tablets* se puede emplear una red móvil civil o una red *wifi*, ya sea para acceder a los servidores o para acceder a una red VPN (*Virtual Private Network*) que permite la creación de una red LAN a la que pueden acceder todos los usuarios de la red.

Esta opción es viable tanto en un escenario de baja-media intensidad como para el adiestramiento en territorio nacional en el que la fuerza tenga acceso a una red telefónica y siempre y cuando se hayan tomado las medidas adecuadas para asegurar la red.

En caso de un escenario de media-alta intensidad o en un lugar donde no existan redes móviles civiles, la infraestructura de red puede basarse en radios cifradas que permitan la transferencia de datos.

La aplicación TAK, de forma predeterminada, permite la conexión y es totalmente interoperable con equipos de comunicaciones disponibles en la Fuerza de Infantería de Marina. Conectando el equipo radio al *Smartphone* y a través de una forma de onda compatible con la transmisión de datos, se consigue el intercambio de información entre nodos del mismo modo que si estuviesen conectados a un servidor.

Conclusión

La aplicación TAK es una herramienta de gran valor para el combatiente, así como un *software* que mejora notablemente la capacidad de C2 a nivel compañía y sección e incluso a nivel de Pelotón de Fusiles con una interfaz sencilla para el empleo del usuario que permite incrementar la potencia de combate de una unidad de manera notoria.

Es más, una detallada implementación podría llegar a sustituir al sistema TALOS táctico como sistema de C2 a nivel Batallón y Brigada, al que aventa-

ja claramente en una gran variedad de funciones y aporta la capacidad extra de emplear la red de telefonía móvil en caso de necesidad.

Además, TAK es una herramienta de enorme utilidad para las unidades de control de apoyo de fuegos y supone un buen complemento al sistema TALOS al suplir las carencias que tiene este último a la hora de ejecutar misiones *Close Air Support*.

Su implantación en la Infantería de Marina supondría un salto a vanguardia que aumentaría la interoperabilidad con otros ejércitos de la OTAN en términos de digitalización.



El submarino *Tramontana* visto desde la fragata *Canarias* durante el Ejercicio MAR-ASW POSEIDON 21, mayo de 2021. (Foto: Juan Sobrino Franco)





MEMORIAS DESORDENADAS DE UN JEMAD (IV). *COMPARECENCIAS EN CORTES*

Un gran escritor francés dijo una vez que el recuerdo de las cosas pasadas no es necesariamente el recuerdo de las cosas tal y como ocurrieron. Supongo que tenía razón.

Epílogo de *El libro de los espejos*, de E. O. Chirovici.

Fernando GARCÍA SÁNCHEZ



(Retirado)



En un capítulo anterior, comentaba que el cometido del jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) es una moneda con dos caras, una cara militar centrada en la utilización de la Fuerza (mando operativo) y una cara política como asesor del presidente, del ministro de Defensa y miembro del Consejo de Seguridad Nacional.

En la cara «militar» el objetivo es «vencer», ejecutar operaciones de forma eficiente, cumplir la misión con seguridad, mantener la vigilancia, prevenir y estar siempre listo para presentar

opciones militares ante una crisis y para responder ante las peticiones del Gobierno de la Nación

El problema principal es conseguir que lo operativo (empleo de la Fuerza) «influya», «arrastre» a lo orgánico (preparación), solo una Fuerza bien preparada, bien organizada, con la moral alta, puede desarrollar las operaciones con eficacia.

Esto es algo básico y elemental, pero, en mi caso, resultó complicado, al no depender lo «orgánico» del JEMAD sino del secretario de Estado de Defensa, de la subsecretaria de Defensa del secretario general de Política de Defensa, en determinados casos y, sobre todo, de los jefes de Estado Mayor del Ejército de Tierra, del Aire y de la Armada.

La influencia de lo operativo en lo orgánico (plan, programa, presupuesto) tiene su principal impacto en la asignación y distribución del presupuesto de Defensa, que en mi periodo de JEMAD tenía tres componentes: el presupuesto del Estado, propiamente dicho, la asignación extrapresupuestaria, aprobada por el Gobierno para los programas especiales de armamento y el presupuesto asignado para operaciones en el exterior, operaciones de mantenimiento de la paz, que venían de los fondos de contingencia incluidos «obligatoriamente» en los presupuestos del Estado, fuera del presupuesto de Defensa «propiamente dicho».

La cara política necesita una visión global y profunda, liderazgo estratégico, y cierta dosis de pedagogía para presentar opciones militares como vectores de influencia (incluida la disuasión) con sus pros y sus contras, además de, y esto es lo que da un carácter político al puesto del JEMAD, asumir la política general y la específica de seguridad del Gobierno e intentar, mediante su asesoramiento, influir en ella.

Las comparecencias ante la Comisión de Defensa del Congreso con motivo de la presentación de los presupuestos anuales constituyen una muestra clara de la política del Gobierno, en nuestro caso de la política de Defensa y fueron, para mí, la ocasión de exponer las derivadas, el impacto y las medidas de carácter operativo que tomábamos desde el Estado Mayor de la Defensa para ejecutar la política del Gobierno dirigida por el ministro de Defensa.

Charlaba, después de la comparecencia con un grupo de diputados de diferentes partidos en la Comisión de Defensa, algún periodista acercaba el oído.

—Almirante ¿por qué no se integran los presupuestos de los programas especiales de armamento en el presupuesto de Defensa?

—Creo que para las Fuerzas Armadas sería bueno al asegurar los compromisos y dar continuidad a las inversiones —contesté.

Estábamos en un momento de crisis económica y financiera y las Fuerzas Armadas teníamos que asumir esa situación.

—¿Por qué no se hace entonces?

—Llevamos un par de años sin cumplir ciertos compromisos financieros en los programas especiales de armamento y su no inclusión en los presupuestos se debe, en mi opinión, al impacto político que supondría una subida de los presupuestos de defensa en estas circunstancias de crisis económica, financiera y social.

—¿Y por qué no integrar las previsiones de gasto en operaciones en los presupuestos? —preguntó otro diputado.

—Creo que también sería bueno para asegurar y dar continuidad a la preparación de la Fuerza que será desplegada y al sostenimiento de la que ya está en las zonas de operaciones, pero, el Gobierno prefiere apoyar las operaciones con fondos de contingencia, de existencia obligada y de ejecución anual asegurada en cualquier caso con lo que se «ahorran», no se contabilizan en los presupuestos de Defensa.

Estos debates tenían su puesta en escena, anual y «oficial», en las «comparencias de personalidades y funcionarios de la Administración del Estado, al objeto de informar sobre temas relativos al proyecto de Ley de Presupuestos Generales del Estado». En estas comparencias interveníamos, además del ministro de Defensa, el secretario de Estado de Defensa, la subsecretaria de Defensa y el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD).

El secretario de Estado de Defensa, para hablar de los detalles de la asignación presupuestaria y de la situación de los programas de armamento, la subsecretaria de Defensa que exponía las líneas maestras de la política de personal y el JEMAD para identificar los impactos operativos de las políticas de personal, material y financiera.

Primera comparencia. Abril 2012 (1)

Mensaje: prioridad de lo operativo.

Así comenzó mi presentación: *Lo voy a enfocar más desde el punto de vista de los impactos operativos en relación con el proyecto de presupuesto del Ministerio de Defensa para el ejercicio 2012.*

Mensaje: asumimos la situación de crisis económica.

Quiero reiterar lo anteriormente expuesto por el secretario de Estado: las Fuerzas Armadas, como el resto de las instituciones del Estado, se han visto

(1) En cursiva, copia literal de lo expresado durante las comparencias. (Transcripción del Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados).



(Fotografía facilitada por el autor)

afectadas por la situación económica que actualmente afrontamos, aplicando en los últimos años severos planes de austeridad y de racionalización del gasto.

Mensaje: capeando el temporal.

En consecuencia, las misiones que tienen asignadas las Fuerzas Armadas, tanto las explícitamente indicadas en nuestra Constitución como las que son consecuencia de compromisos internacionales,... se han visto afectadas por esta evolución presupuestaria de los últimos años, y hemos tenido que asumir y tomar medidas que permitan el cumplimiento de nuestros cometidos básicos...

... estamos trabajando para definir qué misiones, fuerza y organización necesitamos para el futuro, el año 2025 (2):

... Así, el inevitable ajuste presupuestario de este año de las Fuerzas Armadas no puede considerarse un fin en sí mismo ni un modelo de actuación, y necesitamos definir y asegurar un escenario presupuestario a largo plazo que permita el planeamiento de las futuras Fuerzas Armadas de forma

(2) En aquel momento (2012) estábamos a 13 años del 2025.

apropiada, practicable y aceptable... que haga sostenible esta Visión 2025 de las Fuerzas Armadas.

Este proceso, teniendo en cuenta los plazos necesarios para los ajustes orgánicos, de personal y para la obtención del material, necesita un escenario presupuestario predefinido a medio y largo plazo.

Mensaje: La Fuerza es la razón de ser de las Fuerzas Armadas.

Señorías, la fuerza, entendida como el conjunto de medios, hombres, adiestramiento y capacidades militares, es la razón de ser de las Fuerzas Armadas. Su actividad esencial es el desarrollo de operaciones... de vigilancia y seguridad dentro de los espacios de interés nacional,... de apoyo a la acción del Estado, tanto en nuestra zona de influencia como en el exterior, y operaciones que ejecutamos colaborando con nuestros aliados... A estas operaciones que estamos llevando a cabo en el exterior le estamos dando prioridad para conseguir su sostenimiento y el máximo nivel de seguridad y eficiencia en su ejecución.

La ejecución de estas operaciones... favorece la imagen de credibilidad de España como un país comprometido con la estabilidad internacional y fiable en el cumplimiento de sus compromisos.

Mensaje: visión 2025 (la crisis como oportunidad).

Con respecto a la Visión 2025... Poco después de mi nombramiento, el ministro de Defensa me encargó el inicio de un estudio sobre las necesidades de nuestras Fuerzas Armadas..., en el horizonte del año 2025. El propio ministro informó a esta Comisión el pasado 26 de enero sobre este particular, y sus señorías saben ya que este documento pretende presentar un primer esbozo de las capacidades militares necesarias para cumplir nuestra misión constitucional, incluyendo determinados planes nacionales de contingencia y los compromisos derivados del papel que España ocupa en el mundo y su consiguiente participación en los ámbitos internacionales.

El diseño de las capacidades que se esbozan se completará en un nuevo ciclo de planeamiento de la defensa..., obligando a un ejercicio de realismo en los perfiles de financiación. En cualquier caso, este planeamiento será un mero ejercicio escolástico o una expresión de deseos si no está apoyado por un compromiso presupuestario a medio y largo plazo.

En todo planeamiento es necesario señalar con claridad tanto los objetivos como las prioridades. Hemos actuado así, o estamos actuando así en la confección de la Visión 2025...

Se han identificado, una vez estudiados el escenario estratégico y los riesgos, tres cometidos esenciales para las Fuerzas Armadas que deben poder cumplirse en todo momento en el escenario geoestratégico actual definido por

la incertidumbre: en primer lugar, ejercer una disuasión actualizada y creíble; en segundo lugar, estar preparados para ejecutar los planes de contingencia que se establezcan; y finalmente, ser capaces de cumplir los compromisos internacionales derivados de nuestro modelo de defensa colectiva que se basa en la pertenencia a distintas alianzas y a otras organizaciones de seguridad cooperativa.

... se hace necesario emprender un plan de transformación que mejore la eficiencia de nuestras Fuerzas Armadas.

Mensaje: Mal endémico en la gestión de las Fuerzas Armadas.

La reducción y falta de compromiso a largo plazo de la financiación en los últimos años, no solo ha afectado al esfuerzo de modernización y transformación en marcha, sino también al sostenimiento y a la preparación de la fuerza.

... produciendo un desequilibrio muy acusado entre los gastos de personal y los de material.

Es necesario transformar las Fuerzas Armadas con una visión a largo plazo que, primero, defina y organice la fuerza necesaria, después adapte la organización de los cuarteles generales y el apoyo a la fuerza modificando o adaptando estructuras orgánicas para hacerlas más eficientes, procesos de trabajo, concentración de instalaciones, concentración de apoyos y servicios; y por fin, establecer y definir los recursos humanos necesarios, adecuándolos a la fuerza necesaria, a la transformación orgánica que se decida y a la implantación de nuevas tecnologías.

... la clave para el éxito en este proceso de reformas reside en establecer una base presupuestaria concreta para posibilitar el posterior planeamiento.

Mensaje: el valor de los valores.

Todo este proceso descansa sobre la base de que la capacidad más valiosa con que cuentan las Fuerzas Armadas, y la que hay que preservar a toda costa, son los valores morales..., los valores militares se traducen en disponibilidad permanente de un conjunto de hombres y mujeres guiados por el espíritu de servicio, dispuestos a actuar en cualquier momento, en cualquier lugar y anteponiendo siempre el interés general al suyo particular, incluso cuando está en juego su propia vida. Esa disponibilidad, basada en una sólida convicción moral, es el elemento indispensable sin el cual ninguna fuerza armada podrá ser útil a su país. Por eso tenemos que poner un especial cuidado en que las medidas de ajuste no tengan un impacto negativo en la moral y en el convencimiento de los miembros de las Fuerzas Armadas en los valores propios de la institución.

A continuación, se detallaban las reducciones sufridas en los Presupuestos Generales y concluía:

La defensa no es algo que puede improvisarse, y las Fuerzas Armadas son organizaciones que pueden convertirse en frágiles y huecas cuando se deterioran equilibrios imprescindibles entre personal, moral, adiestramiento, material, incluyendo logística, infraestructura y tecnología.

Las reducciones han hecho que algunas de nuestras capacidades disminuyan, lo cual implica un aumento de los riesgos asumidos. Pero comprendemos que hoy los mayores riesgos que nuestro país afronta son precisamente los derivados de la crisis económica... si la situación de ajuste presupuestario se agudiza..., nuestra seguridad y defensa deberá asumir riesgos crecientes, que... podrían igualar o superar los riesgos derivados de la crisis económica.

Para evitar esta situación, las Fuerzas Armadas están realizando un esfuerzo de priorización de capacidades y de adaptación,... hacia un modelo en el horizonte 2025 de unas fuerzas ágiles, adaptables, sostenibles y tecnológicamente avanzadas.

Como señalaba hace unos meses el ministro de Defensa ante sus señorías, el primer compromiso debe ser garantizar la preparación y operatividad de nuestras Fuerzas Armadas.

Esta exposición resume los mensajes del JEMAD, hacia el nivel político-legislativo (Congreso de los Diputados), al inicio de su mandato, como desarrollo de las directrices emitidas por el ministro de Defensa (nivel político-ejecutivo).

Estos mensajes se repitieron en las distintas comparecencias que siguieron a lo largo de los cinco años como JEMAD, actualizadas por los pasos que íbamos dando, ¿qué se hizo? ¿Qué no se hizo? ¿Por qué no se avanzó más? ¿Cómo estamos hoy, nueve años después?...

Sería muy saludable que cada lector extrajera sus propias conclusiones y analizara y criticara la situación.

Al finalizar la exposición los representantes de los grupos parlamentarios hacían preguntas al JEMAD. Indicaré la del representante del grupo socialista, en la oposición:

Quiero preguntarle sobre esta Visión 2025... ha dicho que tiene tres elementos esenciales, que es un elemento disuasorio que sea creíble, unos planes de campaña y luego cumplir con nuestros compromisos internacionales. Me gustaría que, por favor, nos aportara, si puede, más datos concretos sobre el documento.

Esta fue la contestación, en aquel momento de color verde esperanza:

Sobre el documento Visión 2025,... la primera fase del documento fue un estudio de la situación actual, una definición de un posible escenario presupuestario para establecer las primeras ideas de qué se podía hacer; después se hicieron unas directrices para efectuar la transformación...

Se establece una guía para el planeamiento de las Fuerzas Armadas que fija las misiones permanentes, siete planes de contingencia que tendrían que realizar y luego una serie de capacidades que es necesario adquirir.

El documento es clasificado,... [se] está trabajando en definir con exactitud qué nivel de fuerza,... la organización para hacer más eficiente... las Fuerzas Armadas, y qué personal es el necesario para apoyar a esa organización y a esas Fuerzas. Esperamos tener datos a primeros de julio,... y poder presentarle al ministro esos datos para que tome las decisiones que él estime oportunas.

La *Visión 2025* la presentamos en el verano del 2012, en el Consejo de jefes de Estado Mayor, al ministro de Defensa y fue «tocada y casi hundida», el ministro y yo, salvamos lo operativo y permanecemos durante toda la legislatura remando en arena en la marisma del proceso de transformación orgánica.

Cuando me preguntan por la nota que considero habría sacado al finalizar mi destino siempre digo un 6,3, la media de un 9,5 en objetivos operativos y un 3,1 en objetivos orgánicos.

Cuando leo memorias de presidentes, presidentes ejecutivos, generales y almirantes suele aparecer un factor común: la frustración por no haber podido ejecutar todo lo que hubieran deseado, así es o mejor así fue.

En mi caso, y dejando que cada uno de los lectores pueda y deba tener su propia opinión sobre el asunto, mi punto de vista, autocrítico, fue mi falta de liderazgo estratégico, tan distinto del liderazgo táctico, y que encuentra en la cultura institucional una tremenda oposición al cambio y en el estilo funcional de la institución militar, tan alejado de nuestras Ordenanzas, un elemento de tremenda rigidez en la gestión de personal, material y financiera.

«El pesimista se queja del viento, el optimista espera que cambie, el líder orienta sus velas».

John C. Maxwell

En las sucesivas comparecencias, repetí las ideas fuerza actualizando lo que conseguíamos «orientando las velas». Por lo que, lo más interesante, en cada comparecencia, fueron las actualizaciones orgánicas u operativas y las preguntas recibidas que resumo a continuación.

Octubre 2013

Decidimos reforzar una serie de ideas:

..hacer presente la importancia que tienen para las Fuerzas Armadas nuestras dotaciones, nuestra gente, su espíritu de servicio, su sacrificio, su espíritu de combate y su moral.

...se ha desarrollado y se ha finalizado el proceso de planeamiento de fuerza, donde se establecen los objetivos de capacidades militares, y el planeamiento operativo como dos documentos fundamentales y, posteriormente, de los procesos de transformación para mejorar la eficiencia de las Fuerzas Armadas.

El elemento fundamental de las Fuerzas Armadas y su razón de ser es la fuerza, la fuerza conjunta en su modo de actuación y basada en las capacidades específicas.

... los tres vectores fundamentales de avance hacia el futuro que se están desarrollando desde el punto de vista operativo son el impulso a la acción conjunta mediante la potenciación del mando de operaciones, incluyendo un mando de operaciones especiales conjuntas en dicho mando, el impulso de la inteligencia mediante la potenciación del Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas y el desarrollo del mando conjunto de ciberdefensa que obtuvo la capacidad operativa inicial a finales del mes pasado.

Charlando en los pasillos, antes del inicio de la exposición, se me acercaron un par de diputados de la oposición, me saludaron, hablamos del tiempo y me dijeron:

—Por cierto, almirante, ¿cómo va la *Visión 2025* que ibais a aprobar el verano del 12?

—Hemos leído algo en la prensa, pero no tenemos más información.

—Esto en la comisión era un «aviso para navegantes» (no queremos sorprenderte, pero te vamos a preguntar sobre este asunto).

—Bueno, el documento se presentó el verano del 2012 y ha quedado como un elemento de referencia con la visión del JEMAD y sus intenciones sobre el proceso de transformación de las Fuerzas Armadas...

—¡Ah!, ya nos parecía...

Después de la presentación comenzó el turno de preguntas y llegó la «esperada» desde el grupo de la oposición.

Hoy no se ha referido a algo que nos preocupa, que es el estudio Visión 2025. El año pasado dijo: dicho estudio ya está completado, pudiendo participarles que su resultado fundamental ha sido la definición de unas líneas de

acción que pueden conformar el proceso de transformación de las Fuerzas Armadas...

Este documento lo deberá aprobar el Ministerio de Defensa y luego el Gobierno.

Hoy el secretario de Estado ha dicho que son más transparentes que nadie. Es verdad. No conocemos ese documento; no lo conocemos. Está terminado —lo dijo el año pasado—;... ¿Nos puede hablar de eso? Se filtró algo a la prensa y el ministro dijo que eso era una mera opinión. Bueno, una opinión del JEMAD no creo que sea una mera opinión, es la opinión, y la que deben tener en cuenta.

Me gustaría que, por favor, nos indicara el contenido sobre todo en reducción de personal,...

Porque yo tengo la sensación, igual que mis otros compañeros, de que no sabemos a dónde va el Ministerio de Defensa, que no sabemos qué va a hacer con el Ejército,...

Respecto a las cuestiones concretas nos preocupa la ciberdefensa. Dice que se ha creado un mando en ciberdefensa, ¿cuándo se ha creado?

La contestación era fácil, pero tenía puntos sensibles que había que respetar, así contesté con una respuesta casi más larga que la propia exposición:

Creo que las preguntas son todas muy pertinentes... quizá tengamos que organizar alguna reunión con la Comisión de Defensa, como ya hemos tenido algunas el Estado Mayor de la Defensa, para hablar de todos estos temas con más calma. Tuvimos una el año pasado y quizá debamos tener otra....

..la idea es la misma... El actual ministro de Defensa en su primer discurso del día de la Pascua Militar, el 6 de enero, habló —no recuerdo las palabras exactas— de algo así como «más vale tener diez al cien por cien que cien al diez por ciento de alistamiento.

Esto es un proceso de transformación y habló... de la necesaria mejora de la eficiencia de las Fuerzas Armadas. Esto se ha plasmado en la Directiva de Estrategia y en la Directiva de Política de Defensa, y en eso estamos trabajando.

..Visión 2025,... fue un trabajo de análisis de lo que teníamos y hacia dónde queríamos ir, y se convirtió en una serie de propuestas al Ministerio de Defensa... que se han reflejado en el proceso de planeamiento, que es quien realmente dirige hacia dónde van las Fuerzas Armadas.

El proceso del planeamiento de fuerza... donde se establece la presentación y el enlace con los presupuestos... habla de modernización, de sostenimiento, de personal, de escenario presupuestario.

... [el planeamiento operativo], las operaciones que están haciendo o que se prevé que puedan hacer las Fuerzas Armadas. Ese documento es el que conforma el cuerpo o la respuesta a la pregunta de hacia dónde van las Fuerzas Armadas.

Esos dos documentos están finalizados.

Efectivamente, en la reducción presupuestaria hay un riesgo de que haya fuerzas que se conviertan en fuerzas huecas. Precisamente por eso hay un planeamiento de fuerza, para evitar que eso ocurra, para concentrar el sostenimiento, para concentrar la modernización en las fuerzas prioritarias, de forma que se minimice ese riesgo de que se provoquen las fuerzas huecas o los bonsáis,...

Tenemos que planear para sostener, y una de las principales exigencias y compromisos del Ejército de Tierra, de la Armada y del Ejército del Aire es conseguir priorizar ese sostenimiento...

El compromiso presupuestario no lo tenemos.

La situación de la Visión 2025 es la que he comentado antes; fueron unas propuestas iniciales al ministro de Defensa del Jefe del Estado Mayor de la Defensa, que luego se plasmaron directamente en elementos en la Directiva de Política de Defensa y en acciones posteriores. Dentro de este objetivo de capacidades militares está incluido el tema de personal. La subsecretaria de Defensa comentaba hacia dónde van los números de personal, y están incluidos en este objetivo de capacidades militares...

Ha habido una convocatoria del ministro con los medios de comunicación en el Estado Mayor de la Defensa donde se habló del mando de ciberdefensa... Se ha creado un mando militar conjunto de ciberdefensa, que en su capacidad inicial está integrado por una veintena de hombres,... que estará encargado de los tres campos que abarca la ciberdefensa: las acciones defensivas, la explotación y las acciones ofensivas dentro del ámbito militar.

La ciberdefensa se convierte en un mando componente integrado en las operaciones militares, como es el mando componente aéreo, el terrestre, el marítimo, el mando componente de operaciones especiales y el mando componente de ciberdefensa. Por tanto, no es un mando de futuro, está ya integrado en las operaciones militares, y es una capacidad que se está desarrollando.

A partir de esta reunión desde el Estado Mayor de la Defensa aumentamos nuestras relaciones con la Comisión de Defensa, reuniones, presentaciones, programamos viajes (fue difícil conseguir coordinar agendas) y aumentamos nuestra presencia, la del JEMAD y el EMAD en los cursos del CESEDEN, en resumen, intentamos impulsar nuestra estrategia de comunicaciones para superar estas faltas de comunicación y transparencia entre el nivel político-legislativo y el estratégico militar.

La representante del grupo parlamentario del Gobierno finalizó:

...Termino dándole la enhorabuena porque a lo largo de la tarde he escuchado, al igual que cuando compareció el secretario de Estado o la subsecretaria, que no había criterios políticos ni planificación de defensa. Me voy ya

más tranquila porque usted ha mencionado que se ha finalizado el planeamiento operativo de fuerzas y el objetivo de capacidades militares. Por lo tanto, sí que hay criterios políticos por parte del Ministerio de Defensa, y también planificación de la defensa por parte del Jemad y de todos los organismos dependientes. (Aplausos).

Al salir de la sala, los periodistas se acercaron buscando un titular:

—Almirante ¿qué le han parecido los aplausos en la comparecencia?

—Creo que han sido aplausos políticos dirigidos del partido del Gobierno al Gobierno, no obstante, tengo que agradecer a todo el arco parlamentario el apoyo y el reconocimiento a las Fuerzas Armadas

—¿Qué piensa de la falta de transparencia o de comunicación del Ministerio de Defensa?

—Vamos a relanzar los contactos entre el Estado Mayor de la Defensa y las comisiones de Defensa del Congreso y Senado, ojalá que esto produzca un aumento del debate sobre seguridad y defensa en el nivel político...

Octubre 2014

Mantuvimos el enfoque de las comparecencias anteriores, actualizando un dato:

Básicamente, y por resumir, dentro de la estructura operativa estamos en el ajuste de la estructura operativa simplificándola y unificándola, impulsando la acción conjunta, operaciones especiales, inteligencia y ciberdefensa, como elementos de necesario impulso y con expectativas de largo alcance y de futuro importantes dentro del desarrollo operativo...

Al final, como casi siempre, lo más interesante fueron las preguntas y destacó la del grupo socialista, insistiendo como grupo opositor:

...ha dicho algunas cosas muy interesantes, como siempre. No ha nombrado —no sé si existe ya o no existe, se lo preguntaremos a los redactores de El País, el programa Visión 2025, que era el futuro del ejército. Se nombró en su primera comparecencia y ya no sabemos más. No sé si existe o no, si tenemos algún modelo de ejército a medio y largo plazo, de reducción o ampliación.

La respuesta fue dirigida a todos los grupos, que habían tocado el mismo tema (modelo y planeamiento de las Fuerzas Armadas) desde diferentes ángulos:

Este establecimiento de prioridades [en el planeamiento de defensa]... afecta a las tres columnas básicas del planeamiento, que son los tres planes directores...: el personal, el financiero y el de material.

... [en la Visión 2025] se pretende tener un núcleo de fuerza consistente en aproximadamente 12.000 personas para las operaciones permanentes, 5.000 para las operaciones de carácter nacional desplegadas o para las necesarias de carácter nacional y 10.000 para el apoyo a las alianzas. Esto supone un total de 27.000 personas que necesitan rotaciones, con un turno de aproximadamente entre dos y tres rotaciones, dependiendo de las unidades, con lo que hace falta tener otros 40.000, que son los que van efectuando las rotaciones de este grupo. Al final son entre 68.000 o 70.000 personas.

A partir de ahí, está todo el apoyo a la fuerza, como el apoyo logístico o el apoyo de formación, con lo que sale esa cifra de unas 120.000 personas que comentaba la subsecretaría de Defensa.

Las modificaciones de personal tienen que estar relacionadas con modificaciones orgánicas o con innovaciones tecnológicas que permitan los ajustes.

El núcleo de fuerza conjunta... ¿Es suficiente para qué? Para efectuar las operaciones permanentes, para dar apoyo a la acción del Estado que nos comprometemos a efectuar y para ser capaces de llevar a cabo los planes de contingencia que existen y que en su momento se pueden activar o no.

Todas las operaciones ya dependen del comandante del mando de operaciones.... El mando de operaciones —con un mando de defensa y operaciones aéreas, un mando de vigilancia y seguridad marítima y un mando conjunto de ciberdefensa— es mejorable; también el futuro mando de operaciones especiales. ¿En qué es mejorable? En conseguir la capacidad operativa final..., que no la han obtenido todavía, y en conseguir la capacidad operativa inicial y final del mando de operaciones especiales.

...sobre la potenciación de la inteligencia y la ciberdefensa, hay tendencias de futuro hacia una cada vez mayor integración de estas actividades y hacia la integración con vigilancia y reconocimiento. Posiblemente en un futuro, aunque todavía no está en los planes, vayamos hacia la integración de esas capacidades de vigilancia, reconocimiento e inteligencia de carácter conjunto. En esa línea van las posibles mejoras de las operaciones permanentes.

En cuanto a que la inversión puede llegar a ser inútil, este es el famoso tema de las fuerzas huecas. Precisamente las medidas que estamos tomando son para evitar mantener y sostener fuerzas huecas, fuerzas que no sean capaces. Hemos integrado o concentrado las capacidades en el núcleo de fuerza conjunta para conseguir que esté siempre alistado en los términos necesarios para desarrollar los planes permanentes y los planes de contingencia y evitar que la inversión sea inútil...

El problema de las Fuerzas Armadas... no es solo presupuestario; el problema de las Fuerzas Armadas es también de conceptos y de transformaciones de estructuras orgánicas y operativas,...

...estos presupuestos tienen, ... una finalidad importante en apoyar, como prioridades del ministro de Defensa, la inteligencia militar, en apoyar la ciberdefensa y en apoyar las operaciones especiales. Esto se está haciendo a base de aumentos de plantillas de estas unidades, creación de las unidades en otros casos y aumento presupuestario específico de estas unidades... creemos... que dentro de las líneas de estrategia —prevención, decisión y acción— la prevención y la decisión son dos elementos que están muy relacionados con las capacidades en inteligencia, las capacidades en ciberdefensa y la acción con capacidades en operaciones especiales.

Se reconoce que en España la cultura de seguridad y defensa es una asignatura que tenemos que potenciar y en la que tenemos que avanzar... Creo que es necesario comprometer a nuestra sociedad en los problemas de seguridad y defensa. Quedo a su entera disposición. (Aplausos).

En esta ocasión los grupos parlamentarios principales volvieron a demostrar su consideración hacia las Fuerzas Armadas.

Grupo de la oposición:

Almirante, quiero agradecerle la réplica, la contestación, mucho más ilustrativa para nuestro grupo que la propia intervención. Solo ha quedado una cosa en el tintero, es una pregunta que no sé si me podrá contestar ahora y si no le solicito que nos la haga llegar por escrito de forma detallada. Quería saber qué parte del material de los programas especiales de armamento no se está utilizando por falta de dinero (3).

... Por último, quiero agradecerle sus comparencias, lo que nos aporta —insisto, hoy más en la réplica— y decirle que para mí ha sido un honor tenerle aquí. Cuando recuerde mi vida parlamentaria guardaré siempre haber debatido con usted estos cuatro presupuestos generales.

Grupo del partido en el Gobierno:

Únicamente para sumarme a las palabras de mi ilustre colega y paisano. Le agradezco muchísimo su presencia y sus palabras, almirante.

(3) Se refería al proceso de recepción industrial e integración operativa de los aviones «EFA». Se le informó posteriormente de forma detallada por escrito.

A continuación, el señor presidente de la Comisión:

En nombre de la Comisión, también quiero darle las gracias, almirante, por su ilustrativa comparecencia esta tarde... Espero volver a verle en sucesivos actos parlamentarios como este,.... Se levanta la sesión. Eran las ocho y treinta minutos de la noche.

«Si la estructura no permite el diálogo, la estructura debe ser cambiada».

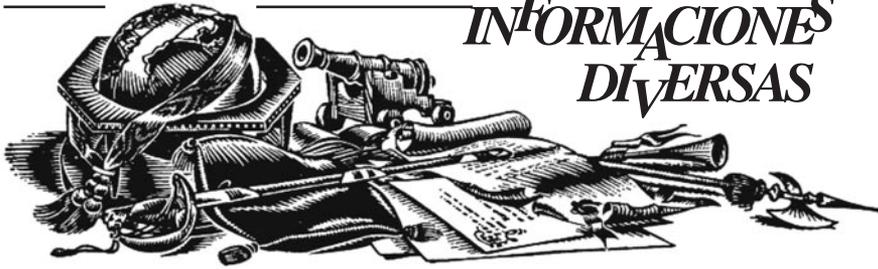
Paulo Freire.

Este largo «corta y pega» del Diario de Sesiones del Congreso quiere ser una muestra de esa cara «política» del JEMAD y de la necesidad de fomentar el debate público sobre seguridad y defensa. A raíz de esta última comparecencia decidimos publicar el documento del JEMAD *Concepto de empleo de las Fuerzas Armadas* (CEFAS) sin clasificar para que pudieran tener acceso a él todos los ciudadanos.





El *Mahaón* en el puerto de Brens en la ría de Corcubión.
Imagen desde el cruceiro de San Antonio, en cabo da Vila.
(Foto: Vicente Jesús Bernal Tortosa)



INFORMACIONES DIVERSAS

HACE CIEN AÑOS

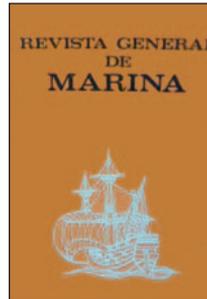


Comienza la REVISTA con el artículo *La guerra de Italia en el libro del general Cardona (continuación)*, escrito por el contralmirante de la Marina italiana Ettore Bravetta; continúa con *Algunas noticias sobre la Armada gallega*, cuyo autor es el

comandante de Infantería Federico Pita Espelosín; prosigue con *Algo sobre los factores de un gran poder naval*, por el capitán de corbeta, agregado naval en Japón Claudio L. de Lanzós y Días; Continúa con el artículo *Las cartas gnomónicas y Ortodrómicas*, escrito por el delineador de Hidrografía J. García Bellido; finaliza con el artículo *Barcos y barcos* por el capitán de corbeta Julio Ochoa.

En las *Notas Profesionales* encontramos las correspondientes a Alemania, Estados Unidos, Francia, Holanda. Continúa con la *Bibliografía* y la *Necrología* referente al general de brigada de Artillería de la Armada (S. R.), Víctor Faura y Lladó, el coronel de Infantería de Marina Manuel Belando Saavedra y el capitán de Infantería de Marina Juan Peral y Cencio. Con el *Sumario de Revistas* finaliza la publicación.

HACE CINCUENTA AÑOS



En lo referente a los *Temas Generales*, el número comienza con el artículo *Diplomacia y Marina*, escrito por el primer secretario de Embajada de Ojeda Eiseley; continúa con el artículo *La Doctrina peruana sobre la jurisdicción y soberanía en el mar hasta las doscientas*

millas, por el capitán de navío de la Armada peruana Valdizán Gamio.

En lo referente a los *Temas Profesionales* se publican los artículos: *Aspecto económico del renacimiento*, por el intendente de la Armada Senac Lissón; *Sistema de navegación «Omega»*, por el capitán de navío Martín Roca; *Los buques de desembarco LSD*, por el capitán de corbeta Carrero Pichot, y *Energía Nuclear*, escrito por el comandante de Farmacia de la Armada Carriazo Tovar y el comandante médico de la Armada Escalona Fernández.

Finaliza este número con las *Notas Internacionales*, la *Miscelánea*, el *Noticiero* y *Libros y Revistas*.

Juan Manuel RODRÍGUEZ ARNANZ
Maestro de Arsenales



Tu regere imperio fluctus, hispane memento
(Puerta del Mar de la Base Naval de La Carraca)

ESPAÑA Y EL NUEVO MUNDO EFEMÉRIDES DE DICIEMBRE

Día Año

1 1748.—El coronel José de Escandón y Helguera, designado lugarteniente del virrey de Nueva España Francisco Güemes y Horcasitas para colonizar la Costa del Seno Mexicano, después de una intensa preparación logística, sale de Querétaro con 750 soldados y un crecido número de familias para realizar la misión encomendada.

2 1783.—El navío *Septentrión* después de una escala en el puerto de Veracruz para descargar azogues, zarpa de dicho puerto para dirigirse a La Habana.

3 1790.—El virrey de la Nueva España conde de Revillagigedo, informó a la Corte de la necesidad de devolver la balandra *Princesa Real* a los ingleses en Macao, además de anexar la relación del teniente de fragata Manuel Quimper en su viaje al puerto de Nutka.

4 1541.—El conocido mariscal y conquistador Jorge de Robledo, en su viaje de exploración y conquista por la región colombiana de Antioquia, funda la ciudad de Santa Fe de Antioquia sobre el margen oriental del río Cauca.

5 1519.—El compañero de Cortés y famoso escritor de la Historia verdadera de la conquista

de la Nueva España, Bernal Díaz del Castillo, relata que estando velando a Moctezuma recibe de éste como obsequio de su buen hacer, tres tejuelos de oro y dos cargas de mantas.

6 1575.—Producido el levantamiento de los indios quijos capitaneados por el cacique Juman-di en las ciudades ecuatorianas de Ávila y Archidona, sale de Quito una fuerza de trescientos hombres al mando de Rodrigo Núñez Bonilla, en auxilio de la ciudad de Baeza.

7 1537.—La ciudad panameña de Nombre de Dios fundada por Diego de Nicuesa, recibe el escudo de armas otorgado mediante Real Cédula del emperador Carlos V, con la divisa *In nómine meo foveat me*.

8 1744.—José Antonio Manso de Velasco, militar y político español, estando de gobernador de Chile, se destacó por la fundación de nueve ciudades. En esta fecha fundó la ciudad de Copiapó bajo la designación de San Francisco de la Selva de Copiapó.

9 1814.—Estando en la ciudad de Arequipa el marino Manuel Quimper, nombrado gobernador de Huamanga, sale en socorro de la ciudad de Puno en el lago Titicaca.

10 1707.—Estando de gobernador de la provincia de Mainas en el Amazonas, Antonio

Sánchez de Orellana, comienzan las invasiones portuguesas capitaneadas por el cabo José Pereira, en territorio de las misiones del Marañón sobre las reducciones de los yurimaguas.

11 1569.—El misionero español Juan Rogel, misionando en el pueblo indígena de Orista a cinco leguas de Santa Elena de La Florida, escribe al tesorero de Cuba Juan de Hinestrosa solicitando su caridad para ayuda de los indígenas de aquella tierra.

12 1744.—Con motivo de la muerte del gobernador de la provincia de Mainas Juan Antonio de Toledo y antes de que fuera nombrado sucesor, los jesuitas solicitaron de la Audiencia de Quito la supresión del Gobierno de Mainas.

13 1530.—El conquistador español Diego de Ordás, estando con sus cuatro naves en la isla de Tenerife y antes de partir hacia el Amazonas, reúne a sus capitanes.

14 1781.—El navío *San Juan Nepomuceno*, estando en el apostadero de La Habana con la insignia del jefe de escuadra de Juan Tomaseo, navegando en conserva con los navíos *Magnánimo*, *San Gabriel* y *San Román*, cruzan sobre las costas francesas de La Española haciendo escala en Puerto Rico.

15 1588.—Durante su estancia en Bruselas el rey Felipe II emite un mandamiento sobre los virreyes de Perú y Nueva España, estableciendo sus derechos y obligaciones en favor de los súbditos de la Corona, creándose así su carta constitutiva.

16 1786.—El teniente coronel ingeniero Francisco Hurtado y Pino, nombrado gobernador intendente de la provincia de Chiloé, desembarca en dicha isla en sustitución del anterior gobernador.

17 1547.—Muerto el conquistador de la Nueva España, Hernán Cortés en Castilleja de la Cuesta, se celebran por su alma exequias y honras fúnebres organizadas en Sevilla por el duque de Medina Sidonia.

18 1791.—El rey Carlos IV concede a la ciudad de Xalapa su escudo de armas y el título de villa, siendo virrey de la Nueva España Juan Vicente de Güemes Pacheco y Padilla.

19 1699.—El navío *Nuestra Señora del Carmen*, formando parte de la escuadra del general Martín Aranguren y Zavala, después de una escala en La Habana, llega a la bahía de Cádiz.

20 1772.—La fragata *Águila* al mando del capitán de fragata Domingo de Boenechea, zarpa de la isla de Tahití con cuatro tahitianos que han aceptado el viaje hasta el Perú.

21 1794.—El misionero franciscano español Tomás de la Peña Saravia, sirvió durante más de

25 años en diversas misiones de la Baja California, incorporándose en esta fecha al colegio de San Fernando de México por motivos de salud, como consejero y procurador de las misiones de la Baja California hasta su muerte.

22 1787.—Designado el piloto de primera José de Moraleda, para llevar a cabo el levantamiento de planos, portulanos y derroteros de la provincia de Chiloé, antes de iniciar su primera campaña de reconocimiento dirige oficio al gobernador de dicha provincia Francisco Hurtado y Pino, solicitándole los instrumentos náuticos necesarios para su realización.

23 1642.—El inglés William Jackson al mando de una flotilla de 11 buques y 1.000 piratas, saquea la ciudad venezolana de Maracaibo.

24 1789.—En esta fecha la expedición de Alejandro Malaspina, llega a la isla de Diego Ramírez que era más bien un archipiélago de mediana elevación árido y pedregoso que presentan las tierras del cabo Desolación.

25 1667.—Por resolución del virrey del Perú, Pedro Fernández de Castro, X Conde de Lemos, nombra gobernador y capitán general interino de Chile al político y administrador Diego Dávila Coello.

26 1791.—La iglesia de Veracruz, situada en el centro de Medellín, Colombia, amenazada de ruina inicia su reedificación en esta fecha.

27 1743.—El corsario inglés George Anson con su navío *Centurion*, zarpa de la isla de Macao y emprende viaje hacia Inglaterra después de asestar varios ataques al comercio español del Pacífico con la guinda del apresamiento del Galeón de Acapulco, *Nuestra Señora de Covadonga*.

28 1650.—Juan Fernández de Salinas y La Cerda, nombrado por el rey Felipe IV como gobernador de la provincia de Costa Rica, toma posesión de su cargo.

29 1728.—Dionisio de Alsedo y Herrera, nombrado presidente de la Audiencia de Quito y gobernador y capitán general de estas provincias por sus méritos personales, hace su entrada en Quito.

30 1736.—El licenciado en Derecho José de Araujo y Río, hombre de arregladas costumbres, toma posesión de la Audiencia de Quito.

31 1794.—Al suprimirse la Junta de Gobierno de la Real Compañía de Filipinas en Manila, el naturalista español Juan de Cuéllar es destituido de su cargo.

Jesús IGLESIAS MARTÍN



(Retirado)

A NUESTROS COLABORADORES

Las opiniones contenidas en los trabajos publicados corresponden exclusivamente a sus firmantes. La acogida que brindamos a nuestros colaboradores no debe entenderse, pues, como identificación de esta REVISTA, ni de ningún otro organismo oficial, con los criterios de aquellos.

La recepción de los trabajos remitidos por nuestros estimados colaboradores no supone, por parte de la REVISTA, compromiso para su publicación. Normalmente no se devolverán los originales ni se sostendrá correspondencia sobre ellos hasta transcurridos seis meses desde la fecha de su recibo, tras la cual el colaborador que lo desee podrá reclamar la devolución de su trabajo no publicado. El autor cede los derechos a la REVISTA desde el momento de la publicación del material remitido.

Los contenidos de los trabajos deberán ser inéditos, y los temas tratados, relacionados con el ámbito marítimo. El texto se presentará escrito en DIN A-4, con fuente tipográfica *Times New Roman*, de cuerpo *12 puntos a doble espacio* en tratamiento de texto *Word*. Los artículos tendrán una extensión mínima de tres páginas y máxima de doce. La Redacción se reserva la introducción de las correcciones ortotipográficas y de estilo que considere necesarias.

El título deberá ir en mayúsculas; bajo él, a la derecha, el nombre, apellidos, NIF y, si procede, empleo militar o profesión. En el caso de los militares, si el autor se encontrase en la situación de Retirado, Reserva o Segunda Reserva se hará constar de forma literal completa sin el uso de abreviaturas.

Las siglas y acrónimos deberán aclararse con su significado completo la primera vez que se utilicen, prescindiendo de la aclaración en lo sucesivo; se exceptúan las muy conocidas (ONU, OTAN, etcétera). Asimismo, cuando se citen referencias bibliográficas, los artículos que formen parte de una obra deberán escribirse entrecomillados y en letra redonda, y en cursiva el título del libro, periódico o revista a la que pertenecen.

Las fotografías, gráficos e ilustraciones deberán ir en archivos individuales, acompañadas de pie o título, y tener como mínimo una resolución de 300 DPI, preferiblemente en formato JPG. Deberá citarse su procedencia si no son del propio autor, y realizar los trámites precisos para que se autorice su publicación: la REVISTA no se responsabilizará del incumplimiento de esta norma. Las ilustraciones enviadas en papel pasarán a formar parte del archivo de la REVISTA y solo se devolverán en casos excepcionales.

Las notas a pie de página se reservarán para datos o referencias directamente relacionadas con el texto; se redactarán del modo más escueto posible.

Es aconsejable un breve párrafo final como conclusión, síntesis o resumen del trabajo. También es conveniente citar la bibliografía consultada, cuando la haya.

Al final del artículo, se incluirá la dirección completa del autor, con distrito postal, número de teléfono de contacto y dirección de correo electrónico. Si este se ha entregado en papel, deberá figurar su firma.

VIEJA FOTO



Maquinistas del crucero *Reina Regente* en Constantinopla

Imagen tomada a bordo del crucero protegido *Reina Regente* y fechada en noviembre de 1912 en Constantinopla (Estambul, Turquía), durante su comisión en el Bósforo como consecuencia de la Primera Guerra de los Balcanes (octubre de 1912-mayo de 1913), a donde fue enviado nuestro crucero —al mando del capitán de navío Augusto Miranda y Godoy—, junto a otros buques de guerra de potencias extranjeras para proteger sus intereses nacionales y evitar que la guerra se extendiera al mar Negro.

Esta interesante fotografía corresponde a un grupo de 17 profesionales del Cuerpo de Maquinistas, tanto oficiales como subalternos, destinados a la sazón en el *Reina Regente*. Como curiosidad, reflejo de la moda imperante de la época, podemos observar que todos y cada uno de ellos lucen en sus rostros espléndidos bigotes o mostachos al «estilo imperial» también conocido como «estilo Káiser». (Foto: Sebah & Joaillier, Constantinople. Biblioteca Naval de Ferrol).

Jaime ANTÓN VISCASILLAS
(Reservista voluntario)



MARINOGRAMA NÚMERO 559

1 B	2 E	3 C	■	4 A	5 F	6 B	7 G	8 H	9 E	10 D	■
11 F	■	12 H	13 K	14 R	15 P	16 L	■	17 G	18 I	19 O	■
20 Q	21 D	22 K	23 L	24 N	25 C	26 D	27 E	28 J	■	29 A	■
30 O	31 G	32 M	33 J	34 A	■	35 B	36 C	■	37 P	38 F	39 P
40 F	41 I	■	42 F	■	43 D	44 G	45 Q	46 J	47 K	■	48 F
49 I	50 N	51 I	52 L	■	53 K	54 G	55 G	56 L	57 B	■	58 M
59 O	60 C	■	61 I	62 M	63 D	64 H	65 N	66 A	■	67 E	68 H
69 I	70 G	71 D	72 B	73 J	■	74 N	75 Q	76 M	77 A	78 C	79 P
80 Q	81 C	■	82 A	83 E	■	84 B	85 I	86 D	87 C	88 M	89 P
90 J	■	91 D	92 R	93 F	■	94 D	95 I	96 E	97 G	98 H	99 G
100 F	101 I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

De *Viaje por el Nilo* de E. V. Gonzenbach.

DEFINICIONES

Palabras

- A.—Man. Trozo de guindaleza o calabrote que desde la chata de tumbar se da a las argollas del costado de la embarcación que va a a la quilla para ayudar a las plumas a sostenerla en caso de irse a la banda
- B.—Arq. Nav. Toda la fachada de la popa, desde la bovedilla hasta el coronamiento
- C.—Man. Colocar en su respectivo lugar los cabos y estachas que sirven para maniobrar
- D.—Geogr. La figura de esfera achatada en sus polos que forma la Tierra
- E.—Nav. y Man. Racha
- F.—Man. Nombre que se da a un nudo muy usado a bordo

4 77 34 82 66 29

1 72 84 35 6 57

87 25 36 60 81 3 78

63 94 43 86 10 71 26 91 21

2 83 67 27 96 9

5 93 40 38 11 42 100 48

HISTORIA DE LOS NUDOS Y EL ARTE DE ANUDAR

Gaza de costura redonda

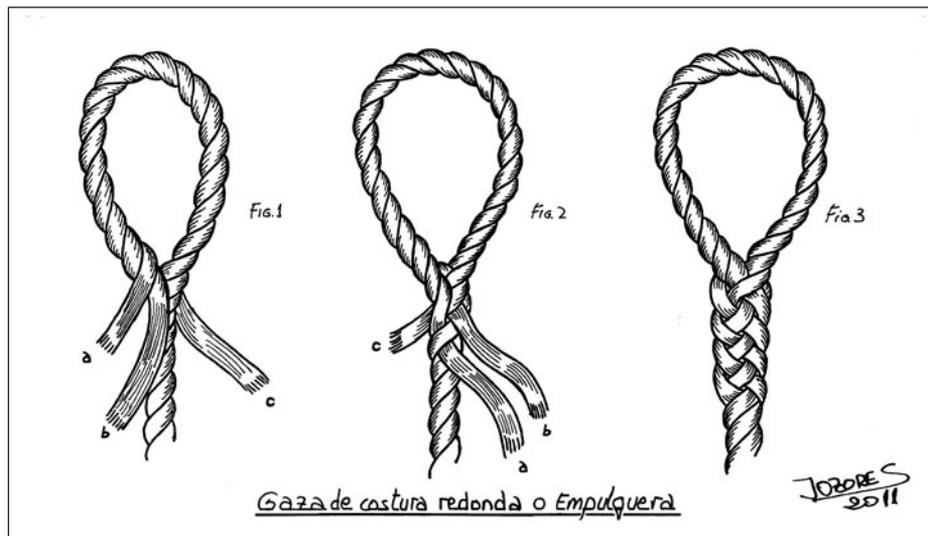
Historia

Además de los datos obtenidos del estudio arqueológico de las embarcaciones egipcias, en España la descripción más antigua que he podido encontrar se describe en la lámina número 63 «Diferentes gazas, vueltas, coseduras, costuras que se hacen a los cabos de todas las menas... con entalingadura de los cables a las anclas y rezones» del libro de Juan José Navarro, marqués de la Victoria y en la que se ilustra.

Etimología

La profesora Elena Pezzi (1) cree que se derivó del árabe *gazza* que significa «acción de retener consigo, atraer a sí». Asegura que el término náutico se documenta por primera vez en castellano como *gassa* en un manuscrito del siglo XVII, lo mismo que el catalán *gaça* y el italiano *gassa* o *gazza*, considerados de origen incierto.

En nuestro caso la *gaza de costura redonda* toma su nombre de la palabra *gaza* y por la forma en cómo se realiza la *gaza*, mediante la costura redonda.



(1) PEZZI MERINO, Elena: «Voces náuticas de origen árabe», publicado en <http://paginasarabes.com/2011/10/17/voces-nauticas-de-origen-arabe-por-elena-pezzi/>.

Confección del nudo y usos más comunes

Para hacerlo, Diego tomó un cabo y explicó como lo iba haciendo de la forma siguiente: «Se dobla el cabo sobre sí mismo formando una vuelta (fig. 1). Se descolchan los cordones 'a', 'b' y 'c' del chicote del cabo para hacer una costura redonda. El cordón 'c' se pasa por el interior de uno de los senos de los cordones del firme en una posición acorde al tamaño de la gaza que quieres hacer. El cordón 'a' se pasa por el interior del siguiente seno del cordón y con 'b' se hace lo mismo pero en el siguiente seno (fig. 2). Esta labor se repite varias veces hasta que los cordones descolchados queden totalmente dentro de los senos del firme (fig. 3). Los chicotes sobrantes se cortan y normalmente se queman ligeramente para completar la gaza».

Suele aplicarse en los chicotes de los cabos para abrazar un guardacabo. Según Juan J. Navarro de Viana, marqués de la Victoria (1719) se aplica para afirmar los escotines mediante una «vuelta de ballestrenga» y un botón a los diferentes puños de las velas. Los usos son muy variados.

Otras denominaciones

En portugués: *Nó de falçaça*; en italiano: *gassa* o *gazza*; francés: *ganse* (Diccionario des termes de marine francés-español de 1803), *gançe* (Diccionario de los términos de la Marina francesa, 1810), *garçe*; inglés: *eye splice* or *splice*; catalán: *gassa*; euskera: *arza*; árabe: *gazza*.

En la zona del levante español algunos la conocen como *empulguera* debido a que se solía utilizar para colgar a los reos por los pulgares o sujetándolos por los mismos y darles tormento. Otros nombres que recibe son *costura de ojo* y *codillo*. Hay autores que la llaman la *gaza del arco* pues aparece en la descripción del arco de Diana la Cazadora.

Juan OZORES MASSÓ





PAÑOL DEL ESPAÑOL

(Limpia..., fija... y da esplendor)

HABLANDO DE INGENIEROS DE LA ARMADA (I)

*A veces los ingenieros no son genios,
pero siempre se las ingenian.*

Fernando SanFernando.

Dos años, sí, han sido dos años invertidos escribiendo el libro *Cuerpo de Ingenieros de la Armada: herederos de la tradición, impulsores del progreso*, conmemorativo del 250 aniversario de la creación de nuestro Cuerpo que, como dice el almirante jefe de Estado Mayor de la Armada en el prólogo, «aúna a la perfección tres marcadas vocaciones: la militar, la de marino y la de ingeniero».

Durante este intensísimo bienio, en medio de la dichosa pandemia, creo haber aprendido —mejor sería decir, aprehendido— que la historia del Cuerpo, al que tengo el honor de pertenecer, es una de las muchas facetas que tiene ese diamante maravilloso que constituye la Historia de España (con mayúscula), pues, como afirma el vicealmirante ingeniero director de Ingeniería y Construcciones Navales

en el preámbulo del libro: «Ahondar en la historia del Cuerpo de Ingenieros de la Armada es, en cierto modo, una manera de navegar por el inmenso océano de la Historia de España. Porque este Cuerpo, como no puede ser de otra forma, ha seguido sus avatares».

Podría seguir llenando líneas hablando de nuestros ingenieros, pero, parafraseando el título de la célebre película protagonizada por Clint Eastwood, estaría cometiendo dos errores: el primero, y el más grave, sería destripar, *torpedear* el libro resumiéndolo, en vez de sugerir a los lectores que lo devoren desde la quilla hasta la coronilla; y el segundo, consistiría en romper el hilo conductor que deben seguir estas páginas del *Pañol del Español* que no es otro que hablar del idioma. Aunque, quizás, haya encontrado un término

medio, ese lugar donde casi siempre se aloja la virtud, y ese territorio podría ser la exposición de algunas palabras y frases con las que nos hemos topado mientras realizábamos la agotadora labor de documentación. Me estoy refiriendo a esas locuciones o vocablos que durante los siglos XVIII y XIX usaban con frecuencia los marinos y los ingenieros de la Real Armada (1), y que hoy, sin embargo, han cambiado de significado o, tanto peor, han caído en el olvido. Pero, cuanto antes, conviene aclarar que, aunque muchas expresiones o palabras eran propias de la mar, los barcos o la arquitectura naval; otras, sin embargo, pertenecían al lenguaje cotidiano, no necesariamente marítimo.

Desde luego

El primer ejemplo es, desde luego, muy significativo. Y lo digo con retintín. Se trata precisamente de la locución «desde luego» que hoy seguimos empleando con profusión, pero que hasta bien entrado el siglo XX se usaba frecuentemente con otro significado. Extraigo las tres acepciones que el Diccionario de la Lengua Española (DLE) (2) contempla en la actualidad:

- 1.—Ciertamente, indudablemente, sin duda alguna.
- 2.—Inmediatamente, sin tardanza.
- 3.—Expresión usada para expresar reprobación y cierta resignación.

Estoy seguro de que hoy todos empleamos la locución *desde luego* como sinónima de *ciertamente*, *indudablemente*, *sin ninguna duda* (y también me permito añadir la expresión *por supuesto*, aunque no la contemple el Diccionario en esta entrada) y, con menos frecuencia, la

(1) La Armada se calificaba como *Real* porque el Rey era el armador; es decir, los barcos estaban contruidos y pertrechados por el Monarca y, a veces, solo para determinadas acciones navales.

(2) El DLE está elaborado por la Real Academia Española, actualmente con el patrocinio de la Fundación La Caixa. La edición en vigor es la del año 2020, conocida como la del Tricentenario. Puede consultarse *on line* en la página *web*.

usamos para manifestar *reprobación* y *cierta resignación*. Pero, creo no equivocarme al decir que en la actualidad nadie la emplearía con el segundo significado: el de *inmediatamente*, *sin tardanza*. De hecho, el propio diccionario académico aclara que se trata de una locución adverbial poco usada (tal como se expresa mediante las abreviaturas *loc. adv. p. us.* que acompañan a este significado). Pues bien, ni mucho menos era así en los siglos XVIII y XIX, sino todo lo contrario. Incluso me arriesgo afirmando que la acepción más empleada era, curiosamente, la que hoy está casi en desuso.

**Gaceta de Madrid.—Núm. 328
540 24 Noviembre 1887**

Los que á aquella especialidad se dediquen disfrutarán desde luego el goce del empleo indicado en la forma que se previene, y los que se dediquen á ésta un año después de terminados los estudios, porque de esta manera no resultarán perjudicados los Ingenieros respeto de los artilleros.

Como muestra de lo que acabo de decir sirva un botón (de ancla, por favor) extraído de una Real Orden publicada en la *Gaceta de Madrid* el 24 de noviembre de 1887, donde el ministro de Marina Rafael Rodríguez de Arias, promovía una serie de medidas para paliar los efectos de la extinción, dos años antes, del Cuerpo de Artillería y del Cuerpo de Ingenieros, sustituyéndolos por oficiales del Cuerpo General, especialistas en Artillería y en Construcción Naval. Una de las disposiciones decía que, para estimularlos a que estudiaran dichas especialidades, se les concedería el empleo superior al finalizar los cursos (cuya duración era de dos y tres años, respectivamente) aunque no les hubiera correspondido ascender por antigüedad, y, además, disfrutarían «*desde luego* el goce del empleo indicado». El ministro no estaba diciendo con ese *desde luego* que los oficiales iban a disfrutar, *por supuesto*, con el gozo de ascender, sino que *inmediatamente* cobrarían el «goce» que aparejaba dicho ascenso nada más terminar el curso.

El goce

Estoy convencido de que el respetado lector, al hilo de lo expuesto en el párrafo

anterior, concuerda conmigo en el gozo que supone disfrutar de lo que sea que nos alegre la vida. Sin embargo, ese *goce* al que se refería el ministro Rodríguez Arias era el *sueldo* o *salario* que cobrarían los nuevos especialistas, y nada tenía que ver con el sustantivo *gozo* asociado a las cuatro acepciones que tiene el verbo *gozar* en la edición actual del diccionario que transcribo a continuación:

1.—Sentir placer o alegría a causa de algo. *Gozó la vista del mar* (ejemplo citado en el propio diccionario académico).

2.—Tener o poseer algo bueno, útil o agradable. *Gozó de buena salud*.

3—Dicho de una persona: Tener relaciones sexuales con otra.

4—Sentir placer o alegría por algo o por alguien.

Aunque, quizás, la alegría de cobrar el goce supusiese un gozo casi infinito porque conviene dejar constancia aquí que en aquella época la nómina mensual no estaba en absoluto asegurada, y lo mismo sucedía con el *prest* de los soldados. Por ejemplo, está documentado que los militares que combatieron en Cuba, Puerto Rico y Filipinas llegaron a estar más de un año sin recibir sus pagas. Y este hecho era bastante corriente a la sazón.

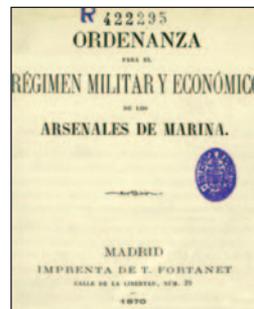
Prest

Acabo de citar el *prest* porque hasta bien entrado el siglo xx todavía se usaba para referirse al «haber del soldado que se le entregaba en mano semanal o diariamente». Sin embargo, me sorprende que el vocablo siga registrado en la actual edición del diccionario (aunque se matiza que está en desuso). Por otro lado, me parece interesante su procedencia pues, según el DLE, viene de la palabra francesa *prêt* (préstamo), derivada del latín *praestare* (proveer).

Inmediatamente

Cambiando ligeramente de rumbo, resulta muy paradójico que en los siglos XVIII y XIX

la locución *des-de luego* significara *inmediatamente* la mayoría de las veces, pero no siempre el adverbio *inmediatamente* por aquel entonces se refería a *ahora, al punto, al instante o sin interposición de otra cosa* (verbigracia, *la escolta se sitúa inmediatamente al lado del abanderado*), tal como está registrado hoy en el DLE. Por ejemplo, cuando el 15 de julio de 1870 se publicó la «Ordenanza para el Régimen Militar y Económico de los arsenales de Marina», en el título VI se estableció que el comandante del ramo de ingenieros del arsenal debía nombrar al «ingeniero encargado de dirigir *inmediatamente* las obras de cualquier buque». Ninguno de los significados actuales concuerda exactamente con lo que se pretendía decir al utilizar este adverbio, pues la Ordenanza se estaba refiriendo al ingeniero del arsenal responsable de coordinar y supervisar —a bordo— todas las obras que realizaban los operarios del arsenal y las empresas privadas. Así pues, me atrevo a decir que ese *inmediatamente* casi significaba *a bordo*.



Para finalizar, por ahora

Llevo escritas hasta aquí más de 1300 palabras, rebasando el espacio que normalmente suele ocupar esta sección del Pañol del Español. Pero, sobre todo, no debo agotar a quien me honra leyéndome. Por tanto, paciente lector, si han sido de su agrado estas páginas, permítame emplazarle para el siguiente artículo finalizando éste con un «continuará».

Agustín E. GONZÁLEZ MORALES



(Ing.)
(Reserva)

Desembarco de medios pesados durante el Ejercicio ADELFI BEX, septiembre de 2021. (Foto: Manuel Becerro Malagón)





MISCELÁNEAS

«Curiosidades que dan las escrituras antiguas, quando hay paciencia para leerlas, que es menester no poca».

Ortiz de Zúñiga, *Anales de Sevilla*, lib. 2, p. 90

25.305.—Una reno submarinista



La presencia de mascotas a bordo de los buques de superficie ha sido una constante a lo largo de la historia. Desde las más comunes como perros, gatos o loros a otras más exóticas como osos e, incluso, dromedarios, como sucedió en ciertos navíos de la estación oriental de la US Navy durante el primer cuarto del siglo xx. Aunque, como paradigma, tenemos el crucero SMS *Emden*, cuya cubierta y sollado, durante sus correrías corsarias contra el tráfico mercantil británico a comienzos de la Gran Guerra, se convirtieron en un pequeño zoo del que, lamentablemente, se perdió toda

pista (suponemos que funesta), tras el encuentro final con el HMAS *Sydney*.

Dijimos que era constante en los buques de superficie, pues en los submarinos la cosa no es tan cómoda. Si el espacio es reducido en los primeros, en los segundos es casi inexistente, por lo que llega a ser absurdo (y divertido) encontrar reseñas tales como la de la mascota forzosa del sumergible HMS *Trident*, un regalo realizado por parte de un generoso y acalorado almirante soviético que la más fina diplomacia no pudo rechazar: un reno hembra de nombre *Pollyanna*.

El *Trident* era un buque de la clase *T*, construido por la Cammel Laird, en Birkenhead (Inglaterra), siendo botado el 7 de diciembre de 1939. Sus medidas eran las de



El comandante Sladen junto a *Pollyana*. (National Museum of the Royal Navy)

84 m de eslora, 8,08 m de manga y 4,45 m de calado; su planta le permitía desarrollar 15 nudos en superficie y nueve en inmersión, con una autonomía de 4.500 millas. Sus características le permitieron ondear la enseña de la Royal Navy por medio mundo, desde el mar del Norte, el Ártico y Escandinavia (participando en el ataque a los cruceros *Prinz Eugen* y *Admiral Scheer* el 23 de febrero de 1942), al Mediterráneo y las aguas del sudeste asiático. Sin embargo, su carrera terminó tristemente el 17 de febrero de 1946, teniendo por destino el desguace.

Debido a la entrada de la URSS en la Segunda Guerra Mundial, los apretones de manos entre los nuevos aliados y los intercambios de regalos terminaron con que los 56 tripulantes del *Trident* tuvieran que compartir problemas y espacio con un reno. Según la leyenda, un alto oficial soviético tuvo la genial idea al escuchar, de boca del comandante del *Trident*, capitán de navío Geoffrey Sladen, que su esposa tenía problemas para desplazarse por la nieve con el

carrito de bebé. La cara que pondrían los británicos al ver que el buen hombre aparecía con el animal no tendría precio.

La suerte fue que el buque no tardaría mucho en emprender un viaje hacia su base tras seis meses de patrulla por la costa de Noruega (de los que participó *Pollyanna*), pero la convivencia no fue pacífica. Primero, escaseó pronto el alimento (musgo), que la pequeña sustituyó un buen día por la carta de navegación, sin hacer, por ello, ascos a un dulce que había descubierto gracias a los tripulantes: la leche condensada, engordando de forma que se complicaron bastante las tareas para desembarcarla (el peso de una hembra con alimentación normal varía, según su tamaño, entre los 60 y los 170 kg). Después sobrevino que el animal se hizo exquisito y solo quería dormir bajo la litera del comandante, o que corría enloquecido (obviamente) para tomar el aire por la escotilla cada vez que el navío ascendía a la superficie.

Una vez en tierra firme, *Pollyanna* fue donada al Regents Park Zoo de Londres,

donde permaneció haciendo las delicias de sus cuidadores durante cinco años, hasta que falleció.

25.306.—Navegar montado en una bicicleta



Hace poco volvió a saltar a la prensa el ingenio Hydrofoiler XE, de la empresa neozelandesa «Manta5», que lleva años investigando sobre diseños de hidroala con propulsión humana combinada con eléctrica. Su nueva puesta en escena aconteció en la feria de tecnología del consumo CES, celebrada en Las Vegas a comienzos de enero de 2020.

Supimos del prototipo en 2017, pero ya en 2003 hubo un eco respecto a cierto aparato, una bicicleta con flotadores, que impulsó el empresario neozelandés Ed Adam (desconozco si tendrá alguna vinculación con «Manta5» al compartir país).

Mucho antes de ese 2003, en concreto en 1883, la revista barcelonesa *Ilustración Artística*, en su número de 5 de febrero, se hizo eco del bicicleta marino, fabricado por la

Compañía del Biciclo Marino de Portsmouth y expuesto en Boston por el Instituto Manufacturero y Mecánico de Nueva Inglaterra. Se trataba de un pequeño esquife de doble casco de seis m de eslora que se movía por pedales que transmitían su fuerza a una hélice.

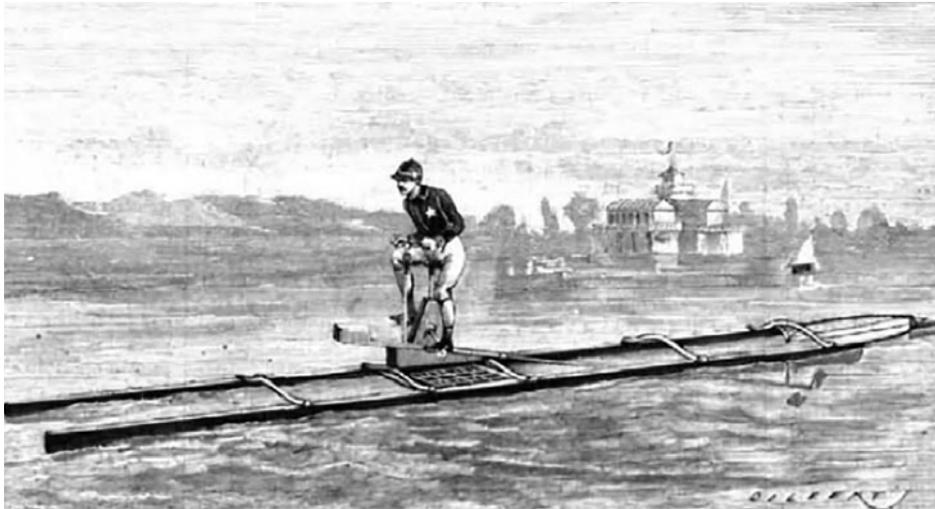
Resulta curioso cómo se veía en el siglo XIX el futuro. Más si cabe comprobar que, en cierto modo, nuestra tecnología en desarrollo se nutre de aquellos alocados ingenieros.

Javier YUSTE GONZÁLEZ

25.307.—Botadura



El arrastre, transferencia o deslizamiento, llevado a cabo en la tarde del 13 de septiembre de 1887 en el Arsenal de Cartagena, desde el varadero de Santa Rosalía al dique flotante del casco del crucero *Reina Mercedes*, que momentos antes fue bautizado bajo la advocación de Santa Teresa de Jesús por el vicario castrense, contó con la presencia de mucho público junto a las autoridades del departamento y plaza. El capitán general, vicealmirante Valcárcel, tras un



Biciclo marino. *Ilustración Artística*, 5 de febrero de 1883

«Viva el Rey», autorizó la operación que fue dirigida por el ingeniero de caminos José Baldasano, ante la atenta mirada del autor del proyecto de este buque el cartagenero ingeniero de la Armada Tomás Tallerie ya retirado.

25.308.— Nombres de buques



Una Real Orden de 2 de julio de 1859 dispuso que los nombres que tenían los cinco vapores adquiridos en Inglaterra para transporte: *Alpes*, *Andes*, *Tenerife*, *Taurus* y *Libanon*, debían ser sustituidos respectivamente por *San Francisco de Borja*, *San Quintín*, *Patíño*, *Marqués de la Victoria* y *General Álava*.

25.309.— Artilleros de mar



En una Real Cédula de 13 de junio de 1630 consta que los artilleros de tierra y los de la Real Armada formaban un solo Cuerpo bajo la jurisdicción del capitán general de la Artillería.

25.310.— Expediciones



Desde que en el año 1503 la reina Isabel revocara la merced concedida a favor de Juan Chacón quedó Cartagena incorporada a la Corona de Castilla, que comienza a usar su puerto en muy variadas y frecuentes operaciones navales; así en la mañana del 27 de abril de 1567 se hizo a la vela una Armada compuesta de 36 naves que conducía al duque de Alba, designado por Felipe II para el gobierno de Flandes. En la ciudad había permanecido el duque durante varios días mientras se reunían los 10.000 soldados que habían de ser embarcados.

Juan Antonio GÓMEZ VIZCAÍNO
Coronel de Artillería (Retirado)

25.311.— Contramedidas electrónicas



En la Marina militar, así como en las demás ramas de los organismos de Defensa, reciben ese nombre el conjunto de emisiones tendentes a anular, interferir o perturbar el correcto funcionamiento de las estaciones radioeléctricas enemigas.

En este ámbito, la voz más usual para designar esa acción es la de *cegar*, que se aplica normalmente a las emisiones de radar y de dispositivos de guiado de proyectiles enemigos dirigidos por radio, en beneficio de propia seguridad.

25.312.— Edificio de la Junta de Obras del Puerto de Barcelona



El hermoso edificio situado en la plaza de la Puerta de la Paz, cerca del monumento a Colón, y en cuyo entorno se encuentra el Gobierno Militar, la Delegación de Defensa, —antes Jefatura del Sector Naval de Cataluña—, las Reales Atarazanas y la sede de la Aduana, fue proyectado por el ingeniero Julio Valdés y construido en 1907. Al principio albergó la Estación Marítima en la planta baja, y, en el primer piso el Restaurante Mundial Palace, con capacidad para 500 comensales. Según un anuncio de 1916 el establecimiento ofrecía un concierto de música todos los días y cubiertos desde 3,50 pesetas, con *boullabaisse*, la sopa de pescado típica de Marsella, los viernes y menú corriente y vegetariano los sábados. En 1918 el edificio pasó a ocuparlo la Junta de Obras del Puerto, hoy Autoridad Autónoma del mismo. En el entorno del cambio de milenio, parte de las oficinas de la entidad se trasladaron a un edificio del llamado Tramo 6 del Puerto, en el ámbito de la Zona Franca, y en mayo del 2008 éstas pasaron a la nueva sede del organismo ubicada en el edificio *World Trade Center*, situado en el muelle de Barcelona.

25.313.—Esquimotaje



Término moderno, derivado de la voz inglesa *eskimo*, es decir, esquimal, y de la expresión *eskimo roll*, con la que se designa la maniobra que, ayudándose con la pala, o simplemente con las manos, hace el tripulante de un kayak para adrizar la embarcación, cuando ha dado media vuelta y ha quedado con la quilla al sol.

25.314.—Garaje



En los modernos trasbordadores, y *cocheros* (*car carriers*) es el espacio interior destinado a llevar vehículos automóviles. La parte destinada a camiones, en su caso, se conoce como *calle para camiones* o *truck line* y es de mayor puntal que la usada para coches. En cualquier caso se accede al garaje a través de una porta situada general-

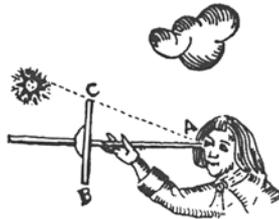
mente a popa, aunque hay algunos que la llevan también a proa, y cuentan con la oportuna rampa, así como con una *rampa basculante* situada en el interior y que comunica la cubierta de embarque con la de estiba.

25.315.—Interceptor electrónico



La guerra moderna ha introducido el empleo de múltiples dispositivos radiodirigidos que constituyen unas impresionantes armas destructivas de gran calibre, lo que exige la intervención de los dispositivos llamados interceptadores electrónicos, que proporcionen la cobertura necesaria. Es muy usual su instalación en buques y aviones de combate.

Laureano CARBONELL RELAT
Doctor en Historia Medieval



El buque de asalto anfibio *Castilla* en La Palma, noviembre de 2021 (Foto: Luis Antonio Redondo Checa)





UNDERWATER (William Eubank, 2020)

Con la misma sensación con la que nos quedamos después de ver *Contagio en alta mar*, película reseñada hace unos meses en esta sección, es con la que nos hemos quedado tras el visionado de *Underwater*, tercer filme del realizador estadounidense William Eubank, otrora director de fotografía y ahora especialista en largometrajes de ciencia ficción.

La historia de seis personas que escapan de una estación submarina a punto de colapsar, y se ven hostigados y diezmados por criaturas desconocidas, no solo no apunta nada nuevo, sino que el plagio ronda por todo el metraje cuando el argumento y la estética es sospechosamente parecida al clásico *Alien* (Ridley Scott, 1979), o cuando la estructura copia descaradamente la de otras producciones contemporáneas como *Gravity* (Alfonso Cuarón, 2013).

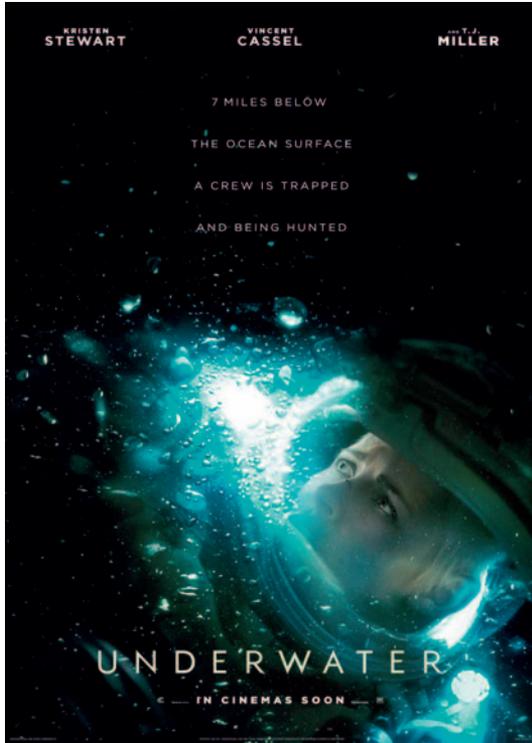
Porque, como hemos dicho en varias ocasiones, el entorno hostil e irrespirable del fondo del mar es semejante al del espacio exterior, la ausencia de gravedad es similar; los trajes de los astronautas y las escafandras de los buzos son cada vez más parecidas; las

bases submarinas son como las estaciones espaciales, y las historias que se desarrollan en unas y otras son intercambiables.

Así, de *Alien*, el bicho descubierto por los protagonistas y el acoso que sufren por parte de los colegas de la criatura es suficiente para dejar al espectador de *Underwater* con un *déjà vu* permanente; de *Gravity*, la trayectoria plagada de peligros a la que los personajes se ven abocados tras abandonar la destrozada base, y el destino incierto al que deben llegar si quieren sobrevivir: una estación abandonada, refleja la poca imaginación del guionista de la película que nos atañe.

Todo esto, además, aderezado con una protagonista tan desesperada como las de los filmes citados. Me refiero a Kristen Stewart, actriz que se dio a conocer en la saga *Crepúsculo*, y que aquí, en una cinta no menos fantástica, se presenta con una irrisoria estética de heroína, que recuerda a la Sigourney Weaver de la tercera entrega de *Alien* (*Alien³*, David Fincher, 1992).

No obstante, a tenor de las referencias explícitas de *Underwater* a las obras de autores como H. P. Lovecraft o Lewis Carroll,



hay que reconocerle a Eubank cierta ambición. De recordar al segundo se encarga uno de los personajes de la película (Paul), *friki* obsesionado con *Alicia en el país de las maravillas*, que lleva a todas partes un conejo de peluche al que los personajes se empeñan en salvar. Una alusión estéril al clásico, pues ni la atmósfera de la cinta tiene que ver con la

obra inmortal de Carroll, ni el ingenio de este se ve por ninguna parte.

De Lovecraft es del que se supone se ha extraído la idea general de la película, no solo por el género al que pertenece (el *thriller* y, por momentos, el terror), sino por el relato publicado en 1928, *The Call of Cthulhu*, donde una criatura monstruosa, con alas y garras de dragón y cara de pulpo, hibernaba bajo una ciudad submarina. El peligro latente que representaba *Cthulhu*, que en cualquier momento podía despertar, podía ser una metáfora del periodo de entreguerras cuando simbolizaba la angustia de la humanidad por una nueva guerra mundial.

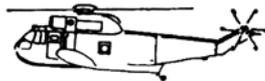
Atractivo punto de partida para *Underwater* al que, por desgracia, el realizador no saca provecho. Por el contrario, Eubank se queda tan solo con lo supuestamente comercial, sin ahondar en el asunto, ni pararse a perfilar mínimamente los caracteres. Con cierto mensaje ecologista (la humanidad ha despertado el mal que habitaba en las profundidades por culpa de las perforaciones del subsuelo), el cineasta apuesta por lo de siempre: el aparatoso retrato del

monstruo como parte del derroche de efectos especiales, en una superproducción más sin sentido ni calidad.

Fernando DE CEA VELASCO



(Retirado)



La Mar en la Filatelia



PERIPLO DE UNA CARTA

Una carta

Para cambiar totalmente de asunto y tema, cosa que me gusta hacer alguna vez para darle variedad a esta sección de *La Mar en la Filatelia*, en esta ocasión traigo una carta de mediados del siglo XIX, o, mejor dicho, un sobrescrito un tanto curioso que me prestó un amigo, compañero de la Sociedad Filatélica de Madrid (SOFIMA), al tiempo que me facilitó información sobre rutas del correo y tarifas. En principio, parece que la carta no tiene mucho interés, ya que en el anverso o parte frontal presenta los siguientes textos: *España S Dn. Pedro W* (o algo parecido) *de Soto 1R Cascais Cadiz* (figura 1). O sea que es una carta o sobrescrito circulado de Cascaís, Portugal, a Cádiz y dirigido a un tal Pedro de Soto, sin sellos y con una marca que dice *1R*. Nada del otro mundo.

Sobrescrito

Como he empezado hablando de sobrescrito, vamos a ver de qué se trata. De



Figura 1. Anverso o parte frontal de la carta o sobrescrito

acuerdo con la Real Academia de la Lengua, un sobrescrito es un «Texto que se escribía en el sobre o en la parte exterior de un pliego cerrado, para darle dirección». Es decir, que se escribía un texto en un papel, después se doblaba dejando lo escrito oculto, se cerraba con algún tipo de adhesivo o con lacre, se escribía la dirección en el frente y se echaba al correo.

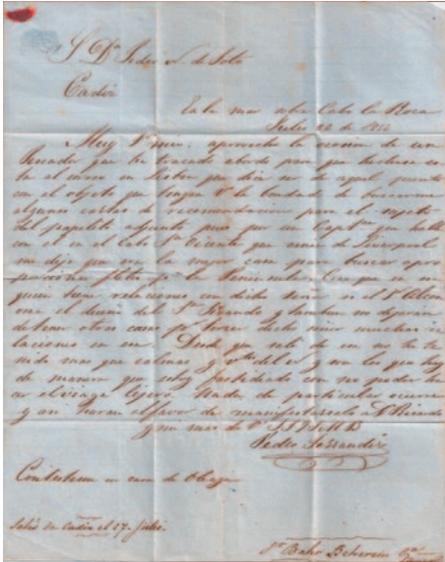


Figura 2. Carta desplegada



Figura 3. Pliegues del sobrescrito

En el sobrescrito protagonista de este artículo, el tamaño de la carta desplegada es de 27 x 21 cm (figura 2), y está escrita sobre un papel doblado por la mitad, con unas dimensiones totales de 27 x 42 cm; una mitad está en blanco y la otra mitad es el texto. Una vez escrita la carta, ha sido doblada para ocultar el texto con los pliegues que se pueden ver en la figura 3. Y una vez doblada, ha quedado con unas medidas de 7,5 x 13,8 cm (figura 1).

Origen y contenido de la carta

Para conocer el origen de la carta, hay que leerla abriendo el sobrescrito (figura 2), y vemos que dice lo siguiente (Reproduzco el texto tal como aparece en la carta):

«S Dn Pedro W. de Soto
Cádiz

En la mar sobre Cabo de Roca
Julio 26 de 1856

Muy Sr mio; aprovecho la ocasión de un Pescador que ha tracado abordo para que echase esta al correo en Lisboa que dice ser de aquel puerto que tengan V la bondad de buscarme algunas cartas de recomendación para el sujeto del papelito adjunto pues por un Captan. que hable con el en el Cabo Sn Vicente que venía de Liverpool me dijo que era la mejor casa para buscar o proporcionar fletes pa. la Peninsula. Creo que en esa quien tiene relaciones con dicho señor es el Sr Alcon o sea el dueño del Sn Servando y tambien no dejarán de tener otras cosas pr tener dicho señor muchas relaciones en esa. Desde que sali de esa no he tenido mas que calmas y vtos. del W y son los que hay de manera que estoy fastidiado con no poder hacer el viage lijero. Nada de particular ocurre y asi haran el favor de manifestar-selo a D Ricardo

Y sin mas de V (Fórmula de despedida)
Pedro Ferrandiz (Rúbrica)»

Contesteme en casa de Oleaga

Más abajo, con letra temblorosa añade las siguientes notas

«Salió de Cádiz el 17. Julio. Sr Bahr Beherein Cia -- Liverpool»



Figura 4. Fechadores al dorso



Figura 5. Mapa de la zona

Como se puede ver, la carta fue escrita en la mar, a la altura del cabo de Roca en la costa portuguesa, por un tal Pedro Ferrándiz, posiblemente capitán de un barco que había salido de Cádiz el 17 de julio, según consta al pie de la carta, y hacía la ruta Cádiz-Liverpool. Estaba fechada el 26 de julio de 1856, e iba dirigida a Cádiz, para ser entregada a Pedro W. de Soto. Como explica el remitente, aprovechó la ocasión de encontrarse en la mar con un pescador que decía ser de Lisboa y le entregó la carta para que la echara al correo en tierra. De esta forma ganaba unos cuantos días, y la carta llegaba antes al destinatario.

Camino seguido por la carta

Una vez visto el origen de la misiva, conociendo la legislación de entonces, estudiados los fechadores que presenta al dorso (figura 4), y tras echarle un vistazo al mapa de la zona (figura 5), podemos decir que la carta hizo el siguiente recorrido: barco mercante en la mar a la altura de cabo de Roca, barco de pesca, Cascáis, Lisboa, Badajoz, Sevilla y Cádiz.

Hay que tener en cuenta que, en aquella época, la correspondencia de Portugal a España era llevada a Badajoz, donde ambos países habían establecido el punto de intercambio de correspondencia. De acuerdo con el artículo 7.º del Convenio Postal acordado por dichos países el 5 de agosto de 1850,

entre Lisboa y Badajoz había una expedición diaria.

Se sabe que el pescador echó la carta en Cascáis, Portugal, porque lo dice un cuño lineal en el frente, pero no indica la fecha. Los demás puntos de paso se conocen por los fechadores que aparecen en el reverso (figura 4). En Lisboa le aplicaron un fechador de tránsito circular, de 2,5 cm de diámetro, con



Figura 6. Fechador de tránsito por Lisboa, de 30 de julio de 1856



Figura 7. Fechador de tránsito por Badajoz, de 1 de agosto de 1856



Figura 8. Fechador de llegada a Cádiz

fecha 30 de julio de 1856 (figura 6). Pasó por Badajoz, donde le aplican otro fechador de tránsito, circular de 2 cm de diámetro, con fecha del 1 de agosto de 1856 (figura 7). Siguió por la ruta normal de la época, que era pasando por Sevilla y llegó a Cádiz, donde le aplicaron un fechador de llegada (figura 8), cuya fecha no se puede leer al haberse roto con la apertura de la carta, aunque la fecha de entrega fue el 7 de julio (figura 9).



Figura 9. Fechas de salida y llegada

Pago del franqueo

A la llegada de la carta a Cádiz, también le estamparon la marca *IR* (figura 10) en el anverso o parte frontal, que indica que el receptor o destinatario tenía que pagar un real de vellón al recogerla. En este sentido, llama la atención que la carta no llevara adherido ningún sello de franqueo, que en España había entrado en vigor el 1 de enero del año 1850. Pero es que el antes citado Convenio Postal de 1850 entre España y Portugal, establecía que: *las cartas ordinarias... que vayan respectivamente de España, islas Baleares y Canarias a Portugal, Azores y Madeira, o de estos países a España y dichas islas, se expedirán sin previo franqueo y pagaran el porte por entero en las oficinas de la nación a que vayan dirigidos.* Razón por la que no llevaba



Figura 10. Marca del valor del porte de la carta; un real de vellón

sellos de correos y en su lugar iba la citada marca *IR*.

El franqueo previo que cita el párrafo anterior, indica que el remitente, normalmente, tenía que poner en la carta un sello adhesivo de un determinado valor o facial acorde con la legislación vigente, con lo que pagaba el franqueo de dicha carta. Pero antes de la aparición del sello de correos, el valor del franqueo de la correspondencia se estampaba en el sobre y lo pagaba el destinatario a la recepción. Esto cambió a mediados del siglo XIX. El primer país en utilizar sellos adhesivos de franqueo previo fue el Reino Unido que, por iniciativa de Rowland Hill, emitió el 6 de mayo de 1840, un sello hoy mundialmente conocido, llamado el *Penny black* (figura 11) con la efigie de la Reina Victoria. Curiosamente, en España, este sello es conocido como *Penique negro*, lo que no deja de ser un error, ya que la correcta traducción al



Figura 11. El *Penny black*, primer sello de correos adhesivo, emitido por el Reino Unido el 6 de mayo de 1840

español es *Negro de un penique* (perdón por la digresión).



Figura 12. «*Seis cuartos negro*», primer sello de correos adhesivo emitido por España el 1 de enero de 1850

España por su parte, el 1 de enero de 1850 emitió el primer sello de correos español: el *Seis cuartos negro* (figura 12), con la efigie de Isabel II. Que, por cierto, era muy parecido al citado *Penny black*.

Por otra parte, con la colección de cartas anteriores al nacimiento del sello de correos, nació la llamada «prefilatelia», que el diccionario de la Real Academia de la Lengua define como: *Estudio de las marcas, estampillas o señales similares que se utilizaron para franquear correspondencia antes de la invención de los sellos de correos*. Pero la prefilatelia se extiende a fechas posteriores a la aparición del sello, ya que dicha aparición no fue simultánea en todos los países, y mientras en unos ya estaba implantado, en otros todavía tardaría años en ser adoptado. Piénsese por ejemplo que, entre su implantación en el Reino Unido y en España, pasaron casi 10 años. Y, además, después de la llegada del sello a un determinado país, se daban excepciones como la que cito en la presente crónica.

Notas sobre el contenido de la carta

Una vez visto el origen y recorrido de la carta, vamos a curiosear un poco en su contenido. Como se ve, es una misiva corta y bastante escueta, en la que el remitente, Ferrándiz, le pide al destinatario, de Soto, que le busque algunas cartas de recomendación para *el sujeto del papelito adjunto* (papelito que debía de ir dentro del sobrescrito, pero que ha desaparecido). Y le explica que, según le había contado el capitán del *Cabo San Vicente* cuando venía de Liverpool, el citado sujeto es muy bueno a la hora de buscar y proporcionar fletes para la península. Este era un dato muy importante, ya que el encontrar a alguien que pudiera proporcionar buenos fletes, podía suponer muy jugosos beneficios para el armador.

Y como vemos más adelante, Ferrándiz añade que cree que el que tiene relación con dicho sujeto, es un tal señor Alcón, que era el dueño del *San Servando* para más señas. Con lo que da a entender que, para conseguir las cartas de recomendación y que produzcan el efecto deseado, hay que tocar todas las teclas.

Añade alguna explicación más sobre el viaje, al decir que desde que salió a la mar solo ha tenido calmas y vientos del W, que no

le permiten hacer un viaje más rápido, motivo por el cual está fastidiado. Termina diciendo que, por lo demás, no hay novedad y le pide a de Soto que se lo diga a un tal Ricardo, con lo que mata varios pájaros de un solo tiro.

En cuanto a la escritura en sí, es bastante clara, aunque la puntuación brilla por su ausencia en la mayor parte de los casos. Y presenta varios errores ortográficos fáciles de detectar.

Final

No deja de ser curioso el origen y el recorrido de esta carta. Para comprender el camino que siguió, no basta mirar el anverso y el reverso; como hemos visto, hay que leerla y ver que empezó en la mar, en aguas de Portugal, en un barco mercante. Luego pasó a un pesquero, que se encargó de echarla al correo terrestre en Cascáis, de donde siguió por tierra hasta llegar a su destino en Cádiz. Es una carta de vocación marinera al menos en sus comienzos.

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ



(Retirado)



NOTICARIO



MARINAS DE GUERRA

La situación, actualizada a 15 de noviembre de 2021, de las distintas operaciones y despliegues de la Armada es la siguiente:

Operación ATALANTA (23 de enero de 2009-TBC).—La fragata *Victoria*, actuando como buque insignia, forma parte de la TF-465 de la EUNAVFOR SOM, previsiblemente hasta mediados de febrero de 2022.

Operación EUTM Mali (mayo-noviembre 2021).—La FIMAR XVIII permanece integrada, previsiblemente hasta noviembre de 2021, en el contingente de la Operación, en el área de Kulikoró. También participa en diferentes estructuras de la misión en Bama-ko y en Kulikoró.

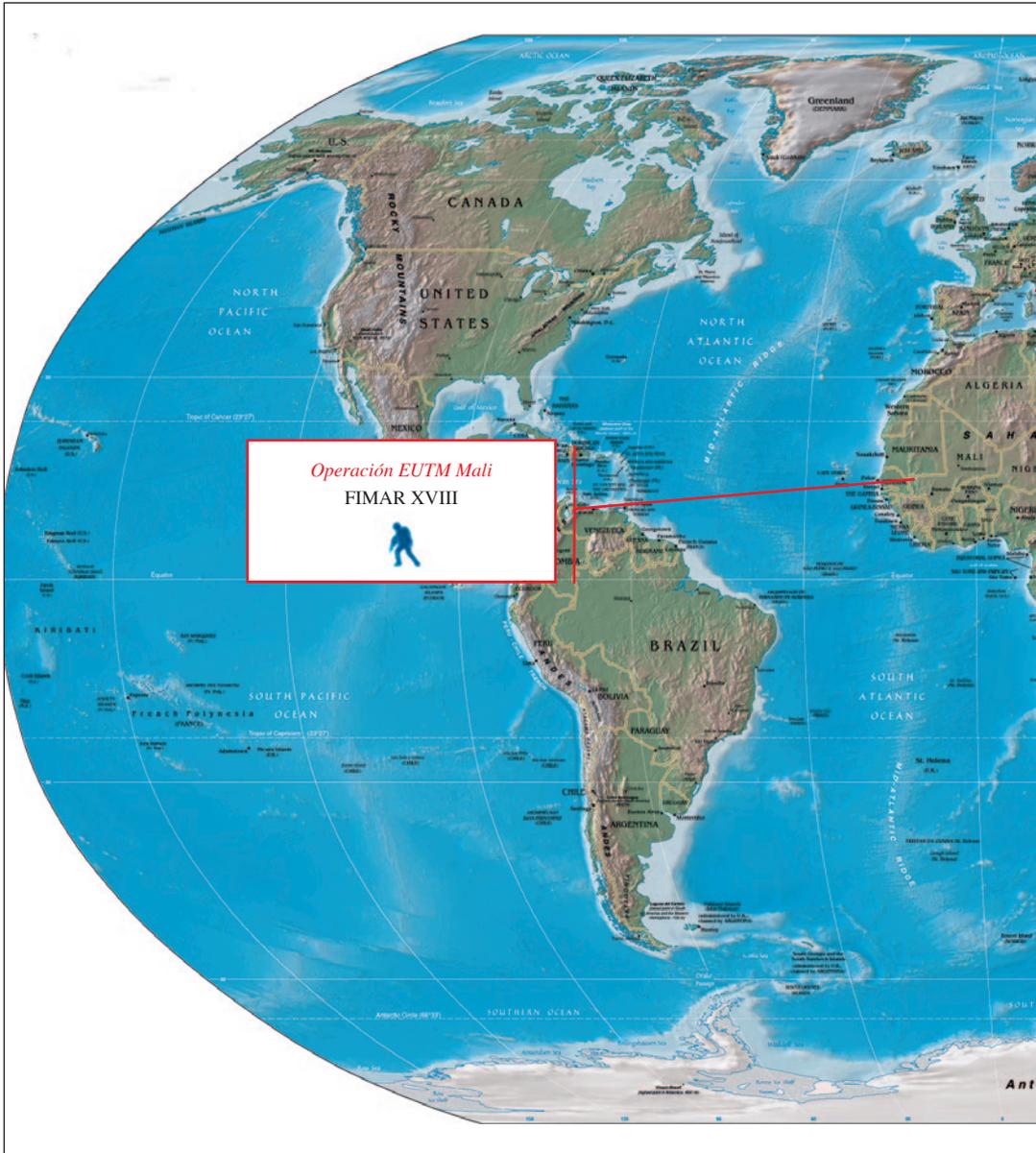
SNMCMG-2.—El buque de acción marítima *Rayo* se mantiene integrado en la Agrupación Naval Permanente de Medidas Contra Minas Número 2 de la OTAN, junto al cazaminas *Segura*. Ambos buques permanecerán en la SNMCMG-2 previsiblemente hasta el 10 de enero de 2022 y el 13 diciembre de 2021 respectivamente.

Director de la RGM



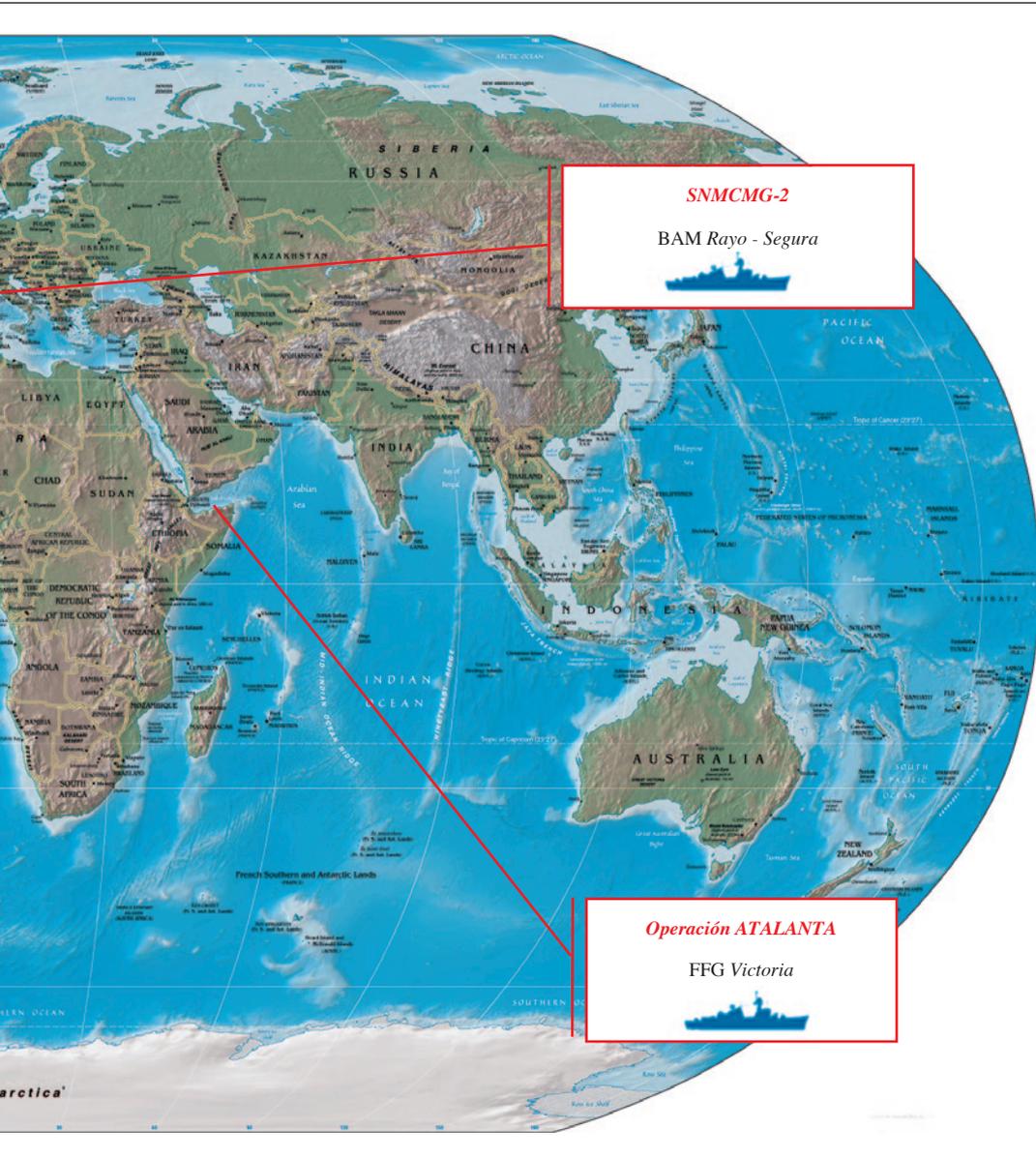
Fragata *Victoria*. (Foto: Armada)

OPERACIONES Y DESPLIEGUES



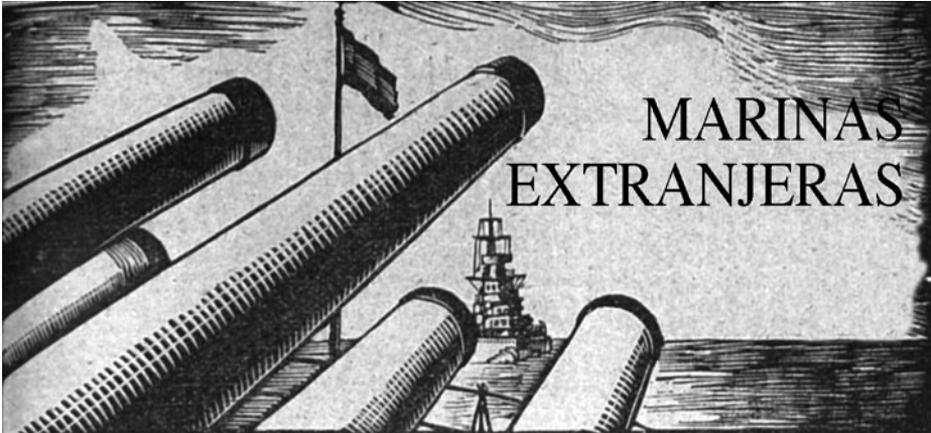
Situación a 15 de noviembre de 2021

DE LA ARMADA





La fragata Álvaro de Bazán en el Ejercicio FLOTEX 21.
(Foto: Mario Gil Gómez)



Bangladesh

Adquisición de cinco patrulleros de altura.—El Gobierno de este país asiático ha decidido adquirir cinco patrulleros de altura para proteger sus costas e intereses marítimos, dentro de su programa Objetivo de Fuerzas o *Force Goal 2030*. La decisión fue tomada durante la reunión que mantuvieron el 5 de noviembre, el primer ministro de Bangladesh, Sheikh Hasina y el *premier* británico Boris Johnson durante la reciente cumbre del COP26 en Glasgow. De los cinco buques, tres serían construidos en astilleros del Reino Unido, mientras que los dos restantes lo serían en la factoría naval de Chattoqram con apoyo técnico británico. Lanzado en 2009 y revisado en 2017, el Objetivo de Fuerza 2030, pretende incrementar y mejorar las capacidades de las FAS de Bangladesh, centrándose en la reforma de su organización, aumento de los efectivos y en la adquisición de equipos y material moderno, así como armamento de última generación. En este sentido, la Armada aspira en convertirse en una fuerza moderna y bien equipada capaz de operar en ambientes de multiamenaza. Actualmente, la Marina, muy influenciada por la construcción china, opera con dos submarinos de ese origen, nueve fragatas, de las que seis han sido construidas en China, seis corbetas con cuatro de origen chino y

diversos patrulleros y embarcaciones diversas hasta totalizar 116 buques. La adquisición de estos nuevos cinco patrulleros, que se sumarán a las dos corbetas clase *Castle*, un buque hidrográfico clase *Roebuck*, cinco patrulleros *OPV* clase *Island* y cuatro dragaminas clase *River*, todos ellos de origen británico, indica un cambio de rumbo y un deseo de no depender totalmente de los astilleros chinos y su ingeniería.

China

Entra en servicio su mayor patrullero oceánico.—La Marina Popular ha recibido el 23 de octubre, en Guangzhou, provincia de Guangdong, su mayor patrullero oceánico que le permitirá realizar operaciones de seguridad marítima a gran distancia de la costa. El buque, bautizado como *Haixun 09*, desplaza 10.000 t y tiene una eslora de 165 m, pudiendo dar hasta 25 nudos de velocidad máxima con una autonomía de 10.000 millas a 16 nudos. Cuenta con una amplia cubierta de vuelo para dos helicópteros y un Centro de comunicaciones por satélite, incluyendo el sistema de navegación por satélite *Beidou*, de manufactura china. El *Haixun 09* ha sido diseñado y construido para almacenar suficiente combustible y víveres, de forma que pueda realizar patrullas de 90 días. Su cons-

NOTICIARIO

trucción ha sido muy rápida, ya que se inició en los astilleros de China State Shipbuilding en Guangzhou, en mayo de 2019 y pudo ser botado en septiembre de 2020.

Construcción de maquetas de buques norteamericanos.—Imágenes tomadas vía satélite por Maxar, han mostrado la construcción de maquetas de un portaviones nuclear estadounidense y otros buques de la US Navy, a escala 1:1 en Ruoqiang, desierto de Xinjiang, para prácticas de la aviación china en ataques a buques de superficie enemigos. Estas maquetas a escala real muestran los esfuerzos de las FAS chinas en incrementar su capacidad de ataque y bombardeo a portaviones norteamericanos y otros buques de superficie, a raíz de las tensiones creadas por el tránsito de buques estadounidenses por el estrecho de Formosa y mar de la China Meridional. Las imágenes del satélite muestran la cubierta de vuelo de un portaviones norteamericano y la cubierta principal de dos destructores clase *Arleigh Burke* (DDG-1), en el complejo de lanzamiento de armas

en Taklamakan, instalaciones que también han sido utilizadas para el lanzamiento de misiles balísticos. El programa de misiles antibuque está llevado a cabo por el *PLARF* (*People's Liberation Army Rocket Force*), que según fuentes del Pentágono ya ha realizado seis lanzamientos en el mar de la China Meridional desde el mes de julio de 2020 con misiles antibuque DF-21, concretamente al norte de las islas Spratly, disputadas por Filipinas, Taiwán y otras naciones del SE asiático.

Estados Unidos

Cesados comandante, segundo y sonarista de cargo del SSN-22.—El submarino nuclear de ataque *USS Connecticut* (SSN-22), segundo y penúltimo de la clase *Seawolf*, con un costo de 3.100 millones de dólares, colisionó con un objeto sumergido el 2 de octubre sufriendo diversos daños en su sección proel. Posteriormente, se aclaró que la colisión había sido contra una montaña submarina existente en el mar de la China



USS Connecticut. (Foto: www.wikipedia.org)

Meridional, montaña imposible de detectar si no se lleva el sonar activo en transmisión y una derrota exacta. Como resultado de la colisión, once miembros de la dotación resultaron heridos sin que fuera necesaria su evacuación, pero el submarino tuvo que hacer superficie y dirigirse a la Base Naval de Guam para evaluar los daños y realizar reparaciones de fortuna para, posteriormente, regresar a su base de Bremerton y proceder a la reparación definitiva. Felizmente, la cámara del reactor nuclear no fue afectada, por lo que el *Connecticut* no perdió la energía a bordo ni la propulsión. Este submarino había salido de la Base Naval de Kitsap-Bremerton en el Estado de Washington el día 27 de mayo, para realizar una patrulla en el Pacífico Occidental y mar de la China Meridional. Como resultado de esta colisión, el almirante de la VII Flota con sede en Yokosuka, vicealmirante Karl Thomas, decidió quitarle el mando al capitán de fragata Cameron Aljilani y cesar al 2.º comandante, capitán de corbeta Patrick Cashin y al suboficial sonarista de cargo, Cory Rodgers el jueves 4 de noviembre, «por la pérdida de confianza del Mando en su capacidad para operar con el submarino». El almirante Thomas determinó que con buen juicio, decisiones prudentes y adherencia a los procedimientos y planeamiento de la navegación, comportamiento correcto de la guardia y medida de los riesgos, el accidente se podía haber evitado.

Botadura de un buque logístico.—El sábado día 6 de noviembre fue botado en los astilleros de General Dynamics NASSCO en San Francisco, el buque de aprovisionamiento USNS *Harvey Milk* (T-AO-206), de 49.850 t y doble casco, que rememora a un miembro de la Junta de Supervisores de San Francisco, defensor y activista de los derechos LGTB en Estados Unidos y que sirvió a bordo del buque de salvamento USS *Kittiwake* (ASR-13) como alférez de navío durante la guerra de Corea. Milk fue asesinado en 1978 en San Francisco. La ceremonia de la botadura fue presidida por el secretario de Marina, Carlos del Toro, acompañado de su antecesor en el cargo, Ray Mabus, y el comandante del *Military Sealift Command*, contralmirante Michael Wetlaufer. El USNS *Harvey Milk* es

el segundo buque de una serie de 20, de la clase *John Lewis*, con una capacidad de transporte de 157.000 barriles de combustible de aviación, además de carga seca. Cuenta con dos estaciones de aprovisionamiento en cada banda y una amplia cubierta de vuelo a popa. Su protección en la mar la proporciona un sistema *CIWS* (*Close In Weapon System*) contra misiles atacantes, un equipo antitorpedo AN/SLQ-25A Nixie, además de una unidad embarcada del *Navy Expeditionary Security Team*, para repeler un posible ataque terrorista en la mar o puerto. Otras cinco unidades de esta clase se encuentran en construcción, todas ellas bautizadas con nombres de activistas de derechos civiles, contando con una financiación inicial de 3.200 millones de dólares para estos seis primeros buques logísticos, aunque la Marina prevé llegar a la construcción de 20 unidades en total para reemplazar a las que ya sobrepasan los treinta años de servicio.

Primera mujer piloto de F-35C sin pasar por otro avión.—La teniente de navío (*junior grade*) Suzelle Thomas, se ha convertido en la primera mujer que pasa directamente de la Escuela de Vuelo a pilotar un avión tan sofisticado como el *F-35C Lightning II*, sin haber estado destinada antes en otra escuadrilla de aviones de combate. Actualmente, existen tres mujeres pilotando aviones *F-35C*, en la Marina norteamericana, pero todas ellas tenían experiencia previa como pilotos de *F-18*. Thomas, natural de Birmingham, Alabama, obtuvo su despacho de alférez de navío de la Academia Naval de Annapolis, en 2018 y al salir de la Escuela de Vuelo, fue asignada a la Escuadrilla de Caza y Ataque 125 ubicada en la Estación Aeronaval de LeMoore, California. Esta oficial pertenece a una promoción de ocho pilotos norteamericanos e italianos, que ganaron sus alas doradas el 29 de octubre en la Estación Aeronaval de Meridian en Mississippi. El *F-35C* es un avión de un solo asiento, lo que implica una mayor responsabilidad, algo que ha asumido libremente la teniente de navío Thomas. El capitán de fragata Dylan Porter, comandante de la Escuadrilla de Adiestramiento 7, alabó a Thomas por su capacidad de liderazgo y aptitud de vuelo, siendo la mejor de su curso de pilotos.

Arrestados un oficial y su esposa por espionaje.—Jonathan y Diana Toebbe, ambos de Annapolis, Maryland, fueron arrestados en el Condado de Jefferson, Virginia Occidental por el FBI y el Servicio de Investigación Criminal Naval (NCIS), el 9 de octubre, realizando su presentación ante el Tribunal de Justicia de Martinsburg, Virginia Occidental el 12 de octubre. Durante un año Toebbe de 42 años y su mujer Diana de 45, vendieron información reservada referente a buques de propulsión nuclear a una persona que representaba a una potencia extranjera y que resultó ser un agente encubierto del FBI. Jonathan Toebbe es un oficial del Departamento de Marina que trabaja como ingeniero nuclear desde 2012, habiendo estado asignado durante 15 meses a la oficina del jefe de Operaciones Navales o CNO y últimamente al Programa de Propulsión Naval Nuclear. Contaba con la acreditación de seguridad necesaria para el acceso a información reservada referente a los reactores nucleares de la Armada. El 1 de abril de 2020, Toebbe envió un paquete a un gobierno extranjero, con instrucciones para mantener un enlace encubierto y pasar información reservada. Además, inició una correspondencia encriptada con un individuo supuestamente extranjero y que resultó ser un agente encubierto del FBI. El 8 de junio de 2021 el agente encubierto del FBI envió 10.000 dólares en criptomoneda a Toebbe como prueba de buena fe. En correspondencia Toebbe envió una micro tarjeta SD con documentos, oculta en un sándwich, al agente encubierto, este en pago envió 20.000 dólares nuevamente en criptomoneda a Toebbe, que esta vez envió otra tarjeta SD con datos sobre reactores nucleares. El 28 de agosto, con otro pago de 70.000 dólares Toebbe entregó todos los datos concernientes al reactor de un submarino nuclear. Por lo que finalmente el 9 de octubre el FBI arrestó a Toebbe y su mujer, profesora en una escuela privada de Annapolis, que al parecer no era ajena a estos envíos. Los cargos son relativos a la violación del Acta de Energía Atómica, cargos por el que fueron ejecutados el matrimonio Julius y Ethel Rosenberg el 19 de junio de 1953 en la silla eléctrica, por pasar supuestamente documentación secreta a la URSS.

Egipto

Adquisición de dos buques logísticos británicos.—Por primera vez en treinta años, la Marina egipcia va a adquirir dos buques logísticos de la Marina británica, los *Fort Austin* y *Fort Rosalie*, ambos pertenecientes a la *Royal Fleet Auxiliary* o *RFA*. Ambos buques tienen en sus cuadernas más de 40 años de servicio y fueron dados de baja recientemente, a comienzos de 2021. Por ello sufrirán una modernización y puesta a punto en los astilleros británicos del grupo Cammel Laird en sus instalaciones de Bidston y Birkenhead. El *Fort Austin*, construido por los astilleros de Scott Lithgow, entró en servicio en 1979 con una eslora de 183 m y 23.000 t de desplazamiento, con una gran capacidad y variedad de carga seca, como municiones, repuestos y víveres para apoyar una Flota. Por ello, participó en el conflicto de las Malvinas en 1982, apoyando a los buques de desembarco en la bahía de San Carlos, bajo intenso fuego argentino, con la particularidad de transportar una bomba nuclear como la WE.177 de 450 kilotonnes. Dado que sus estaciones de aprovisionamiento no eran compatibles con los dos nuevos portaviones, pasó a la reserva a finales de 2020. El *Fort Rosalie*, gemelo del anterior, fue bautizado originalmente como *Fort Grange*, pero al entrar en servicio en 2020 el *Fort Orange*, su nombre fue cambiado para evitar confusiones. Su capacidad de almacenaje es de 3.500 t y, por ello, cuenta con tres grúas de 10 t y tres de cinco toneladas, contando al igual que su gemelo de una cubierta de vuelo para *VERTREP*. Durante su participación en el conflicto del Atlántico Sur, fue localizado y seguido por un *C-130 Hércules* argentino, pero no fue atacado al hallarse fuera de la Zona de Exclusión. Ambos buques tuvieron una puesta a punto y modernización en 2010.

Francia

El submarino nuclear Perle, de nuevo a flote.—El submarino nuclear de ataque *SNA Perle*, ha vuelto a la mar después de su complicada reparación tras sufrir un aparato incendio durante 14 horas en su proa,

cuando se encontraba en dique en Tolón el 12 de junio de 2020. Inicialmente, se pensó en darlo de baja por los terribles daños sufridos, el costo y el tiempo de la reparación tradicional. Pero el *Perle*, último de la clase *Rubis*, aún tenía hasta el año 2030 de vida operativa. Felizmente, en el astillero de Cherburgo, se encontraba su gemelo, el *SNA Saphir*, que había sido retirado del servicio activo en julio de 2019, por lo que los servicios de ingeniería de la Marina francesa, idearon cortar la proa de ambos submarinos, para soldar la del *Saphir* a la del *Perle*, reduciendo así costos y tiempo de reparación. Lo que parecía una tarea arriesgada y sin precedentes, tuvo éxito y tan solo 17 meses después del incendio el submarino vuelve a estar a flote, tras los intensos trabajos que se iniciaron el 14 de octubre de 2020 y que han durado un año con un costo de 110 millones de euros y 350.000 horas de trabajo, de las que 100.000 han sido de estudios y planeamiento de ingeniería, interviniendo 300 operarios de los astilleros de Naval Group. Estos trabajos de reparación del *Perle*, no han interferido en Cherburgo con los de construcción de la serie SNA clase *Barracuda*, cuya sexta y última unidad debe ser entregada en 2030, encontrándose el cabeza de serie, el *SNA Suffren* totalmente operativo desde 2021 después de su entrega a la Marina francesa el 6 de noviembre de 2020.

India

Botadura de la primera fragata clase Tushil.—En los astilleros rusos de Yantar en el Báltico, el 28 de octubre tuvo lugar la botadura de la primera fragata del Proyecto 11356, de la Clase *Tushil* que significa *Escudo Protector* en sánscrito, para la Marina india. A la ceremonia asistieron el embajador de la India en Rusia, Venkatesh Varma y su esposa Datla Vidya Varma, fue la madrina de la ceremonia estrellando un coco contra el casco de la fragata, según la tradición india. Esta fragata tuvo su puesta de quilla en 2013, e inicialmente iba a ser bautizada como *Almirante Butakov*, pero su construcción fue suspendida temporalmente. En 2016 Rusia y la India firmaron un acuerdo para la construcción de dos fragatas del Proyecto 11356 para

la Marina india, estando la segunda unidad en la fase final de su construcción previa a la botadura. Ambos buques deberán entrar en servicio en 2023. Estos buques muestran un conglomerado de armas y sistemas tanto rusos como indios, que muestra una vez más la cooperación en construcción naval de ambas, con un diseño furtivo o *stealth*. A estas dos fragatas de 4.000 t, construidas en astilleros rusos seguirán otras dos más a construir en astilleros indios de Goa Shipyard Limited, que en enero de este año colocó la primera quilla de la tercera fragata y en junio la de la cuarta, debiendo ambos buques entrar en servicio en 2026, con seis meses de intervalo.

Entrega del cuarto submarino clase Scorpène.—La Marina india ha recibido el cuarto submarino de la clase *Scorpène*, bautizado como *INS Vela*, y dentro del programa Proyecto 75, que incluye la construcción de seis submarinos de este diseño francés, por un importe de 3.000 millones de dólares en total, en los astilleros locales de Mazagon Dock Shipbuilders Limited en colaboración con el Naval Group francés. El submarino *Vela* fue botado el 6 de mayo de 2019 y en estos dos años ha sido completado, pudiendo realizar todas las pruebas de mar y puerto pese a las lógicas restricciones de la pandemia COVID 19. Los tres primeros submarinos de esta serie denominada *Kalvari*, ya están totalmente operativos. La construcción se inició en 2009, sufriendo inicialmente una serie de retrasos al ser los primeros que se construían en astilleros locales, si bien el precio de 500 millones de dólares por submarino se mantuvo inalterable. Los 5.º y 6.º de esta serie, *Vagir*, ya botado y *Vagsheer*, está previsto sean entregados a comienzos y finales de 2022 respectivamente. Actualmente, la Marina india cuenta con 12 submarinos convencionales operativos de tres clases y procedencias distintas y está pendiente de adjudicar la construcción de otras seis unidades más a un socio tecnológico. También posee dos submarinos de propulsión nuclear, uno de ellos de ataque, *INS Chakra* y el otro, *Arihant*, balístico.

Pakistán

Recepción de la primera fragata tipo 054AP.—La fragata PNS *Tughril*, del tipo 054AP, fue entregada el 8 de noviembre por los astilleros de Hudong Zhonghua al embajador de Pakistán en China, en representación del Gobierno pakistaní. La *Tughril* es la primera de cuatro unidades similares en construcción para la Marina pakistaní, con la más avanzada tecnología y capacidades antisubmarina, antisuperficie y antiaérea, siendo además el mayor buque de guerra exportado por los astilleros chinos, ya que desplaza 4.053 t y tiene una eslora de 134 metros. Su diseño es del tipo furtivo o *stealth* y cuenta con un sistema de 32 celdillas para el lanzamiento vertical de misiles o VLS, para el misil a/a HQ-16 SAM, además de dos lanzadores cuádruples del misil de crucero de ataque a buques y objetivos terrestres C-803. Su armamento comprende además un cañón automático de doble propósito de 76 mm y dos lanzadores triples para el torpedo ASW Yu-7. Es de destacar que la Marina china ya tiene 31 fragatas similares operativas, si bien la construcción de este buque capaz de dar 27 nudos y una autonomía de 9.000 millas, está previsto llegue a alcanzar las 50 unidades, todas ellas con cubierta de vuelo y hangar para un helicóptero medio del tipo *Kamov Ka-28* o *Harbin Z-9C*.

Reino Unido

Nuevo almirante jefe de la Marina Real británica.—El almirante Benjamín John Key es el nuevo *First Sea Lord* de la Marina británica según anunció el Ministerio de Defensa el día 7 de noviembre, además de jefe del Estado Mayor Naval. De esta forma tendrá a sus órdenes a los 30.000 marinos e infantes de Marina, de la Royal Navy y a los 90 buques que la componen. La ceremonia de toma de posesión tuvo lugar, como es tradicional, a bordo del HMS *Victory*, buque insignia donde murió Nelson en Trafalgar, que se encuentra preservado en un dique seco de la Base Naval de Portsmouth. Durante su mando el almirante Key verá la construcción dos nuevos tipos de fragatas, el *Tipo 26* de

lucha antisubmarina con ocho buques, y su primera unidad la HMS *Glasgow* en construcción y el *Tipo 31* de propósito general, con la primera unidad HMS *Venturer* también en construcción, de las cinco que compondrán esta serie. Key, un oficial de superficie, nacido el 7 de noviembre de 1965, ha mandado el cazaminas *Sandown*, las fragatas del *Tipo 23* HMS *Iron Duke* (F-234) en el año 2000 y HMS *Lancaster* (F-229) en 2001, así como el portaviones HMS *Illustrious* (R-06) en 2009. En 2016 fue nombrado almirante de la Flota y, recientemente, en 2019, jefe de Mando Conjunto de Operaciones, siendo uno de los arquitectos principales de la Operación PITTING para la evacuación de 15.000 ciudadanos británicos desde Kabul. El almirante Radakin, al que ahora releva Key, pasa a ser el nuevo jefe de Estado Mayor de la Defensa.

Rusia

Nueva clase de patrulleros lanzamisiles.—El primer buque de la Clase *Karakurt* Proyecto 22800, bautizado *Cyclone* botado en el verano de 2020, se encuentra realizando pruebas de mar desde el 14 de noviembre, dirigidas desde el Centro de pruebas de Novorossiysk, mientras que la segunda unidad, denominada *Askold*, construida al igual que el anterior, por los astilleros de B. E. Butoma en Kerch, en la costa oriental de la Península de Crimea, fue botado a finales de septiembre de 2021. El tercero y último, *Amur*, de esta serie de patrulleros armados con misiles, se encuentra, actualmente, en la fase previa a su botadura. Estos tres buques con un gran potencial ofensivo, de 67 metros de eslora y 800 t de desplazamiento, tienen prevista su área de operaciones en el mar Negro, dada su autonomía de 2.500 millas y su pequeño porte.

La modernización del SSGN Irkutsk alarga su vida diez años.—La vida operativa del submarino nuclear de misiles de crucero SSGN *Irkutsk* (K-132) Proyecto 949A *Antey*, de la Flota del Pacífico, será alargada diez años más tras sufrir su modernización en los astilleros Zvezda en la ciudad portuaria de

Bolshoy Kamen en el lejano Oriente. Su modernización al Proyecto 949AM incluye un nuevo sistema de combate, misiles supersónicos Zircon SS-N-33, torpedos y un sistema de comunicaciones digital. Según el ministro de Defensa ruso, Sergei Shoigu, la modernización del *Irkutsk*, ampliará las capacidades de combate de la Flota del Pacífico. Este submarino, gemelo del trágicamente desaparecido *Kursk*, pertenece igualmente a la clase *Oscar II*, según la denominación OTAN, siendo construido por los astilleros Sevmash de Severodvinsk como Proyecto 949 y entregado el 30 de diciembre de 1988. En sus pruebas de mar alcanzó una cota de 460 metros, desplazando 19.400 t en inmersión. Sus seis tubos lanzatorpedos ubicados en la proa, cuatro de 533 mm y dos de 650 mm, pueden disparar hasta 26 armas, entre misiles SSN-N-15, SSN-N-16 con cabeza nuclear de 15 kilotonnes y SSN-N-19 P-700 Granit supersónicos.

José María TREVIÑO RUIZ
Almirante (Retirado)

Sevmash acelera las pruebas de submarinos nucleares.—El 1 de octubre de 2021 el director general de los Astilleros Sevmash de Severodvinsk, Mikhail Budnichenko, confirmó que se estaban cumpliendo los plazos en los programas de pruebas de submarinos nucleares. Los SSAN Proyecto 09852 (*Belgorod*) K-329 *Belgorod*, SSBN Proyecto 955A *Borei* (*Borey*) K-552 *Knyaz Oleg* y SSGN Proyecto 885M *Yasen K-573 Novosibirsk* estaban completando las pruebas para su entrega a la Marina antes de final de año. Sevmash espera batir las cifras de entrega de submarinos nucleares en un solo año desde los tiempos de la Unión Soviética. En junio entró en servicio el SSGN Proyecto 885M K-561 *Kazan* y el octubre el SSG Proyecto 636.3 *Varshavyanka (Kilo II) B-602 Ma-gadan*.

Novedades de la Escuadra Permanente del Mediterráneo.—El 2 de octubre de 2021 el buque cisterna Proyecto 03182 *Vicealmirante Paromov* se incorporó a la Escuadra del Mediterráneo en su primer despliegue de larga duración desde su entrada en servicio el

29 de mayo pasado. El 5 de octubre la corbeta lanzamisiles Proyecto 21631 (*Buyan-M*) 609 *Vyshny Volochek* cruzó los estrechos turcos para un nuevo periodo de servicio en el Mediterráneo. El 15 de octubre la corbeta del mismo Proyecto 630 *Ingushetia* navegó en dirección al mar Negro después de cumplir su periodo de asignación en el Mediterráneo, donde fue relevada por la *Vyshny Volochek*. El 14 de octubre el LST Proyecto 1171 (*Alligator*) 148 *Orsk* realizó el movimiento contrario con destino a la base naval de Tartús, en Siria, transportando suministros y equipos para las fuerzas rusas. El 29 de octubre la FFG Proyecto 11356M (*Grigorovich*) 494 *Almirante Grigorovich* llegó al Mediterráneo para relevar a la 490 *Almirante Essen*.

SSGN clase Yasen efectúa lanzamientos de prueba de misil hipersónico Zircon.—El 4 de octubre de 2021 el SSGN Proyecto 885 K-560 *Severodvinsk* realizó dos lanzamientos de misiles de crucero hipersónicos 3M22 Tsirkon (Zircon) en aguas del mar Blanco, el primero en superficie y el segundo en inmersión, contra blancos situados en el mar de Barents, en el marco del programa de certificaciones del nuevo misil antibuque. El 24 de agosto el Ministerio de Defensa ruso anunció durante la feria de armamentos Armiya-21 la firma del primer contrato de producción en serie del Zircon que equipará al CGN Proyecto 11442M *Orlan (Kirov)* 080 *Almirante Nakhimov*, las FFG Proyecto 22350 (*Gorshkov*) y los SSGN Proyecto 885/885M.

Nuevo comandante de la Flota del Báltico.—El 5 de octubre de 2021 el presidente Putin nombró al vicealmirante Viktor Liina nuevo comandante de la Flota del Báltico. El vicealmirante Liina ha desarrollado la mayor parte de su carrera en las Fuerzas Submarinas de la Flota del Norte. El anterior comandante, almirante Alexander Nosatov, fue nombrado vicecomandante de la Marina.

Ejercicios navales de la Flota del Pacífico.—El 5 de octubre de 2021 la corbeta lanzamisiles Proyecto 20380 (*Steregushchy*) 335 *Gromky* y la 12341 (*Nanuchka III*) 450 *Razliv* realizaron un ejercicio de fuego real con disparo de misiles en aguas del mar de



Destructor *Almirante Tributs*, octubre de 2021. (Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil)

Japón. El 11 de octubre una agrupación de doce buques, encabezada por el CG Proyecto 1164 *Atlant (Slava)* 011 *Varyag* y el DDG Proyecto 1155 *Fregat (Udaloy)* 564 *Almirante Tributs*, efectuó ejercicios de defensa an-tiaérea con disparo de misiles en aguas del mar de Japón.

Agrupación de la Flota del Norte en el Atlántico.—El 6 de octubre de 2021 la agrupación naval compuesta por el DDG Proyecto 1155 626 *Vicealmirante Kulakov*, el buque de rescate Proyecto 1452 *Altay* y el buque cisterna Proyecto 23130 *Académico Pashin* inició una misión de seguridad marítima en el golfo de Guinea. El 11 de octubre un equipo de infantería naval visitó un buque civil sospechoso. El 26 de octubre el *Vicealmirante Kulakov* frustró un ataque de piratas contra el buque portacontenedores *Lucía*, de bandera panameña. Un equipo de operaciones especiales de la Infantería Naval heliportado en un *Ka-27PS* aseguró el carguero y protegió a

su tripulación, mientras los piratas abandonaban la zona en una lancha rápida. El *Vicealmirante Kulakov* zarpó de la base naval de Severomorsk, en la península de Kola, el 28 de junio, navegó en el Mediterráneo del 18 de agosto al 23 de septiembre y, posteriormente, se dirigió al océano Atlántico. En total la agrupación llevaba recorridas unas 18.000 millas náuticas.

Concentración de astilleros rusos en la estructura de OCK.—El 8 de octubre de 2021 el presidente Putin firmó un decreto de concentración de astilleros en la Corporación Unificada de Construcción Naval (OCK). El Gobierno deberá transferir a OCK en un plazo de 12 meses las participaciones estatales en: Astilleros del Norte (San Petersburgo), Planta del Lejano Oriente *Zvezda* (Bolshoy Kamen, Primorie), Centro de Construcción Naval y Reparación de Buques (Vladivostok), *Vympel* (Yaroslavl), Oficina de Diseño de Investigación y Tecnología



Destructor *Vicealmirante Kulakov* en el golfo Guinea, octubre de 2021.
(Fotografía facilitada por Luis Vicente Perez Gil)

Onega (Severodvinsk), Krasnoye Sormovo (Nizhny Novgorod), Amur (Khabarovsk) y Planta Proletaria (San Petersburgo). Con esta medida se trata de racionalizar las capacidades científicas y técnicas, mejorar la estructura productiva y garantizar la ejecución de los contratos en los plazos establecidos. El Gobierno ruso es el propietario único de OCK, que cuenta con 40 centros de diseño, producción, reparación y construcción de maquinaria.

Fin de la campaña naval anual en el Ártico.—El 15 de octubre los buques de la Flota del Norte que participaron en la X Campaña Ártica fueron recibidos por el comandante de la Flota del Norte, almirante Alexander Moiseyev, en Severomorsk después de completar las tareas asignadas. La agrupación naval contó con el DDG Proyecto 1155 619 *Severomorsk*, LST Proyecto 775 (*Ropucha*) 016 *Georgy Pobedonosets*, buque cisterna Proyecto 1559V *Sergey Osipov* y remolcador de rescate Proyecto 1452 *Pamir*. Los buques zarparon de Kola el 10 de agosto,

recorrieron 12.000 millas náuticas y realizaron ejercicios en los mares de Barents, Kara y Laptev y en las costas de Dudinka y Tiksi.

Ejercicio naval ruso-chino. INTERACCIÓN MARÍTIMA-21 en el mar de Japón.—Del 14 al 17 de octubre de 2021 unidades navales rusas y chinas ejecutaron el Ejercicio INTERACCIÓN MARITIMA-21 en aguas del mar del Japón desarrollando acciones de guerra de minas, guerra de superficie y defensa antiaérea. La agrupación naval de la Flota del Pacífico estaba formada por el DDG Proyecto 1155 548 *Almirante Panteleyev*, las corbetas lanzamisiles Proyecto 20380 339 *Aldar Tsydenzhapov* y 335 *Gromky*, el SSK Proyecto 877 (*Kilo*) B-494 *Ust-Bolsheretsk*, dos dragaminas y un remolcador de rescate. A continuación, las fuerzas navales de ambos países llevaron a cabo la primera patrulla marítima combinada en aguas del océano Pacífico. El 26 de octubre los buques rusos regresaron a su base en Vladivostok.



SSG *Magadan*, octubre de 2021. (Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil)

Entrega del tercer SSG clase Kilo II a la Flota del Pacífico.—El 12 de octubre de 2021 se celebró en los Astilleros del Almirantazgo en San Petersburgo la ceremonia de entrega del SSG Proyecto 636.3 B-602 *Magadan*, tercer submarino de este Proyecto destinado a la Flota del Pacífico. El acto estuvo presidido por el jefe interino del Estado Mayor de la Marina, contralmirante Mikhail Neupokoev. El director general de los astilleros, Alexander Buzakov, destacó que la construcción del submarino necesitó menos de dos años desde la puesta en grada del primer anillo el 1 de noviembre de 2019. Actualmente, el Almirantazgo construye las tres unidades restantes de esta serie: *Ufa*, *Mozhaysk* y *Yakutsk*, que deberán estar entregadas en 2024.

Incidente naval ruso-americano en el mar de Japón.—El 15 de octubre de 2021 el

DDG Proyecto 1155 564 *Almirante Tributs* realizó maniobras agresivas con el objetivo de impedir que el DDG *Chafee* de la US Navy entrara en aguas territoriales rusas de la bahía de Pedro «El Grande», localizada en la costa del krai de Primorie. El suceso tuvo lugar durante el desarrollo del ejercicio naval ruso-chino INTERACCIÓN MARÍTIMA-21 y fue el segundo incidente de este tipo en el año entre buques de ambos países en Extremo Oriente.

Ejercicios navales de la Flota del Mar Negro.—El 18 de octubre de 2021 más de 40 buques de la Flota del Mar Negro participaron en ejercicios de adiestramiento de Unidades del Distrito Militar Sur en la península de Crimea, entre ellos el CG Proyecto 1164 121 *Moskva*, FFG Proyecto 11356M 494 *Almirante Grigorovich*, LST Proyecto 775 142 *Novocherkassk* y 158 *Cesar Kunikov* y Proyecto 1171 150 *Saratov* y corbetas Proyecto 21631 630 *Ingushetia* y Proyecto 12411 (*Tarantul*) 953 *Naberezhnye Chelny* y 955 *Burya*. El 26 de octubre varios buques de superficie realizaron ejercicios de fuego real en el mar Negro, entre ellos la FFG *Almirante Grigorovich* y las corbetas antisubmarinas Proyecto 1124M (*Grisha*) 071 *Suzdalets* y Proyecto 1239 (*Bora*) 616 *Samum*. La Marina rusa informó que estas actividades formaban parte del programa de inspección final del plan de adiestramiento de verano.

Programa de pruebas del quinto SSBN clase Borey.—El 18 de octubre de 2021 el SSBN Proyecto 955A K-552 *Knyaz Oleg* zarpó de la Base Naval de Severodvinsk, en Arkhangelsk, para continuar con su programa de pruebas. El 21 de octubre efectuó el lanzamiento en inmersión un SLBM 3M30 Bulavá (SS-N-30) desde el mar Blanco. El misil voló más de 6.500 km y las ojivas inertes batieron los blancos programados en el polígono de pruebas de Kura, en Kamchatka. De este modo, el *Knyaz Oleg* culminó el programa de pruebas estatales y quedó listo para su entrega a la Marina.

Luis Vicente PÉREZ GIL
Doctor en Derecho



CONSTRUCCIÓN NAVAL

Adjudicación a Rodman de la construcción de dos patrulleros para el Servicio Marítimo de la Guardia Civil

La Jefatura de Asuntos Económicos de la Guardia Civil adjudicó el pasado 1 de octubre, por 6.171.000 de euros a Rodman Polyships S.A.U., la construcción de dos patrulle-

ros medios todo tiempo para el Servicio Marítimo. El Pliego de Prescripciones Técnicas señala que se trata de buques todo tiempo para misiones de patrulla, lucha contra la inmigración ilegal, protección del medio ambiente marino, vigilancia de lucha contra el narcotráfico y resto de misiones específicas de la Guardia Civil.



Patrullero *Río Nacimiento*, clase Rodman 66. (Página web Rodman)

El casco y la cubierta serán de aluminio y la superestructura de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Sus dimensiones: eslora total entre 20 y 22 m, manga total entre 5 y 6 m, calado medio entre 0,9 y 1,1 metros. La propulsión por hidrojets con dos motores de al menos 1.400 CV cada uno.

El Pliego de Cláusulas Administrativas fija la posibilidad de una recepción parcial, una por cada uno de los buques, con fecha límite del 1 de marzo de 2022 para el primero y 1 de julio del 2023 para el segundo. La memoria justificativa relativa al contrato señala que, en la actualidad, la tercera parte de la Flota de embarcaciones medias del Servicio Marítimo de la Guardia Civil, se encuentra en torno a los 20 años de antigüedad, superándolos incluso en algunos casos. A la vista de la tipología del servicio y régimen de ejecución del mismo, desde el punto de vista técnico y de seguridad, se estima la vida útil de este tipo de medios navales en 15 años.

Las circunstancias operativas y ambientales con las que la flota desarrolla su labor de lucha contra la inmigración irregular son muy diferentes respecto a las previstas para las embarcaciones de alta velocidad. Esta circunstancia hace más idóneo el uso de patrulleros de casco de aluminio de mayor porte, estructura más reforzada y un excelente comportamiento en la mar en condiciones meteorológicas adversas, como las que suelen concurrir en la lucha contra la inmigración ilegal. Por ello, se propone la adquisición de dos patrulleras de aluminio todo tiempo para los servicios más involucrados en la lucha contra la inmigración y el patrullaje de larga duración en condiciones adversas.

Premio del IDEPA a Astilleros Gondán

El Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA) ha entregado, el pasado 8 de octubre, sus Premios al Impulso Empresarial 2021. Entre ellos se encuentra el «Premio a la Internacionaliza-



Premios IDEPA 2021. (Foto: web IDEPA)

ción» que ha correspondido a los Astilleros Gondán.

El premio a los astilleros reconoce el elevado nivel tecnológico que le permite competir y ser líder de un mercado internacional altamente competitivo y exigente. También, la elevada cifra de sus exportaciones en los últimos años, así como el liderazgo de la empresa que, desde su ubicación periférica en Asturias, constituye un polo industrial y productivo de gran relevancia en la región.

El jurado ha valorado, además, la trayectoria y solidez de esta empresa, que perteneciendo a un sector tradicional ha sabido evolucionar y reorientar su estrategia empresarial hacia el mercado internacional. Destaca, también, su notable contribución a la proyección internacional de la marca Asturias basada en la calidad de los bienes de equipo fabricados en la región.

También se entregaron el Premio a la Innovación, a la empresa Excade, dedicada al movimiento de tierras; y el Premio al Crecimiento Empresarial, a la empresa PMG Asturias Powder Metal, radicada en el Polígono de Baiña (Mieres) y especialista en componentes mecánicos para la industria del automóvil.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



Entrada en servicio del catamarán *Volcán de Taidía*

El pasado 25 de octubre entró en servicio en la línea Las Palmas-Tenerife el nuevo catamarán del grupo Armas Trasmediterránea *Volcán de Taidía*, gemelo del *Volcán de Tagoro* en servicio desde agosto de 2019. El 23 de junio, el astillero australiano Incat puso a flote el buque, en su factoría de Hobart (Tasmania). El nombre del nuevo buque rinde homenaje al paraje volcánico del suroeste de Gran Canaria en el municipio de San Bartolomé de Tirajana.

La unidad lleva incorporadas mejoras sustanciales en cuanto a rendimiento que incluyen mayor velocidad, menor consumo de combustible y mejor estabilidad. Sus características principales son: desplazamiento de 1.000 TPM, casco con proa tipo «perforadora de ola», 111,9 m de eslora máxima, 30,5 de manga y capacidad para 1.184 pasajeros, de ellos 155 en clase *business*, y 16 tripulantes. El garaje dispone de dos cubiertas para 215 coches y 595 metros lineales para carga rodada; y la velocidad contractual es de 34 nudos para un peso muerto de 600 toneladas. El precio del contrato de construcción asciende a 74 millones de euros.

Clasificado por la sociedad DNV-GL, tiene un registro de 10.800 t brutas y está



Volcán de Taidía. (Página web Trasmediterránea)

propulsado por cuatro motores MAN 28/33D STC 20V, con una potencia de 9.100 kW cada uno, que accionan igual número de water-jets Wärtsilä.

Tras la finalización de sus pruebas de mar, el pasado 29 de septiembre abandonó Hobart e inició su tránsito hacia Canarias. El 1 de octubre efectuó escala en Auckland (Nueva Zelanda) y el día 5 de octubre en Papetee (Polinesia Francesa) para continuar el cruce del Pacífico hasta el puerto panameño de Balboa, donde el día 15 de octubre cruzó el canal de Panamá. El 21 de octubre arribó al puerto de Las Palmas de Gran



Llegada del *Bañaderos Express* a Las Palmas. (Página web Fred. Olsen)

Canaria donde fue recibido por toda la cúpula directiva de Naviera Armas Trasmediterránea.

Entrada en servicio del trimarán *Bañaderos Express*

El pasado 4 de octubre la naviera Fred. Olsen, recibió, oficialmente, en Cebú (Filipinas) el nuevo trimarán *Bañaderos Express* construido por Austal Philippines en su factoría de Balamban (Cebú).

Sus características principales son: desplazamiento de 750 TPM, 118 metros de eslora, 28,5 de manga, 4,2 de calado máximo y capacidad para 1.100 pasajeros y 30 tripulantes. El garaje dispone de capacidad para 100 coches y 350 metros lineales para carga rodada, con un máximo de 276 vehículos en total. Su propulsión es de cuatro motores MTU 20V8000 M71L, de 9.100 kW cada uno, que accionan igual número de water-jets KaMeWa 125 S3. La velocidad máxima es de 37,5 nudos. Está clasificado por la sociedad DNV-GL, de acuerdo con el Código Internacional de Seguridad para buques de alta velocidad.

Con la entrega se completa el contrato anunciado en diciembre de 2018 para la cons-

trucción de dos buques por 190 millones de dólares australianos (unos 120 millones de euros). El primero de ellos, *Bajamar Express*, fue construido por Austal Australia y entregado en julio de 2020.

La naviera opera otro buque similar de Austal, el *Benchijigua Express*, desde 2005. Además, los catamaranes *Bocayna Express* (2003) y *Betancuria Express* (en servicio desde 2011 e incorporado a Olsen en 2018).

Tras su entrega, el buque partió el 7 de octubre desde la factoría filipina, cruzando el estrecho de Malaca hasta su primera escala en Maldivas el día 13 para suministro de combustible. En la continuación de su viaje coincidió el día 18 con la fragata *Navarra* (en la Operación ATALANTA), el día 19 cruzó el canal de Suez; el 20 efectuó una nueva escala de suministro en Chipre, el 23 cruzó el estrecho de Gibraltar y el 25 de octubre arribó a Las Palmas de Gran Canaria. El día 28 de octubre el buque comenzó a operar en la línea Gran Canaria-Tenerife, entre Puerto de las Nieves (Agaete-Gran Canaria) y Santa Cruz de Tenerife.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



Inversiones de los puertos españoles en el periodo 2021-2025

El Consejo Rector de Puertos del Estado ha validado los Planes de Inversiones 2021-2025 de las autoridades portuarias, surgidos con motivo de la preparación del Plan de Empresa 2022. Los Planes de Inversiones, que forman parte de la documentación tramitada para los Presupuestos Generales del Estado 2022, contemplan una inversión de 4.556 millones de euros en el periodo 2021-2025.

Con las cuentas cerradas al mes de julio, el importe neto de la cifra de negocios del sistema portuario ascendió a 586,5 millones de euros, un 7,9 por 100 superior respecto a los datos de 2020, y el resultado del ejercicio, después de impuestos, se situó en 112,5 millones de euros, duplicando los resultados del año anterior. El presidente de Puertos del Estado destacó que «estos buenos resultados han sido propiciados por el incremento de los tráficos portuarios que han crecido un 6,1 por 100 en los primeros ocho meses del año, superándose los 359 millones de toneladas».

Respecto al presupuesto de Puertos del Estado, se ha comunicado que el proyecto de presupuestos de 2022 contempla unos ingresos de 32,8 millones de euros, un 4,5 por 100 superior a lo presupuestado para 2021, y unas

inversiones de 8,75 millones de euros, un 9,4 por 100 superior a las de este año.

Además, el presidente informó al Consejo de los convenios firmados con Adif y las autoridades portuarias de: Valencia para el acceso ferroviario al puerto de Sagunto, y mejora en la línea Sagunto-Teruel-Zaragoza; Bahía de Algeciras para las actuaciones en la línea Algeciras-Bobadilla; Pasajes para la adaptación de la estación de Lezo; Santander para la mejora de la terminal de Muriedas; y con la de Sevilla en relación con el acceso directo al puerto. Según el presidente de Puertos del Estado «todos estos convenios han sido posibles gracias al Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria, que financiará la conexión y mejora propuestas por los puertos». Finalmente, se ha dado a conocer el memorando firmado con la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos de la República de Costa Rica (ARESEP) en regulación de servicios y la calidad en el ámbito marítimo portuario.

Tráfico de los puertos españoles a finales de septiembre 2021

Los 46 puertos de interés general del Estado, coordinados por Puertos del Estado, superaron durante el mes de septiembre los

45 millones de toneladas, lo que supone un incremento del 3,9 por 100 respecto al mismo mes del año anterior. En el acumulado del año, el tráfico total de los puertos alcanzó las 404.638.440 toneladas, un 5,93 por 100 más que en el mismo periodo de 2020. De las 28 Autoridades Portuarias que gestionan los 46 puertos, 17 ya superan los datos de 2020, y en algunos casos con crecimientos espectaculares como Málaga (61,5 por 100), Almería (35,6 por 100), Villagarcía de Arosa (28,5 por 100) o Pasajes (27,8 por 100). Según la forma de presentación, todos los grupos crecen en septiembre y, en el acumulado del año, únicamente los graneles líquidos se encuentran ligeramente por debajo, un -0,5 por 100, de los datos de 2020.

La mercancía general, la más numerosa, con 22,3 millones de toneladas en el mes de septiembre y 206,5 millones en el acumulado del año, creció un 7,9 por 100 empujada sobre todo por productos como los vinos, bebida y derivados (20,8 por 100), los materiales de construcción (18 por 100), y los productos siderúrgicos (15,4 por 100). Resulta significativo en este grupo que la mercancía que viaja en contenedores, el 72,3 por 100 del total, sigue creciendo a un ritmo del 5,4 por 100, superando los 149 millones de toneladas, a pesar de los problemas que se han puesto de manifiesto en puertos asiáticos y norteamericanos.

Los graneles sólidos, con más de 7,4 millones de toneladas en el septiembre, y 63,1 millones en el acumulado del año, crecieron un 12,5 por 100. En este grupo, y a pesar de que el tráfico de carbón y coque de petróleo sigue descendiendo (-15,5 por 100), otros productos como el mineral de hierro (83 por 100), la chatarra (56,8 por 100) o el cemento y Clinker (19,1 por 100) están contribuyendo a su despegue. Los graneles líquidos, el único grupo cuyos datos acumulados del año aún se encuentran mínimamente por debajo de los datos de 2020, han conseguido crecer en el mes de septiembre un 0,8 por 100, superando los 14,3 millones de toneladas, y llegando a los 124,3 en el acumulado

del año. La eliminación de las restricciones de movilidad ha provocado un incremento del movimiento de productos como el fueloil (4 por 100), y el auge de productos como los biocombustibles (10 por 100).

El tráfico de contenedores sigue imparable, y los datos reflejan un incremento del 8,3 por 100 en los nueve primeros meses del año, superándose los 13,27 millones de TEU (contenedores de 20 pies). Esta subida ha venido propiciada, sobre todo, por los contenedores de import/export que con 4,69 millones de TEU, crecieron un 13,9 por 100.

En comparación con los datos de 2019, el crecimiento de los tráficos portuarios en los últimos meses continúa reduciendo las diferencias, situándose en los nueve primeros meses en -5,4 por 100, además 10 autoridades portuarias ya superan los datos de aquel año, encabezando la remontada Málaga (+22 por 100), Villagarcía de Arosa (+12,2 por 100), y Pasajes (+10,3 por 100).

Respecto al crecimiento por volumen de mercancías, destacan los incrementos experimentados en tráfico total por las autoridades portuarias de Valencia, que superó los 63,5 millones de toneladas, Las Palmas, con cerca de 21 millones, y Castellón que movió más de 15,6 millones de toneladas. Por tipo de mercancías, se mantiene la tendencia de los últimos meses con el crecimiento de la mercancía general en el mes de septiembre un 1,5 por 100 frente al mismo mes del 2019, llegando incluso a superar la mercancía en contenedores en el acumulado del año 2021 los datos de 2019 un 0,65 por 100.

El tráfico de pasajeros, una vez eliminadas las restricciones de movilidad, va recuperando la normalidad, aunque habrá que esperar hasta el 2022-23 para volver a las cifras previas a la pandemia. El acumulado de 2021, con un total de 12,4 millones de pasajeros, aún está muy lejos del récord alcanzado en 2019 con 29,8 millones de pasajeros en los nueve primeros meses del año.

Antonio PINTOS PINTOS
 Contralmirante (Reserva)



Informe 2020 de Salvamento Marítimo

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR), entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana (MITMA) a través de la Dirección General de la Marina Mercante, ha dado a conocer su Informe Anual 2020.

El servicio coordinó el rescate, asistencia o búsqueda de 45.492 personas (una media de 125 al día) en las 5.397 embarcaciones atendidas en toda España. De ese número 26.041 son inmigrantes atendidos.

Comparativamente con los años anteriores, en 2006 se asistió a 38.287 personas en 4.845 emergencias, en 2007 a 20.455 personas en 4.997 emergencias, en 2008 a 19.105 personas en 5.086 emergencias, en 2009 a 14.729 personas en 5.028 emergencias, en 2010 a 12.338 personas en 5.264 emergencias, en 2011 a 13.292 personas en 5.576 emergencias, en 2012 a 11.917 en 5.067 emergencias, en 2013 a 13.090 personas en 5.121 emergencias, en 2014 a 14.413 personas en 5.041 emergencias, en 2015 15.566 personas en 5.462 actuaciones marítimas, en 2016 17.921 personas en las 5.693 emergencias, en 2017 36.079 personas atendidas en 4.747 actuaciones, 71.861 en 2018 en 5.963

emergencias y 44.847 personas en 4.982 embarcaciones atendidas en 2019. El alto número de personas implicadas, especialmente entre 2006 y 2008, y nuevamente en 2017/2020, está ligado a episodios de inmigración irregular, que en 2021 siguen repuntando.

El total de buques implicados asciende a 5.397 frente a los 4.982 de 2019. Respecto a los tipos de buques se auxilió a buques de recreo en el 43,2 por 100 de los casos, a pateras el 31,7 por 100, pesqueros en el 8,3 por 100, a buques mercantes en el 6,2 por 100 de los casos y el 10,6 por 100 restante fueron otros tipos de buques o artilugios flotantes.

Por segundo año consecutivo el informe no recoge el número total de fallecidos, solo los 132 acaecidos en episodios de inmigración ilegal. No se incluyen (como en 2018 y años anteriores) los relacionados con accidentes mortales (abordaje, escora, colisión, hundimiento, incendio, explosión, vía de agua, vuelco, varada, hombre al agua), o en accidentes sin relación con buque sino de otro tipo como caídas al agua desde tierra, accidentes en actividades recreativas o en actividades subacuáticas, y cadáveres recuperados. La última estadística completa se recogió en el informe de 2018 donde se habían registrado un total de 451 fallecidos o desaparecidos.



Remolcador *María Zambrano*. (Foto: Antonio Pintos)

El número total de buques controlados por los 20 centros de Salvamento Marítimo asciende a unos 254.312 (un 19,5 por 100 inferior a 2019), de los que 123.619 corresponden a buques identificados a su paso por los dispositivos de separación de tráfico de Finisterre, Tarifa, cabo de Gata, Canarias Oriental y Canarias Occidental; el resto son buques identificados en su salida/entrada en puerto español. Se aprecia claramente la disminución del tráfico marítimo debido a la pandemia COVID-19.

Se incluyen como emergencias destacadas durante 2020, entre otras: la evacuación a partir de marzo de numerosos tripulantes afectados por la pandemia COVID-19; rescate de los dos tripulantes de la embarcación *Syrah* el 4 de marzo, en aguas de Ibiza; salvamento de los dos tripulantes del pesquero *Isla Sable dos*, en aguas de Asturias, el 12 de mayo; salvamento de un marinero del pesquero *Nuevo Julia*, en aguas de Alborán, el 25 de agosto; rescate de los tres tripulantes del velero *Milu*, a 132 millas al NW de Ortegá, el 17 de septiembre; accidente y rescate de los pasajeros y tripulantes del ferry *Eco Lux*, en Formentera, el 7 de octubre; rescate de los tripulantes del pesquero *Corazón de Mar*, al sur de Nerja, el mismo 7 de octubre; coordinación del rescate de los 30 tripulantes del pesquero *Figaro* incendiado en aguas de

Angola, el 19 de octubre; rescate de tres surfistas en Valdoviño (La Coruña) el 29 de octubre; remolque del quimiquero *Sukran C* hasta el puerto de La Coruña, tras el incendio sufrido en máquinas a 150 millas al N del puerto mencionado.

En 2020 se realizaron 616 actuaciones de medio ambiente, un 11 por 100 menos que en 2019 debido a la disminución de actividad marítima por la pandemia. De ellas, más del 70 por 100 fueron detecciones resultantes gracias al programa de vigilancia aérea que se realiza conjuntamente por los aviones de Salvamento Marítimo y satélites de la UE.

Como actuaciones especiales de medio ambiente se reseñan las efectuadas debidas a la varada del velero *Mena Plen* en El Masnou, y el velero *Beatriz G* en Mataró, ambas en agosto; el vertido de fuel detectado en la ría de Arosa en octubre; la remoción del pecio de un pesquero en el puerto coruñés de Ares en noviembre; y el incendio a bordo del pesquero *Baffin Bay* atracado en Vigo en diciembre.

El informe contiene también las mejoras efectuadas en los Centros de Coordinación y buques, las nuevas incorporaciones como la *Salvamar Enif* y la *Salvamar Libertas*, la licitación de la construcción de un nuevo remolcador de altura de gran capacidad, la puesta a punto de diversas unidades, la contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la presencia de la mujer en Salvamento Marítimo y otros aspectos. También se recogen las actividades principales del Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos, ubicado en Gijón, con un total de 326 cursos para 3.084 alumnos. Se describe asimismo el Programa integral de innovación de Salvamento Marítimo iSAR para consolidar la posición de SASEMAR como organismo de referencia a nivel internacional y las acciones realizadas en materia de comunicación, información a los medios y presencia en las redes sociales.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



OCEANOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE MARINO

Niveles de los hielos árticos y antárticos

El Centro Nacional de Nieve y Hielo de los Estados Unidos de América (National Snow&Ice Data Center, NSIDC), ha dado a conocer el anticipo del estudio de los datos sobre la extensión de la banquisa ártica el pasado verano, que alcanzó un mínimo de 4,72 millones de km² el pasado día 16 de septiembre.

Esta cifra supone la duodécima cifra anual más baja desde que en 1979 se comenzó la toma de datos con mediciones satélite, pero es claramente superior a los 3,38 millones de km², dato más bajo registrado el 17 de septiembre de 2012.

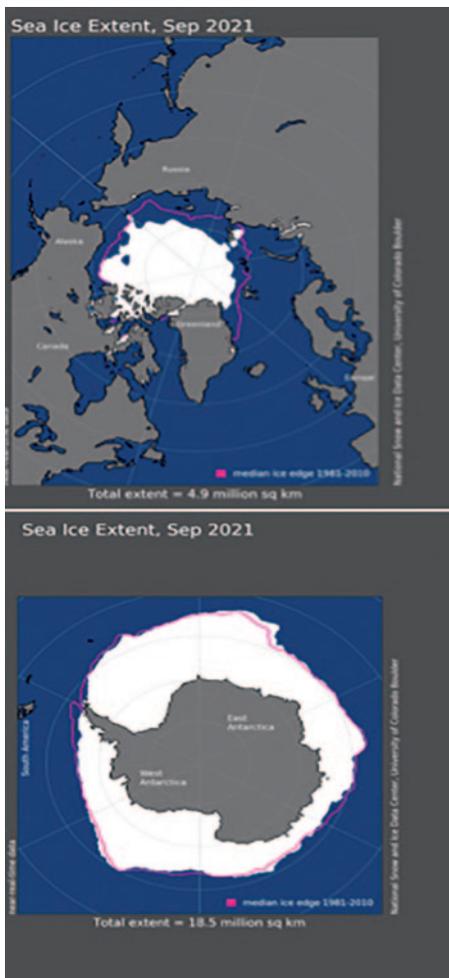
Este año, a partir del 16 de septiembre, la extensión del hielo aumentó principalmente en la región del mar de Beaufort y la gran región irregular de aguas abiertas que existía a mediados de septiembre se llenó de hielo. El borde del hielo también se expandió en el mar de Siberia Oriental. El mar de Groenlandia Oriental ha estado en gran parte libre de hielo durante gran parte del verano, pero ya en octubre el hielo marino se está expandiendo hacia el sur.

También hay que significar que las quince mediciones más bajas han tenido lugar en el mes de septiembre de los últimos 15 años (2007-2021).

Por su parte, en la Antártida, la extensión del hielo marino ha estado por encima del promedio durante los últimos meses, culminando a finales de agosto, cuando la extensión fue la quinta más alta en el registro satelital. Sin embargo, desde que alcanzó su punto máximo el 1 de septiembre, la extensión del hielo marino ha disminuido drásticamente.

A principios de octubre, la extensión del hielo marino antártico era casi 600.000 kilómetros cuadrados más baja que a principios de mes. El máximo observado el 1 de septiembre fue de 18,75 millones de km² y es muy probable que sea el máximo anual para el año, marcando el segundo máximo estacional más temprano en el récord de observaciones satélite en 43 años. La pérdida de hielo marino desde el 1 de septiembre ha sido mayor en los sectores del mar de Ross, el mar de Bellingshausen y el mar de Weddell.

En el continente antártico, este invierno de 2021, ha sido uno de los más fríos registrados, con la temperatura de junio, julio y agosto 3,4 grados Celsius más baja que el promedio de los años 1981 a 2010 -62,9 grados Celsius. Este ha sido el segundo invierno más frío (junio-julio-agosto) registrado, solo por detrás de 2004 en el récord meteorológico de 60 años en la estación Amundsen-Scott South Pole.



(Página web NSIDC)

Para el periodo de oscuridad polar, de abril a septiembre, la temperatura promedio fue de $-60,9$ grados Celsius, un récord para esos meses. El frío inusual se atribuyó a dos periodos prolongados de vientos envolventes más fuertes que el promedio en todo el continente, que tienden a aislar la capa de hielo de las condiciones más cálidas.

También se observó un fuerte vórtice polar en la atmósfera superior, que condujo a

un importante agujero de ozono. El agujero de ozono parece haber alcanzado su punto máximo y las mediciones iniciales informaron que se encuentra en el cuartil superior (25 por 100 superior) de los eventos de reducción de ozono desde 1979.

Continuación del estudio de la erupción volcánica de la isla de La Palma por el IEO y SEGEPECSA

El Instituto Español de Oceanografía (IEO), con su buque *Ramón Margalef* finalizó el pasado 4 de octubre el primer estudio de las propiedades físico-químicas y biológicas del agua y de la geomorfología del fondo marino antes y justo después de la llegada de la colada volcánica del «Cumbre Vieja» al océano. El 17 de octubre se incorporó a la zona el buque oceanográfico *Ángeles Alvariño* equipado con el vehículo submarino ROV Liropus, que ha continuado los estudios y observado de forma directa la entrada de lava en el mar.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) ya disponía de un operativo de seguimiento y control en la Reserva Marina de Interés Pesquero de La Palma que permite obtener información sobre la evolución de los fondos marinos en el delta formado por la lava del volcán «Cumbre Vieja» que ha llegado hasta el mar.

Además del seguimiento científico que se realiza de forma permanente en la Reserva Marina, el 20 de octubre la Secretaría General de Pesca inició filmaciones del frente del delta lávico de la playa de los Guirres con un ROV ligero, de gran resolución 4K, con ocho motores, estabilizadores y doble juego de luces LED que permite obtener imágenes de una gran calidad. En ellas, destaca la rugosidad de este frente, que muestra la reacción de la lava al llegar al mar, la creación de tubos volcánicos en los fondos marinos, y la evolución de esos fondos al discurrir parte de la lava por los tubos volcánicos. Es interesante destacar la presencia de anguilas jardineras en el frente del delta lávico, así como avistamiento de peces como gallos y viejas.

Igualmente, se realizan seguimientos hidrográficos con sonda y con botellas de

muestreo (con roseta hidrográfica), censos visuales de peces con inmersiones, y filmaciones submarinas con ROV. La Dirección General de Pesca Sostenible forma parte del Comité Científico del Plan de Emergencias Volcánicas de Canarias (PEVOLCA), al que aportará estas imágenes, así como los datos de hidrografía y del estado del hábitat submarino.

El MAPA dispone de un servicio de operatividad y seguimiento, además de vigilantes, para la Reserva Marina de La Palma, que de forma permanente realiza seguimiento de la Reserva y sus alrededores. El servicio está compuesto de biólogo, las embarcaciones *Ignacio Aldecoa* y *Roque del Águila*, además de sondas, equipos de buceo autónomo y robots submarinos (ROV).

La presencia continua de medios de la Secretaría General de Pesca y del *Ángeles Alvariño* en la Reserva y en los alrededores para poder comparar, en el tiempo y en el espacio, la zona protegida de la zona fuera de la

misma, es esencial para detectar el «efecto reserva» y permitir una gestión adaptativa en plena colaboración con el sector pesquero y acorde a la mejor información científica.

Ante la crisis volcánica estos seguimientos de la Reserva, dentro y fuera de ella, en el tiempo, con series históricas de años revisten una especial importancia. Disponer de datos históricos de la zona es esencial para documentar esta evolución. En este caso, la evolución de la colada en el mar y del delta lávico formado puede ser observada dando información de un fenómeno extraordinario de gran importancia, la erupción del «Cumbre Vieja», que no se había dado desde hace 50 años y con medios humanos formados y equipos del siglo XXI.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



Frete submarino de lava. (Página web IEO)

Curso de nadador de rescate. Estación Naval de La Algameca. (Foto: Armada)





Ayudas a la digitalización del sector pesquero

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) ha publicado en el BOE núm. 239, del 6 de octubre de 2021, el Real Decreto 854/2021, de 5 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para la adquisición e instalación de sistemas de seguimiento electrónico remoto (REM), para el cumplimiento de la obligación de desembarque, para la digitalización de la flota de pequeña escala y para el apoyo al sector pesquero extractivo, acuícola, comercializador y transformador en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, y se convocan para el año 2021.

El plan tiene como objetivo impulsar la transformación y modernización del sector, con actuaciones que garanticen su sostenibilidad y rentabilidad. Para ello se plantea un mejor conocimiento y asesoramiento científico para la gestión y control de las pesquerías, incrementar la eficiencia energética y promover la economía circular.

Junto a las bases reguladoras de las subvenciones, el Real Decreto incluye la convocatoria para este año, dotada con un millón de euros. Los dos ejercicios siguientes tendrán un presupuesto de 1.450.000 euros cada uno.

Se establecen tres líneas de ayuda: para la adquisición e instalación, por primera vez, de sistemas de seguimiento electrónico remoto (REM) para el cumplimiento de obligación de desembarque; para la adquisición e instalación, por primera vez, de un dispositivo ruggedizado para comunicación de capturas, declaración de desembarque y geolocalización, y para fomentar la recuperación y modernizar el modelo productivo pesquero, mediante la financiación de proyectos de mejora de comunicaciones, digitalización del sector extractivo, acuícola, comercializador, transformador, minoristas, mayoristas y de proyectos de mejora de servicios de salud a través de comunicaciones para diagnóstico y prevención de enfermedades a bordo.

Podrán ser beneficiarios de la primera línea de subvenciones los armadores de buques de 12 o más metros de eslora, con preferencia para aquellos que lleguen o superen los 24 metros. El objetivo es que estos barcos dispongan de sistemas REM operativos para el control de desembarque. La segunda línea de ayudas tiene como destinatarios a armadores de embarcaciones con eslora inferior a 12 metros que podrán dotarse de dispositivos que permitan ubicar e identificarlos cuando están en el mar. La tercera línea de subvenciones está destinada a asociaciones del sector extractivo, acuícola, comer-

NOTICARIO

cializador y transformador y organizaciones de productores, siempre que dichas pongan los proyectos a disposición de todos sus asociados. Asimismo, podrán ser beneficiarios también pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción, transformación o comercialización de productos de la pesca y de la acuicultura.

Adaptación de la flota atunera en el Índico a las medidas contra la pandemia COVID-19

El BOE núm 238, de 5 de octubre de 2021, publica la Orden APA/1075/2021, de 27 septiembre, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), por la que se autoriza la gestión conjunta de las posibilidades de pesca de los buques atuneros cerqueros congeladores autorizados a la pesca de túnidos tropicales en el océano Índico en la campaña 2021. Esta orden se ha dictado ante las dificultades operativas de esta flota congeladora, derivadas de la evolución de la pandemia COVID-19 durante la presente campaña.

El preámbulo señala la situación sanitaria excepcional en el Índico y cita como ejemplo el caso de Seychelles, donde la situación sanitaria es claramente peor en el transcurso del presente año 2021, al comenzar a darse casos de COVID-19 a principios del presente ejercicio. A partir de diciembre de 2020 y hasta la actualidad han tenido lugar el grueso de los más de 12.000 casos de COVID-19 que se han producido en Seychelles y las 42 muertes a causa de la COVID-19 hasta junio de 2021.

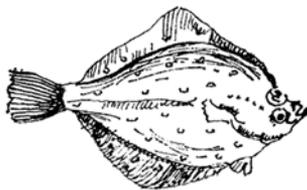
Teniendo en cuenta que este país es el que presenta la tasa de vacunación más alta de la zona (68,15 por 100 de vacunados respecto de la población total a 18 de junio de 2021) se puede concluir que en los países del entorno, con menos medios económicos y sanitarios (Mauricio, Madagascar o países emisores de trabajadores del mar como Senegal) la situación es ostensiblemente peor.

De esta forma se facilita el ajuste de la planificación ante la incertidumbre a la que se enfrentan las empresas, proporcionando la suficiente flexibilidad para que los buques no afectados puedan capturar los remanentes de las unidades que puedan verse paralizadas, asegurando en todo caso el respeto de las cuotas totales asignadas a España.

La Orden APA/25/2021, de 19 de enero, por la que se reguló el ejercicio de la pesca de túnidos tropicales en el océano Índico y se creó un censo de atuneros cerqueros congeladores autorizados a la pesca de túnidos tropicales en este océano, establece cuotas individuales de rabil y topes de captura total para túnidos tropicales a nivel de buque individual.

La paralización de la actividad de algunos buques como consecuencia del contagio de algún tripulante comprometería la plena utilización de estas cuotas de pesca, con el consiguiente riesgo de pérdidas para las empresas afectadas. La orden tiene carácter excepcional y solo será aplicable en la campaña 2021.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)





Cultura Naval

BUQUE ESPAÑOL MÁS DESTACADO EN 2020

La Asociación y el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos de España han designado al crucero a vela *Sea Cloud Spirit* como el buque más destacado construido en España en 2020. Su constructor, para la naviera alemana Sea Cloud Cruises, ha sido el Astillero Metalships&Docks de Vigo, perteneciente al Grupo Rodman.

Es la primera vez que Metalships& Docks recibe este premio creado en 2009 para reconocer a la construcción naval española, fallado mediante votación popular en la página *web* de la Asociación. Los galardones conmemorativos, tanto al astillero constructor como al armador, fueron entregados durante el 60.º Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima celebrado entre el 20 y 22 de octubre en La Coruña. El buque es un velero tipo goleta de tres mástiles destinado a los cruceros tipo *premium*. Acabada prácticamente su construcción el año pasado, realizó sus pruebas de mar en marzo y



Astilleros Rodman-Metalships&Docks.
(Foto: www.rodman.es)



Crucero a vela *Sea Cloud Spirit*. (Fotografía facilitada por el autor)

abril de 2021 y fue entregado a mediados de mayo a su armador.

Sus características principales son: 138 m de eslora, 17,2 de manga, 5,65 de calado, cinco cubiertas y 4.200 m² de velamen. Tiene capacidad para 136 pasajeros y 85 tripulantes y está concebido para viajes de lujo alrededor del mundo; siendo las aguas tropicales y subtropicales su ecosistema de referencia. La oferta para el pasaje es de 69 camarotes de entre 26 y 30 m², 25 de ellos con balcón exterior.

En cuanto a la propulsión, el buque compatibiliza la navegación a vela con un sistema híbrido de dos motores diésel-eléctricos, pudiendo alcanzar una velocidad en torno a trece nudos y, a la vez, cumplir con los requisitos de emisiones y protección medioambiental. Durante el invierno 2021-2022 tiene previsto efectuar cruceros en aguas canarias.

Antonio PINTOS PINTOS
Contralmirante (Reserva)



TRAS LA ESTELA DE ELCANO. EL *PROS* NAVEGA DE NUEVO

La última crónica publicada en esta sección sobre la vuelta al mundo que está realizando el yate *Pros* de la asociación «Amigos de los grandes navegantes y exploradores españoles» (AGNYEE), en conmemoración de la vuelta al mundo de Magallanes-Elcano, fue una nota firmada el 18 de abril del pasado 2020 y publicada en el número de junio de dicho año. Hablaba de la llegada y atraque del yate en el muelle de la Escuela Naval de Perú, en El Callao, donde quedó amarrado en espera de mejores tiempos, ya que a causa del coronavirus tuvo que suspender el viaje. La espera fue larga, pero por fin, el barco ha vuelto a navegar, aunque antes tuvo que pasar por muchas vicisitudes para estar alistado, cosa lógica después de haber estado tanto tiempo amarrado y sin mantenimientos.

Finalizadas todas las reparaciones y puestas a punto, y tras haber repostado 400 litros de gasoil y 1.000 litros de agua, el pasado 23 de septiembre, el *Pros* salió de El Callao en demanda del puerto de Santa Lucía, en Ecuador. Dejó atrás La Punta y el Yacht Club Peruano y comenzó sus nuevas navegaciones. Aunque la corriente de Humboldt le era favorable, no ocurría lo mismo con los vientos alisios, que le obligaron a dar muchas bordadas y le ocasionaron retrasos. La verdad es que la etapa empezó con mal pie, ya que un amantillo se enganchó en una roldana dejando medio operativo el aparejo y el seno de la escota de babor se enroscó en la hélice y dejó inútil el motor.

La tripulación buscó alguna cala para poder zafar la escota y encontró una ensenada

abrigada en la desembocadura del río Culebras, donde tras unas zambullidas con el agua tan fría que cortaba el resuello, consiguieron liberar la hélice. Pero se había producido una pequeña vía de agua por el eje, y para colmo de males, la bomba de achique dejó de funcionar. La entrada de agua se redujo con un suplemento del pasa estopas y desmontando la bomba, que estaba atascada con restos sólidos recogidos de la sentina (arandelas, bridas de plástico y cosas por el estilo); tras limpiarla volvió a funcionar. Continuaron la navegación solo a vela, porque no se fiaban del arreglo de la vía de agua en el eje, y no querían poner el motor en marcha, por si hubiera sufrido algún daño a consecuencia del enganche de la escota en la hélice. Pero, como el viento cayó a dos o tres nudos, y el retraso acumulado por todos los problemas surgidos iba en aumento, decidieron arrancar el motor, que funcionó sin novedad.

Cerca de la frontera con Ecuador, al anochecer pasaron por un impresionante «mar» de plataformas petrolíferas, cuyas luces en un principio les despistaron creyendo que eran pesqueros. Y es que, en la costa norte, Perú tiene unos 1.200 pozos de petróleo en activo. Por fin, el 30 de septiembre llegaron a Puerto de Santa Lucía, Ecuador, tras una navegación un tanto accidentada, en la que también tuvieron buenos momentos, como fue el avistamiento de varias ballenas, una de las cuales les hizo una visita.

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Capitán de navío (Retirado)



LXIV JORNADAS DE HISTORIA MARÍTIMA

Los pasados 19, 20 y 21 de octubre, organizadas por el Instituto de Historia y Cultura Naval (IHCN) y emitidas en directo a través del canal *YouTube* Armada desde el Aula Magna de la Escuela de Guerra Naval, se llevaron a cabo las LXIV Jornadas de Historia Marítima, las terceras de una serie de cuatro dedicadas al V Centenario de la Expedición Magallanes-Elcano. Por razones sanitarias la asistencia de público presencial tuvo que ser limitada.

El ciclo de jornadas de historia marítima, dedicado a la conmemoración de los 500 años de la Expedición de Magallanes-Elcano, y que comenzó en 2019, ha tenido su continuación con la celebración de unas nuevas jornadas que en esta tercera entrega llevaron por título *La navegación por el Atlántico, el Pacífico y el Índico*.

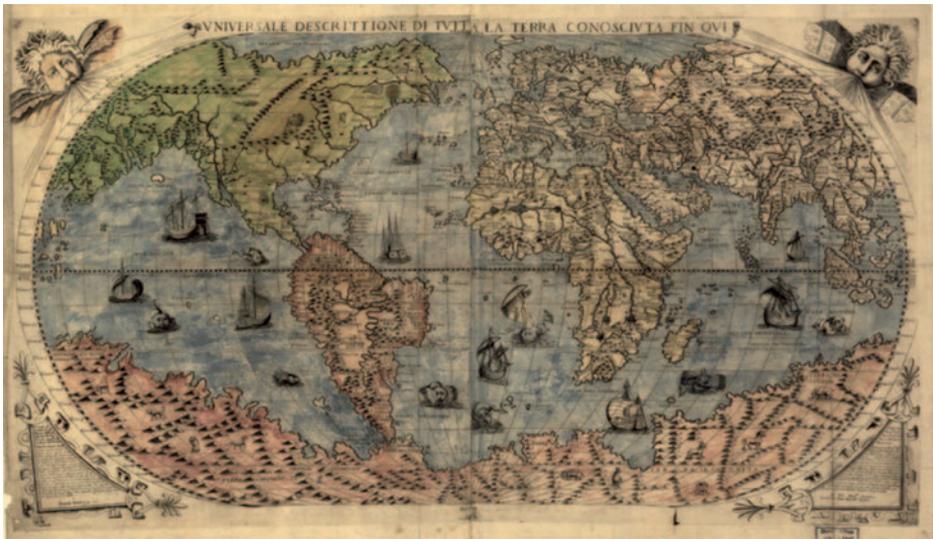
En las primeras jornadas se trataron los prolegómenos de la situación en los diversos reinos hispánicos, antes de los preparativos de la Expedición Magallanes-Elcano. En la

siguiente conocimos la preparación y salida de la Armada, con todos sus avatares. Esta tercera entrega se centró en los sucesos de San Julián, el inesperado regreso de la nao *San Antonio*, las vicisitudes de la nao *Trinidad*, la navegación por el Pacífico, desde la nao *Trinidad* al tornaviaje de Urdaneta, finalizando con las vicisitudes de Juan Sebastián Elcano y su travesía por el océano Índico.

Las cuartas y últimas jornadas dedicadas a esta conmemoración, están previstas para el año 2022 y llevarán por título genérico *El final de la expedición y sus consecuencias*.

En el primer día de estas LXIV Jornadas, después de la apertura a cargo del almirante director del IHCN, se expuso la conferencia *San Julián 1520: revuelta en la escuadra de Magallanes* a cargo del capitán de navío (Retirado) Marcelino González Fernández.

En la segunda jornada, correspondiente al día 20, se presentaron dos ponencias. La primera llevaba por título *El regreso de la nao San Antonio. Causas y efectos* y fue



Copia de Paolo Forlani sobre un mapa realizado en 1546 por el cosmógrafo Giacomo Gastaldi

desarrollada por el capitán de navío (Reserva), José Ramón Vallespín Gómez, director del Departamento de Estudios e Investigación del IHCN, mientras que la segunda *La Trinidad. Historia de un imposible* fue expuesta por Manuel J. Parodi Álvarez, doctor en Historia, perteneciente a la Asociación Española de Estudios del Pacífico (AEEP). Red Mundial de Universidades Magallánicas.

El 21 de octubre tuvieron lugar asimismo dos intervenciones. La primera titulada *La navegación por el Pacífico: de la nao Trinidad al tornaviaje de Urdaneta y sus consecuencias* presentada por Enrique Martínez Ruiz, catedrático emérito de la Universidad Complutense de Madrid, y una segunda *El mando de Elcano y la travesía por el Índico* a

cargo del capitán de navío (Retirado) José María Blanco Núñez, finalizando este día con las palabras de clausura del almirante director del IHCN.

Gracias al nivel de las diferentes ponencias y al cuidado en la preparación y puesta en escena por parte del Instituto de Historia y Cultura Naval, estas LXIV Jornadas de Historia Marítima, resultaron, al igual que las anteriores, de gran interés poniendo de manifiesto el rigor histórico y utilidad profesional de esta provechosa iniciativa destinada a seguir divulgando los detalles de la descomunal gesta llevada a cabo por la Expedición de Magallanes-Elcano.

Director de la RGM



Embarcaciones *LCM-1-E* en el Ejercicio FLOTEX-21. (Foto: Armada)





GACETILLA

Ascensos, nombramientos y tomas de posesión

Por Real Decreto 920/2021, a propuesta de la ministra de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de octubre de 2021, se promueve al empleo de almirante del Cuerpo General de la Armada al vicealmirante Antonio Piñeiro Sánchez. Mediante Real Decreto 930/2021, de 19 de octubre, es nombrado almirante jefe de Personal de la Armada.

El almirante Piñeiro obtuvo el empleo de alférez de navío en 1984. Estuvo destinado en buques de superficie durante más de doce años efectuando despliegues en el golfo Pérsico, participando en las operaciones DESERT STORM y ACTIVE ENDEAVOUR y en varias ocasiones en



las agrupaciones navales permanentes de la OTAN. Sus mandos en la mar incluyen el patrullero ligero *Laya*, el remolcador de altura *Mahón*, la fragata *Álvaro de Bazán* y el LHD *Juan Carlos I*. En tierra, entre otros, estuvo destinado en la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, en la Dirección de Enseñanza Naval, como jefe de la Sección de Coordinación y Control, y fue jefe de la Sección de Inteligencia de la División de Operaciones del Estado Mayor de la Armada. Como oficial general desempeñó los cargos

de adjunto de Operaciones del jefe de Estado Mayor del Mando de Operaciones (MOPS) en el Estado Mayor de la Defensa (EMAD) y fue director de Personal de la Armada. Es especialista en Comunicaciones, diplomado de Estado Mayor (Guerra Naval) y graduado en el *NATO Defence College*.

Su toma de posesión presidida por el almirante jefe de Estado Mayor de la Armada tuvo lugar el pasado 21 de octubre en el Salón de Honor del Cuartel General de la Armada.



Mediante Real Decreto 921/2021, a propuesta de la ministra de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de octubre de 2021, se promueve al empleo de vicealmirante del Cuerpo General de la Armada al contralmirante Victoriano Gilabert Agote. Por Orden 430/16937/21 se le nombra almirante director de Personal de la Armada, con efectos del 22 de octubre de 2021. Su toma de posesión, presidida por el almirante jefe de Personal tuvo lugar el pasado 25 de octubre de 2021.



Por Resolución 430/38367/2021, de 5 de octubre, de la Secretaría de Estado de Defensa, se nombra subdirector general de Gestión Económica de la Dirección General de Asuntos Económicos, al general de brigada del Cuerpo de Intendencia de la Armada Carlos Caballero Vallejo, con efectos del 11 de octubre de 2021.

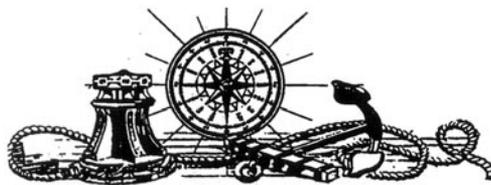


Mediante Orden 430/16938/21 se nombra almirante director de Enseñanza Naval al contralmirante Alfonso Delgado Moreno, con efectividad del 22 de octubre de 2021. Su toma de posesión, presidida por el almirante jefe de Personal tuvo lugar el pasado 25 de octubre de 2021.



Por Real Decreto 922/2021, a propuesta de la ministra de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de octubre de 2021, se promueve al empleo de general de brigada del Cuerpo de Intendencia de la Armada al coronel Jaime Montero Fernández de Bobadilla. Mediante Orden 430/16949/21 es nombrado director de Gestión Económica de la Jefatura de Apoyo Logístico de la Armada, con efectos del 22 de octubre de 2021. Su toma de posesión, presidida por el almirante jefe de Apoyo Logístico tuvo lugar el pasado 27 de octubre de 2021.

Director de la RGM



Vista general del Arsenal de Ferrol, con las fragatas *Álvaro de Bazán*, *Blas de Lezo* y *Cristóbal Colón* y el patrullero *Centimela*, julio de 2021.
(Foto: Fernando Guinea Rodríguez)





LIBROS

AZNAR FERNÁNDEZ, Luis: *Juan Bautista Aznar. Un marino en la Corte de Alfonso XIII.*—(ISBN: 978-84-18079-77-1). Colección Apuntes de Historia. Ediciones EOLAS. León, 2020. 359 páginas.

Con excesiva frecuencia los historiadores encerramos la Historia Contemporánea de España en compartimentos académicos excesivamente estancos, privando a los lectores de un acercamiento más directo, pero no menos riguroso, a objetos de estudio que son enormemente atractivos para todo público, como acredita la circulación de obras recientes. A estas ha venido a sumarse con gran acierto una aproximación biográfica a la figura del almirante Aznar escrita por Luis Aznar Fernández, a quien el parentesco no ha nublado la imprescindible perspectiva crítica que permite enjuiciar objetivamente a personajes de nuestra Historia inmediata, especialmente en tiempos convulsos. Aznar prueba que en la narración del relato de la memoria próxima sigue siendo necesario este tipo de ensayos. Diversos marinos españoles, de renombre y servicio indudables a partes iguales, han atraído la atención y el interés público en los últimos años, demostrando que las investigaciones biográficas y prosopográficas están plenamente justificadas. La de Luis Aznar ha venido a llenar un hueco sensible.

El primer tercio del pasado siglo xx fue una época apasionante que, sin duda, condicionó el posterior desarrollo de nuestra historia reciente. Comenzó con la resaca de nuestra pérdida de las últimas posesiones de ultramar, Cuba y Filipinas, abriendo un rico debate social y político sobre la aventura colonial contemporánea, que está dando lugar a propuestas historiográficas renovadas.



Vivió con esperanza el comienzo del reinado de un joven Alfonso XIII que aspiraba a conferir mayor estabilidad al régimen de la Restauración después de décadas de turbulencias. Asistió con dolor a la masacre de miles de jóvenes en Marruecos y en pocos meses pasó de aclamar a los reyes por las calles de Madrid a abrirles sin piedad el camino del exilio, originando un nuevo paréntesis que duraría casi cuarenta años.

En este periodo hubo grandes personalidades políticas que no supieron, o no pudieron, transformar el régimen, e incluso el sistema político, tal y como los tiempos requerían. La mayoría son de sobra conocidos de los amantes de la historia, casi todos dejaron escritas sus memorias y una amplia documentación archivística así como un amplio

soporte epistolar que han permitido a los historiadores retratarlos y juzgarlos. Otros, los menos, siguen siendo desconocidos a pesar de haber desempeñado un importante papel en aquellos días decisivos.

El almirante Aznar es uno de esos grandes desconocidos, a pesar de su trayectoria como unos de los más importantes marinos españoles de la primera mitad del siglo XX. Fue actor en los decisivos escenarios en los que se movió la Armada española a finales del siglo XIX, Filipinas y Cuba, participando directamente en la batalla de Santiago como tercer comandante del *Infanta María Teresa*, al mando del almirante Cervera. Posteriormente, ya como jefe de la Escuadra, tuvo una importante participación en la Guerra de Marruecos. Pero si esta fue su vocación y actividad principal, no es desdeñable su participación en política, a pesar de no ser un hombre de partido. Fue senador, asambleísta, vocal del Consejo de Estado y ministro de Marina en el año 23, cuando se produjo el golpe de Primo de Rivera, al que se opuso desde dentro del Gobierno.

En los últimos años de su vida fue reclamado por el rey para presidir un Gobierno de concentración, que era el último cartucho del soberano para mantener un estatus imposible. El régimen no se había sabido regenerar y el golpe de Primo de Rivera, sumado a la actitud del rey en el siguiente lustro, supuso el golpe final, desde el *delenda est monarchia* de Ortega y Gasset. Aznar aceptó el encargo de Alfonso XIII como un servicio a la Corona, interpretado como un servicio a España, sabiendo el calvario que a todos los niveles personales suponía la decisión.

Hasta la fecha nunca se había escrito una monografía con la biografía del almirante y él tampoco dejó escritas memorias como hicieron la mayoría de los políticos de la época. El arduo trabajo de recomponer sus acontecimientos vitales a base de la documentación existente en múltiples archivos, cartas personales, prensa y una notable pero insuficiente bibliografía, junto a recuerdos familiares ha permitido al autor rellenar ciertas lagunas que, sin duda, existían en torno a este personaje que jugó un importante papel en nuestra reciente historia. Y lo que es más interesante para suscitar en el futuro vías novedosas de continuidad en el estudio historiográfico del hombre y su obra, integrar los datos, en ocasiones reintegrar sus hechos, en un aparato explicativo coherente del alcance y límites, de las expectativas y frustraciones ocasionadas por el papel de los actores políticos de la Tardo Restauración, en particular de los militares que quisieron jugar la carta de la legalidad de la democracia liberal constitucional en un tiempo tardío de disolución de consensos y de desafecciones partidistas y personales. El libro de Luis Aznar contextualiza bien este drama colectivo en que se convirtió la Historia de España de los años treinta y ofrece, desde el rigor de su aporte analítico descriptivo, una interesante síntesis interpretativa de la función del almirante Aznar.

Eduardo FERNÁNDEZ GARCÍA
Doctor en Historia del Mundo Hispánico

ITURBE, Antonio: *La playa infinita*.—(ISBN: 978-84-322-3887-1). Seix Barral. Barcelona, 2019. 353 páginas.

Tras los éxitos conseguidos con *A cielo abierto* (Premio Biblioteca Breve 2017) y *La bibliotecaria de Auschwitz*, traducida a más de 30 idiomas, Antonio Iturbe nos ofrece su novela más íntima y personal.

Nos encontramos ante un canto a la Barceloneta, el popular barrio marinerro de Barcelona, en el que podremos disfrutar de historias como la conquista romana de Barcino, el enfrentamiento que tuvieron en la playa don Quijote de la Mancha y el Caballero de la Blanca Luna —que no era otro que el bachiller



Barceloneta, el desaparecido colegio «Virgen del Mar» o la Escuela de Náutica de la Plaza Palacio son asuntos que el autor se atreve a abordar, siempre bajo la gigantesca presencia del almirante Colón, cuya estatua permanece vigilante mientras señala al mar Mediterráneo.

A Iturbe le ha quedado una gran novela sobre Barcelona —aunque se refiera específicamente a la Barceloneta— que puede considerarse perfectamente a la altura de las escritas por Ignacio Agustí, Eduardo Mendoza o Francisco Casavella.

Sansón Carrasco—, la visita de Einstein a la Escuela del Mar en los años 30 y una infinidad de relatos que nos retrotraen a la Barcelona de los años 60 y 70, antes de que los juegos olímpicos de 1992 cambiaran para siempre la faz del barrio.

El lector que se adentre en *La playa infinita* vivirá historias fantásticas de tritones y felpudos de plata, recordará las barracas de la playa del Somorrostro, donde se crió Carmen Amaya y podrá considerarse invitado a degustar las paellas de los desaparecidos chiringuitos de la Barceloneta.

Especialmente sobrecogedora me ha parecido la historia de los marineros del portaeronaes USS *Guam* y del USS *Trenton*. Recuerdo perfectamente aquella tragedia, acaecida en enero de 1977, que Iturbe consigue narrar con dolorosa maestría.

Las navegaciones a bordo de las populares «golondrinas», los chulos de playa de la

Alfonso DE LA HOZ GONZÁLEZ



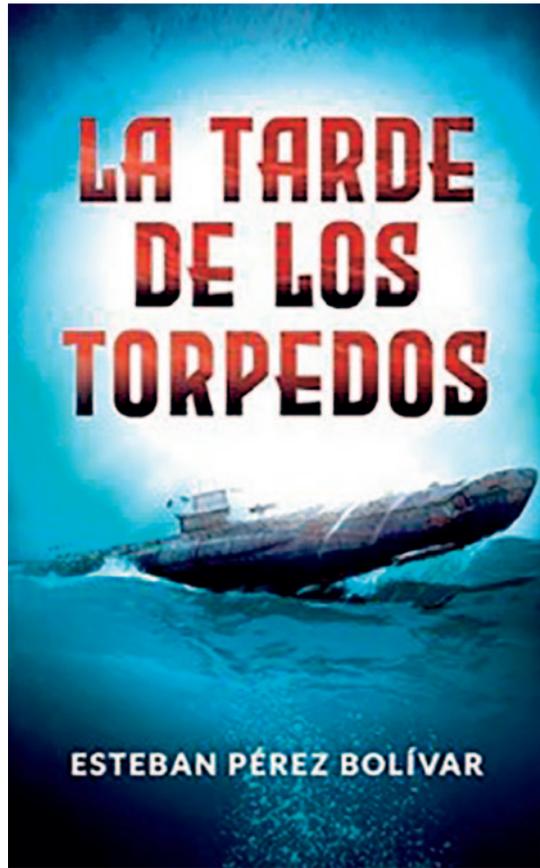
PÉREZ BOLÍVAR, Esteban: *La tarde de los torpedos*.—(ISBN: 979-86-569-8436-2). Amazon, 2020, 279 páginas.

Segunda Guerra Mundial. Un pequeño submarino alemán se encuentra con una agrupación británica liderada por tres grandes acorazados. Pero la historia que cuenta la novela comienza mucho atrás, con la formación del comandante en la escuela de submarinos, la construcción del barco y el cruce del estrecho de Gibraltar para alcanzar el *Mare Nostrum*.

Esteban Pérez Bolívar hace gala de los amplios conocimientos que vertió en el ensayo *El Mediterráneo en la Segunda Guerra Mundial* para dar unas dosis de realismo a la novela difícilmente alcanzables. El submarino está descrito, sin romper el ritmo de la narración, hasta el más mínimo detalle, y los procedimientos usados por la *Kriegsmarine* se desgranán ante los ojos del lector.

La obra está protagonizada, principalmente, por personajes reales, respetando lo que se conoce de ellos y añadiendo el autor lo necesario para que cumplan su papel en una obra de ficción. Un puñado de otros personajes, fruto de la imaginación del escritor pero bien encuadrados en el contexto histórico, sirven para terminar de moldear una historia que engancha.

Si bien el resultado es por todos conocidos, el escritor es capaz de hacer trepidante el desenlace, presentando de distintas perspectivas y haciendo honor al hundimiento de un gran acorazado de 33.000 t por un pequeño *U-boot* clase *VIIC*.



La novela acaba dejándonos con ganas de saber más del teniente de navío Tiesenhausen y la dotación del *U-331*, pero el autor tiene a bien incluir una amplia nota final en la que detalla los sucesos que ocurrieron en la realidad —que son más de lo que cabría esperar— y los que son fruto de su genio.

Esteban Pérez Bolívar ingresó en la Escuela Naval de Venezuela en 1981 y desarrolló cinco años de su formación en la italiana Academia de Livorno. Tras desempeñar la carrera de las armas durante varios años, pasó a ejercer cargos directivos en distintas multinacionales. Actualmente, está afincado en La Coruña. Ha publicado dos ensayos titulados *Los raids de la Décima Flotilla MAS* y *El Mediterráneo en la Segunda Guerra Mundial*, ambos con clara influencia de su formación italiana, y otra novela bajo el nombre *A la sombra del Púlsar*. También dirige, produce y presenta el programa de historia militar *Zafarrancho Podcast*.

Federico SUPERVIELLE BERGÉS



MONGE MOSQUERA, Ángel: *Hemeroteca GALATEA*.—(ISBN: 978-84-18635-40-3). Editorial ViveLibro. 160 páginas. 12 euros.

Este libro es la primera hemeroteca del velero *Galatea* de la Marina de Guerra que despertó, amor poesía y canto entre todos sus tripulantes, siendo miles y miles los que navegaron como escuela de mar y los que más tarde, a partir de 1960, recibieron enseñanzas en sus sollados y arboladura, quedando ya como pontón buque escuela de Maniobra.

El libro viene a coincidir con en el centenario de la compra del *Galatea*, en enero de 1922, para que siga en nuestra memoria y especialmente en Ferrol donde formó parte de su paisaje durante 60 años.

Todo queda mencionado en la lectura de este libro por fechas y años, incluidos testigos vivos de sus navegaciones. El *Galatea* nos dejó narrado su propio manuscrito con su larga estela en los 70 años que permaneció en nuestra Patria.

La Hemeroteca recorre toda su vida, ordenado por fechas y años de lo publicado en prensa de la época y boletines oficiales del estado, narrando temporales, bonanza, anécdotas y muy especialmente su conflictiva compra en 1922. Se leía por esta fecha por los diarios en referencia al *Galatea*: «Sería preferible dedicarlo en unas maniobras navales a blanco de los buques de la Armada española, dado que hay que extraerle los palos, en las hélices faltan cuatro palas, el casco de 10 mm esta corroído». En 1993 acaeció su triste venta, y de esta manera partió de Sevilla dejando de ser español para pasar a

reposar en su lugar de nacimiento en Glasgow donde puede hoy visitarse transformado en un velero de carga de grano, recuperando así su original imagen.

Alguien escribió con un sentimiento generalizado un escrito titulado *Si el Galatea hablara* en el que puede leerse: «Me despojasteis de mis palos y de toda mi arboladura. Ya no tengo timón con el que obedecí rumbos. Bañé a la tripulación con blancas espumas, acaricié con mis bonanzas, deleité con mis noches estrelladas. Con el balanceo de mis andares salimos juntos de tormentas y mares, hice de jóvenes, hombres marinos de España. ¡Y así me lo pagas mi amada Patria!».

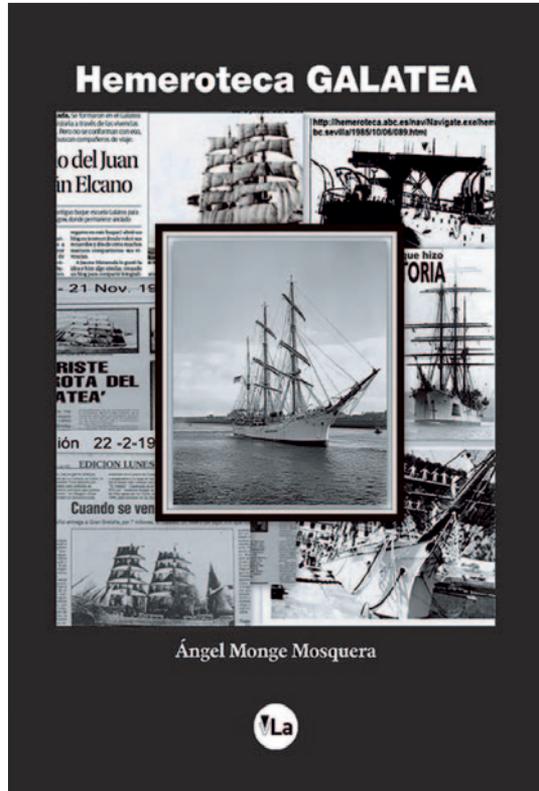
Contabilizados sus días de mar nos dan 30 años de navegaciones durante los cuales sufrió todas las inclemencias con escoras de 45 grados próximas a un naufragio que solo el *Galatea* y sus dotaciones pudieron superar.

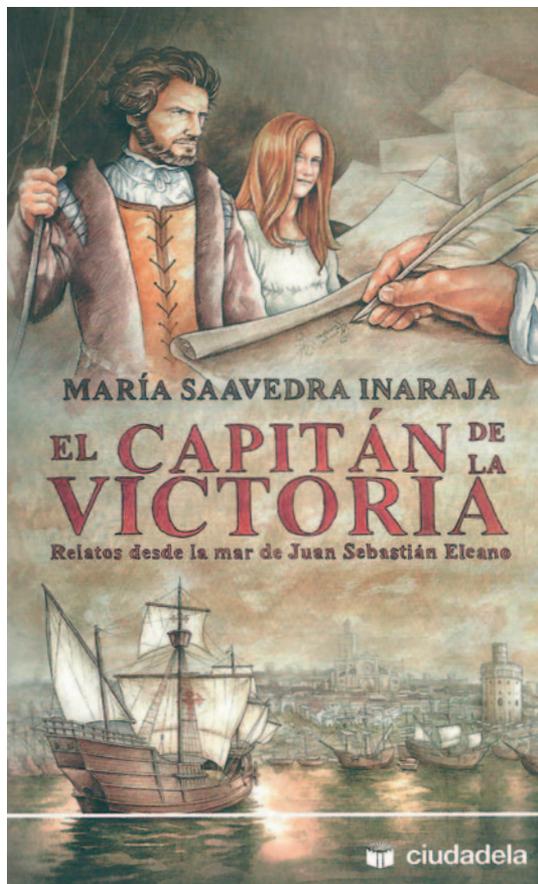
Agradecimiento al autor en nombre de todos los «galateanos», por su trabajo de investigación, esfuerzo dedicación a esta *Hemeroteca GALATEA*, así como a todos los que han aportado su granito de arena para llegar a esta publicación.

Jaume MATAMALA BLANCH

SAAVEDRA INARAJA, María: *El Capitán de la Victoria*.—(ISBN: 978-84-15436-47-8). Ciudadela Libros. Madrid, 2021. 270 páginas.

La autora, doctora en Historia de América por la Universidad Complutense de Madrid, dirige actualmente los grados en Historia e Historia del Arte en la





Universidad CEU San Pablo (Madrid).

Ha realizado estancias de investigación en diversas Universidades americanas y, desde julio de 2019, dirige la Cátedra Internacional CEU Elcano Primera Vuelta al Mundo. Por este motivo ha formado parte de la delegación española que acudió a los actos del V Centenario celebrados a finales de febrero en la isla de Guam, actos en los que se hizo coincidir la escala del buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* durante su crucero de XI Vuelta al Mundo.

La obra, cuenta con una introducción, la relación de los personajes históricos y ficticios, un proemio, siete capítulos, el epílogo de Andrés de Urdaneta, la bibliografía de referencia y un anexo con algunos datos históricos. Al final del tercer capítulo se incluyen una serie de 24 fotografías de retratos de los personajes de la época; de la

Guetaria actual; de armas, mapas, y vajilla de la época; etcétera.

La propia autora señala que el libro, mitad historia mitad relato, pretende acercarnos a un hombre y a su época. Creo que lo consigue con largueza.

La contraportada del libro nos da las claves del contenido: Catalina, que vive con su familia en Valladolid, al cumplir catorce años se entera por su madre, María Vidaurreta, que es hija de Juan Sebastián de Elcano. El testamento del navegante llega a manos de Catalina 10 años después de su redacción, y, junto a él, la crónica de su vida dictada a Andrés de Urdaneta (el luego descubridor del tornaviaje) donde se refieren los preparativos de la expedición, la rivalidad entre españoles y portugueses, y las aventuras y desventuras que acontecieron a lo largo de los tres años que supuso la circunnavegación del globo.

El libro es de fácil lectura y nos invita a conocer la posible llegada del testamento de Elcano a su hija, sus reacciones y el entorno de la vida del insigne marino.

Antonio PINTOS PINTOS

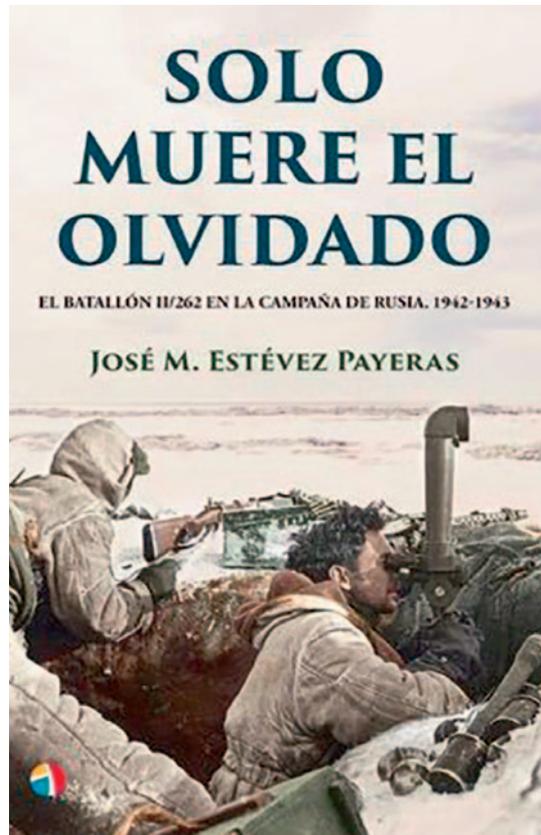


(Reserva)

ESTÉVEZ PAYERAS, José María: *Solo muere el olvidado*.—(ISBN: 978-84-9739-205-1). Editorial Actas, S. L.; Madrid 2021; 550 páginas; ilustraciones.

Mucho se ha escrito sobre la División Española de Voluntarios, denominación oficial que nunca llegó a tener arraigo popular, División 250 según la denominación del Ejército alemán o, simplemente, «División Azul» como ha sido conocida durante sus 80 años de historia. En palabras de Stanley G. Payne: «Acaso la División Azul generó más literatura que cualquier otra División de cualquier otro Ejército de la Segunda Guerra Mundial».

Esta extensa bibliografía aborda el tema desde muy diversas perspectivas: políticas, biográficas, estudios puramente técnicos y militares, etc. El libro que ahora presentamos constituye una auténtica novedad porque afronta la historia de la unidad desde un punto de vista diferente. Algunos historiadores han afirmado que «si hubiera



que elegir solo una entre las claves del éxito de la actuación de (...) la División 250, sin duda sería el factor humano».

Y es precisamente el factor humano lo que inspira esta obra. Siguiendo el hilo conductor de la correspondencia del comandante Payeras con su mujer y el Diario de Operaciones de la unidad en la Campaña de Rusia, 1942-1943, ante nuestros ojos van desfilando las historias de más de 1.000 componentes del Batallón II/262, una unidad, en palabras de su jefe, «aguerrida, cohesionada, seria y experimentada» que escribiría una de las páginas más brillantes de nuestra historia militar más reciente durante la batalla de Krasny Bor.

Durante sus más de 500 páginas se van alternando las vivencias de unos «héroes olvidados, humildes, sin hueco en la historia», su dura existencia en las trincheras, sus anhelos y motivaciones, con acciones brillantes como el golpe de mano contra una avanzadilla rusa el 29 de diciembre de 1942, calificado por Carlos Caballero Jurado, uno de los mejores especialistas en el tema, como «una verdadera obra de arte militar».

Como escribe el autor: «En el parte de bajas del II/262 muertes, heridas y congelaciones son solo cifras, pero cada una de ellas tiene asociada una cara y mucho sufrimiento». En este sentido, merece especial atención lo que el autor denomina «Corpus humano del II/262», una colección de 36 fotografías de otros tantos miembros de la unidad, y cuya introducción es un resumen auténtico y apasionado dedicado a todos los componentes de la «División Azul», porque a pesar de las diferencias «(...) todos ellos estaban unidos por un profundo sentido del deber y una buena dosis de amor a España».

Estamos, en definitiva, ante una obra que está llamada a constituir un referente para todos aquellos que quieran aproximarse a la historia de una unidad que ha sido la última gran fuerza expedicionaria de nuestra historia militar, admirada por sus aliados y respetada por sus enemigos. Sirva como colofón una cita de Camilo José Cela, incluida en el texto, que resume a la perfección el espíritu de este libro «Siempre vivirán los que supieron morir porque su recuerdo sangra demasiado en la memoria de sus camaradas».

Alfredo GONZÁLEZ MOLINA



(Reserva)



SERVICIO DE PUBLICACIONES DE LA ARMADA

Harrier en la cubierta del *Juan Carlos I* durante el Ejercicio MARFIBEX 21-2, septiembre de 2021. (Foto: Marcos Vales Fincias)





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE DEFENSA

SUBSECRETARÍA DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE PUBLICACIONES
Y PATRIMONIO CULTURAL

