

# REVISTA GENERAL DE MARINA



FUNDADA EN 1877

ABRIL 2021





CARTA DEL DIRECTOR 419

TEMAS GENERALES

EL PLANETA QUE NO QUISO SER INGLÉS 421  
**Víctor de Ory Guimerá, teniente de navío**  
LA NUEVA ESTRATEGIA NAVAL ESTADOUNI- 435  
DENSE  
**Augusto Conte de los Ríos, capitán de fragata**  
ILDEFONSO RAIMUNDO GAY, AUTOR DEL 451  
HIMNO DE LA INFANTERÍA DE MARINA  
ESPAÑOLA  
**Francisco Javier Miranda Freire, coronel de Infan-  
tería de Marina (Reserva)**

TEMAS PROFESIONALES

MOMENTO ACTUAL DE LA PRIMERA ESCUA- 467  
DRILLA DE CAZAMINAS CLASE *SEGURA*  
**Alberto Francisco Arcos Sánchez, capitán de corbe-  
ta, máster en Paz, Seguridad y Defensa**  
LA PERVIVENCIA DE LA MINA NAVAL 479  
**José Miguel Máiquez Lax, capitán de fragata**  
CUANDO CAZAR MINAS SE COMPLICA 489  
**Manuel García de Quesada Delgado, capitán de  
corbeta**  
MEDIDAS CONTRA MINAS. NUEVA EVOLUCIÓN 501  
DEL PARADIGMA  
**Enrique García Morera, capitán de fragata**  
PROYECTOS FUTUROS. DESARROLLOS EN 513  
MARINAS ALIADAS. *MAN OUT OF THE  
LOOP*  
**Manuel Ramírez Benavente, capitán de corbeta**  
LA CALIDAD DEL DATO, CLAVE PARA LA 527  
GUERRA DE MINAS EN EL SIGLO XXI  
**David López Rodríguez, teniente de navío**  
EL BUCEO CONTRA MINAS EN UN MUNDO 537  
ROBOTIZADO  
**Salvador Marco Ruiz Molina, capitán de corbeta**  
LA ENSEÑANZA DE LA GUERRA DE MINAS 551  
NAVALES EN LA ARMADA. PRESENTE Y  
FUTURO  
**Francisco Sánchez Marco, capitán de corbeta**

INFORMACIONES DIVERSAS

LA REVISTA HACE CIEN AÑOS...  
EFEMÉRIDES  
VIEJA FOTO  
MARINOGRAMA  
MISCELÁNEAS  
LA MAR EN LA FILATELIA

NOTICARIO - CULTURA NAVAL  
GACETILLA - LIBROS Y REVISTAS

EDITA:



**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](mailto:regemar@fn.mde.es)

---

**Disponible en:**

<https://publicaciones.defensa.gob.es> (Catálogo de Publicaciones de Defensa)  
<https://cpage.mpr.gob.es/> (Catálogo General de Publicaciones Oficiales)  
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.—*Kiosko Librería*. Sol, 65 / *Central Librería Ferrol S. L.*, Dolores, 2  
MADRID.—Ministerio de Defensa. Pedro Teixeira, 15, bajo / Almacén del Centro de Publicaciones. Camino de los Ingenieros, 6 / Librería *Moya*. Carretas, 29 / *Diálogo Libros*. Diego de León, 2 / *Librería Náutica Robinson*. Santo Tomé, 6  
SANTANDER.—Librería *Estudio*. Avenida de Calvo Sotelo, 21  
SEVILLA.—Museo Marítimo *Torre del Oro*. Paseo de Cristóbal Colón, s/n  
ZARAGOZA.—Publicaciones *ALMER*. Cesáreo Alierta, 8

---

**VENTA ELECTRÓNICA**

[publicaciones.venta@oc.mde.es](mailto:publicaciones.venta@oc.mde.es)

---

# CARTA DEL DIRECTOR

Queridos y respetados lectores,



El pasado 26 de febrero de 2021 tuvo lugar la ceremonia de baja en la Armada del submarino *Mistral* después de más de 35 años de servicio. Tercero de la clase *Galerna*, fue botado el 14 de noviembre de 1983 y entregado a la Armada el 5 de junio de 1985. Navegó un total de 243.468 millas náuticas, realizando 3.039 días de mar y 43.776 horas de inmersión. A lo largo de su larga y fructífera vida operativa, el *Mistral* participó en múltiples maniobras, ejercicios y operaciones, tanto nacionales como internacionales, entre las que cabe destacar las operaciones SHARP GUARD, ACTIVE ENDEAVOUR, UNIFIED PROTECTOR y SEA GUARDIAN.

Al cierre de esta edición, la actividad operativa de las diferentes unidades de la Armada se mantiene según los planes establecidos. Así, el pasado 5 de marzo el buque de acción marítima *Furor* zarpó, desde su base en Cartagena, rumbo a la costa occidental africana, donde realizará operaciones de Seguridad Marítima y Diplomacia de Defensa, fundamentalmente en aguas del golfo de Guinea. Este despliegue contempla asimismo la participación en el proyecto piloto del concepto CMP (*Coordinated Maritime Presence*) de la Unión Europea. Por su parte, la fragata *Méndez Núñez*, tras relevar a la *Cristóbal Colón*, se encuentra actuando como buque de mando de la Agrupación Naval Permanente número 2 de la Alianza Atlántica, embarcando a su comandante, el contralmirante Manuel Aguirre Aldereguía, y a su Estado Mayor. Entre otras tareas, la *Méndez Núñez* realizará misiones de vigilancia marítima en zonas de interés en apoyo a la Operación SEA GUARDIAN, que desde 2001 lucha contra el terrorismo y las actividades ilegales en el mar Mediterráneo. El resto de las operaciones y despliegues en el exterior incluyen al buque de asalto anfibio *Castilla* que, actuando como insignia, permanece integrado en la Operación ATALANTA; a la Fuerza de Infantería de Marina XVII, participando en la Operación EUTM-MALI; al cazaminas *Tajo*, que continúa en la Agrupación Naval Permanente de Medidas Contra Minas número 2 de la OTAN; al SOMTU FG 30 de la Fuerza de Guerra Naval Especial, que permanece *on call* en territorio nacional, y al buque escuela *Juan Sebastián de Elcano*, nuestro embajador y navegante, que sigue desarrollando su nonagésimo tercero (XCIII) Crucero de Instrucción.

El pasado 23 de marzo, el portacontenedores de bandera panameña *Ever Given* se desvió de su derrota en el canal de Suez, y al quedar atravesado en esta vital arteria del tráfico marítimo bloqueó la navegación durante varios días, originando una cola de espera de cientos de buques hasta el día 31 en que la navegación en ambos sentidos quedó plenamente restablecida. A la espera de conocerse el resultado de la investigación abierta por la Autoridad del Canal, este accidente ha servido para evidenciar una vez más ante la opinión pública la extraordinaria importancia del transporte marítimo en la economía global, y al mismo tiempo ha reactivado la polémica sobre el límite en el tamaño de estos colosos. El *Ever Given* es un buque gigantesco de 20.000 TEU, pero ya hay en servicio portacontenedores con una capacidad de carga un 20 por 100 superior y todo parece indicar que seguirá aumentando.

En el plano normativo, recientemente el AJEMA ha aprobado la Directiva de Comunicación Estratégica para el período 2021-2023 (DCE 2021-2023), que determina la necesidad de

orientar e incrementar las actividades de comunicación para lograr que los españoles conozcan la razón de ser de la Armada y las actividades que desarrolla. La sociedad debe ser consciente de que la Armada se ocupa de asuntos que afectan a la vida diaria de los españoles, defendiendo, allí donde sea necesario, los intereses marítimos nacionales para mantener o mejorar sus condiciones de vida. Por otra parte, la Armada debe asegurar la eficacia en la transmisión de los objetivos y valores estratégicos hacia sus integrantes, fomentando así el orgullo de pertenencia a la Institución y el refuerzo de su identidad corporativa.

Este año celebramos el 450 aniversario del celeberrimo combate naval de Lepanto, un significativo acontecimiento histórico que, como nos dejó escrito don Miguel de Cervantes en la primera parte de *Don Quijote de la Mancha*, «... fue para la Cristiandad tan dichoso, porque en él se desengañó el mundo y todas las naciones del error en que estaban, creyendo que los turcos eran invencibles por la mar: en aquel día, digo, donde quedó el orgullo y soberbia otomana quebrantada...». Para contribuir a esta importante celebración, nuestra publicación tiene previsto dedicar a este asunto el tradicional número monográfico correspondiente al bimestre agosto-septiembre de 2021.

En el presente número contamos con un total de once artículos. Comenzando por los de temas generales, el primero trata sobre las dificultades que surgieron para acordar el nombre del planeta Urano, manteniéndose al menos tres denominaciones diferentes durante los largos años que duró la disputa histórica entre varias naciones; el segundo analiza la reciente estrategia naval de los Estados Unidos, publicada en diciembre de 2020 y que lleva por título *Advantage at Sea: Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*, mientras el tercero nos presenta la figura del músico de 1.<sup>a</sup> clase de la Armada Ildefonso Raimundo Gay, autor de la letra y la música de *Infantes de Marina. Marcha heroica*, que con el tiempo acabaría convirtiéndose en el himno de nuestra Infantería de Marina.

En relación a los temas profesionales, figuran ocho artículos que tienen una particularidad en común, ya que todos están dedicados a la guerra de minas. El motivo es que en este mes de abril la Fuerza de Medidas Contra Minas celebra el 75 aniversario de su creación. La fecha elegida corresponde al 25 de abril, ya que en ese día del año 1946 entró en servicio el dragaminas *Bidasoa*, primero de una serie de siete unidades que serían seguidas por los dragaminas clase *Guadiaro* y que darían lugar a la feliz realidad que hoy conocemos como Fuerza de Medidas Contra Minas. Posteriormente, durante los años 50, llegaron los dragaminas de la clase *Nalón* y en los 70 los cazaminas clase *Guadalete*, predecesores de los actuales cazaminas clase *Segura*. Estos ocho artículos abordan diferentes cuestiones: la situación actual de la Primera Escuadrilla de Cazaminas; la pervivencia de la mina naval; las complicaciones a la hora de llevar a cabo la caza de minas; la evolución del paradigma en las medidas contra minas; los desarrollos futuros en minas aliadas; la decisiva importancia de la calidad del dato; el buceo contra minas y el incremento de la actividad robotizada, finalizando con el presente y futuro de la enseñanza de la guerra de minas en nuestra Armada.

Al cumplirse el pasado 11 de marzo diecisiete años de los terribles atentados que tuvieron lugar en Madrid, quisiera finalizar enviando desde estas páginas un afectuoso recuerdo de respeto, admiración y apoyo a las víctimas de la barbarie terrorista. Como hemos señalado en anteriores ocasiones, todo lo que se haga por ellas nunca será suficiente.

Confiamos en que la variada oferta contenida en este número de abril de 2021 de nuestra REVISTA sea del agrado de nuestros distinguidos lectores.

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

Francisco Javier AYUELA AZCÁRATE



(Reserva)

# EL PLANETA QUE NO QUISO SER INGLÉS

Víctor DE ORY GUIMERÁ



RAN Bretaña trató de bautizarlo con el nombre de un rey británico, España no lo permitió, Francia lo renombró y Alemania se opuso a Francia. El nombre del planeta Urano fue un completo quebradero de cabeza para los astrónomos del siglo XIX, y esta parte de la historia poco conocida quedó reflejada en los antiguos almanaques náuticos que posee el Real Observatorio de la Armada.

Estas líneas nacen de la curiosidad al visualizar en antiguos almanaques náuticos y efemérides astronómicas calculadas por el Real Observatorio de la Armada en el período comprendido entre 1802 y 1855, en que el planeta Urano aparece nombrado como Herschel.

En los almanaques británicos del siglo XIX, sin embargo, se le llama Georgian en honor al rey inglés Jorge III.

¿A qué se debe esta variación? Muy simple, España no estaba dispuesta a aceptar el nombre de un monarca británico en sus almanaques. Las páginas de los almanaques náuticos y efemérides astronómicas recogen una antigua disputa política, a menudo olvidada, entre los observatorios de Gran Bretaña y los del resto del mundo durante el siglo XIX, entre ellos el Real Observatorio de la Armada.

## Planetas del Sistema Solar en la actualidad

Antes de adentrarnos en la disputa histórica, conviene comenzar con unas breves nociones acerca de los planetas conocidos del Sistema Solar. Actualmente, se reconocen ocho: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Pero, ¿y Plutón?, ¿no era también un planeta?

TEMAS GENERALES



Herschel, descubridor del planeta Urano (izquierda), retratado por Lemuel Francis Abbott (1760-1802), y Jorge III, rey de Gran Bretaña e Irlanda entre 1760 y 1801 (derecha), pintado por Allan Ramsay (1713-1784). (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

VENUS.						
1	11. 6.10,3	3 20,9 A.	1.126,381	1.28,2 A	2.41,6 A.	23. 10
7	11.15.41,4	3 23,5	0. 4. 3,9	1.28,9	0.14,8 B.	23. 15
13	11.25.13,7	3.16,0	0.11.27,5	1.26,3	3.12,8	23. 20
19	0. 4.25,8	3.10,3	0.18.51,7	1.21,6	6. 8,4	23. 25
25	0.14.10,1	2.57,0	0.26.15,5	1.15,4	8.58,5	23. 30
MARTE.						
1	5. 6.27,5	1.45,3 B.	4 2.19,4	2.51,9 B.	22.29,0 B.	7. 38
7	5. 9. 4,8	1.43,6	4 3.49,6	2.40,7	21.56,8	7. 22
13	5.11.42,4	1.41,7	4. 5.35,6	2.30,1	21.20,6	7. 7
19	5.14.20,2	1.39,6	4. 7.35,1	2.20,1	20.40,4	6. 53
25	5.16.58,3	1.37,2	4. 9.46,7	2.10,6	19.56,2	6. 40
JÚPITER.						
1	7.27.25,6	0.51,8 B.	8. 6.10,8	0.58,7 B.	20.24,5 A.	15. 34
7	7.27.53,0	0.51,3	8. 5.57,0	0.59,1	20.21,5	15. 21
13	7.28.21,6	0.50,8	8. 5.39,9	0.59,5	20.17,7	14. 48
19	7.28.49,7	0.50,3	8. 5.10,9	0.59,7	20.13,0	14. 24
25	7.29.17,8	0.49,8	8. 4.39,1	0.59,8	20. 7,2	13. 59
SATURNO. ♄ 2 <sup>d</sup> 1 2 <sup>h</sup> 3						
1	6.12.46,6	2.45,1 B.	6.12.56,8	2.27,7 B.	2.35,0 A.	12. 8
7	6.12.58,5	2.45,0	6.12.29,7	2.27,8	2.24,3	11. 45
13	6.13.10,5	2.44,8	6.12. 1,3	2.27,9	2.13,8	11. 21
19	6.13.22,1	2.44,5	6.11.34,6	2.28,0	2. 3,9	10. 57
25	6.13.33,9	2.44,0	6.11.10,7	2.28,1	1.54,8	10. 33
HERSCHELL. ♃ 8 <sup>d</sup> 1 7 <sup>h</sup> 0						
1	6.18.49,5	0.37,5 B.	6.19.15,4	0.39,6 B.	6.56,1 A.	12. 28
11	6.18.57,1	0.37,4	6.18.49,5	0.39,6	6.46,3	11. 50
21	6.19. 4,8	0.37,3	6.18.44,1	0.39,4	6.36,8	11. 12

Almanaque Náutico español de 1805, donde Urano es nombrado como Herschell (1).

JUPITER.					
1	7. 27. 4	1. 51,8	7. 6.10,8	1. 28,2	10. 24,5
7	7. 27. 38	1. 51,3	7. 5.57,0	1. 28,9	10. 21,5
13	7. 28. 16	1. 50,8	7. 5.39,9	1. 28,7	10. 17,7
19	7. 28. 49	1. 50,3	7. 5.10,9	1. 28,1	10. 13,0
25	7. 29. 17	1. 49,8	7. 4.39,1	1. 28,0	10. 7,2
SATURN.					
1	6.12.46,6	2.45,1 B.	6.12.56,8	2.27,7 B.	2.35,0 A.
7	6.12.58,5	2.45,0	6.12.29,7	2.27,8	2.24,3
13	6.13.10,5	2.44,8	6.12. 1,3	2.27,9	2.13,8
19	6.13.22,1	2.44,5	6.11.34,6	2.28,0	2. 3,9
25	6.13.33,9	2.44,0	6.11.10,7	2.28,1	1.54,8
GEORGIAN.					
1	6.18.49,5	0.37,5 B.	6.19.15,4	0.39,6 B.	6.56,1 A.
11	6.18.57,1	0.37,4	6.18.49,5	0.39,6	6.46,3
21	6.19. 4,8	0.37,3	6.18.44,1	0.39,4	6.36,8

Almanaque Náutico británico de 1816, donde Urano es nombrado como Georgian (2).

(1) Fotografía tomada personalmente del Almanaque Náutico español de 1805. Biblioteca del Real Observatorio de la Armada (BROA).

(2) Fotografía tomada personalmente del Almanaque Náutico británico de 1816 (BROA).

de astrónomos y científicos realizó una reclasificación según las características de cada planeta, creándose una nueva categoría: la de los planetas enanos, en la que se introdujeron cinco cuerpos: Ceres, Plutón, Haumea, Makemake y Eris, en ese orden respecto a sus distancias con el Sol.

Como se muestra en la tabla 1, desde la antigüedad y hasta 1781 tan solo se conocían cinco planetas, además del nuestro, siendo Saturno el más lejano observado por el hombre. Hablamos de una larga etapa en la que aún no existían los telescopios o bien estaban empezando a fabricarse (los más antiguos datan de la primera década del siglo XVII).

<b>Planetas del Sistema Solar ordenados de menor a mayor distancia desde el Sol</b>	<b>Año de descubrimiento</b>
Mercurio	En la antigüedad
Venus	En la antigüedad
Tierra	—
Marte	En la antigüedad
Júpiter	En la antigüedad
Saturno	En la antigüedad
Urano	1781
Neptuno	1846

Tabla 1. Planetas del Sistema Solar en la actualidad (elaboración propia).

### **Descubrimiento de Urano y la disputa histórica por su nombre**

En realidad es posible visualizar a simple vista a Urano en el cielo, pero debido a su enorme lejanía y escaso brillo siempre se había confundido con una estrella. En 1781, el astrónomo germano-británico William Herschel había construido un telescopio reflector de 152 mm de apertura, con el que, mediante la observación de la constelación Géminis desde el jardín de su casa, descubrió un cuerpo que se movía lentamente y al que confundió al principio con un cometa. Tras varias noches de estudio, llegó a la conclusión de que había avistado un nuevo planeta: Urano.

## Primeros almanaques náuticos y efemérides astronómicas



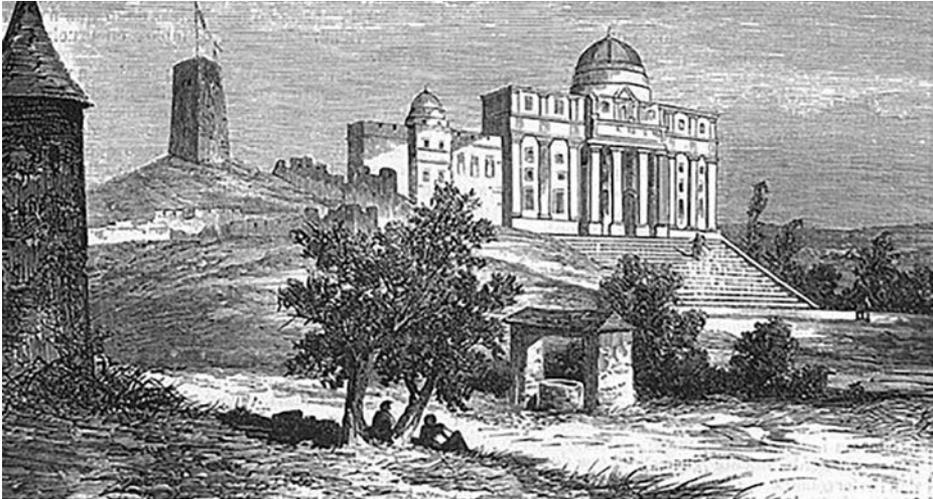
Herschel realizando observaciones junto a su hermana Carolina, que toma notas de los cálculos, en un grabado de Paul Fouché. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

Sin embargo, a pesar de haberse descubierto en 1781, Urano no apareció en los almanaques náuticos españoles hasta 21 años después, cuando el teniente de navío Rodrigo Armesto era director del Real Observatorio de la Armada, en San Fernando.

En España, el primer Real Observatorio se había fundado en 1753, en la ciudad de Cádiz, a propuesta del científico Jorge Juan al marqués de la Ensenada. Este se había creado como una dependencia anexa a la Real Compañía de Guardiamarinas, y en 1798 se trasladó al Real Observatorio de San Fernando, donde continúa a día de hoy.

En estos primeros años de vida del Real Observatorio de la Armada, por algún motivo no se incluyó a Urano en los almanaques náuticos y efemérides astronómicas. El ejemplar más antiguo del que dispone la BROA es el elaborado en el de Cádiz para el año 1792, donde Urano aún no

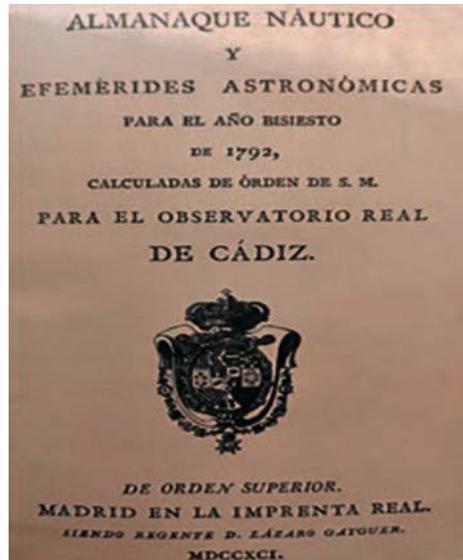
aparece, mostrando a Saturno como el último planeta conocido. Bien es cierto que este nunca fue crucial para los cálculos de la posición geográfica, a diferencia de otros, como Júpiter, que con sus cuatro grandes lunas ayudó durante cientos de años a los astrónomos a calcular la posición de la longitud mediante la observación astronómica. Quizás las noticias del descubrimiento de un planeta tan lejano llegaron a nuestro país con cuentagotas en estos años previos a la invasión napoleónica, o quizás no se incluyó por no considerarse de especial interés para los marinos en sus primeros años «de vida».



Real Observatorio de la Armada en sus comienzos. Grabado de Federico Ruiz (1837-1868).  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

### La elección del nombre

Urano fue el primer planeta que se había descubierto desde la antigüedad, y el primero de la historia en ser visto con un telescopio, por lo que el rey británico Jorge III premió a William Herschel con el título de «astrónomo de la Corte». Herschel,



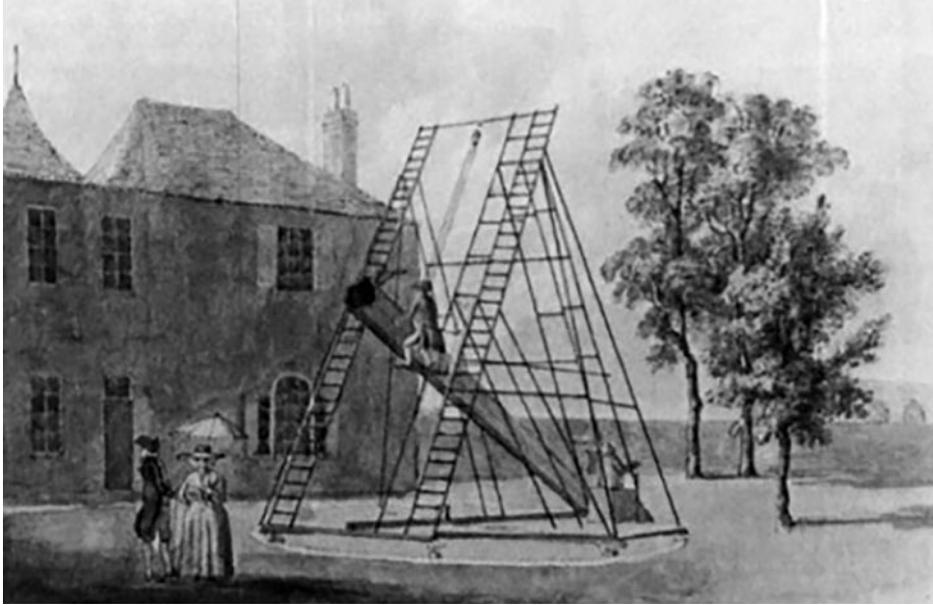
JÚPITER.						
1	7. 4. 49	I. IIN.	6. 24. 26	I. 9N.	8. 23 S.	4. 42
7	7. 5. 47	I. II	6. 25. 12	I. 6	8. 44	4. 32
13	7. 5. 44	I. II	6. 26. 1	I. 6	0. 4	4. 3
19	7. 6. 11	I. IO	6. 26. 53	I. 5	9. 53	3. 44
25	7. 6. 39	I. IO	6. 27. 53	I. 4	9. 22	3. 35

SATURNO.						
1	0. 25. 59	2. 30 S.	I. 2. 5	2. 53 S.	9. 49N.	17. 12
7	0. 26. 5	2. 30	I. 2. 11	2. 35	9. 49	16. 49
13	0. 26. 18	2. 30	I. 2. 15	2. 35	9. 49	16. 30
19	0. 26. 30	2. 30	I. 2. 11	2. 35	9. 49	16. 4
25	0. 26. 43	2. 30	I. 2. 5	2. 49	9. 53	15. 42

Almanaque Náutico español de 1792 (3). Saturno aún aparece como el planeta más lejano del Sistema Solar, a pesar de haberse descubierto Urano once años antes, en 1781.

(3) Fotografías tomadas personalmente del Almanaque Náutico español de 1792 (BROA).



Herschel mostrando su telescopio al rey británico Jorge III.

(Fuente: <http://ecuip.lib.uchicago.edu/multiwavelength-astronomy/optical/history/05.html>.  
The University of Chicago Library).

en agradecimiento, propuso denominar a este nuevo planeta *Georgium Sidus* (Estrella de Jorge) en honor a su rey.

Algunos astrónomos le recomendaron modificar el nombre elegido, ya que en realidad no se trataba de una estrella, sino de un planeta, por lo que Herschel finalmente lo bautizó *Georgian Planet*. Así exponía el astrónomo sus razones para denominar al nuevo planeta con el nombre del rey Jorge III:

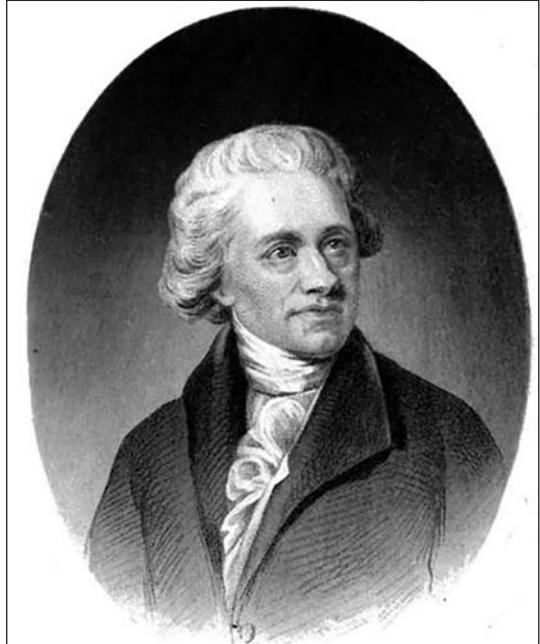
«En las fabulosas épocas de los tiempos antiguos, los nombres de Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno fueron los nombres para los Planetas, porque eran los nombres de sus héroes y divinidades principales. En la era actual, una más filosófica, apenas sería permisible recurrir al mismo método y llamarlo Juno, Palas, Apolo o Minerva al nuevo cuerpo celestial. La primera consideración de cualquier evento concreto, o incidencia notable, parece ser su cronología: si en cualquier tiempo futuro se pidiera, ¿cuándo se descubrió este último Planeta? La respuesta más satisfactoria sería decir: durante el reinado del Rey Jorge tercero.»

Bajo esta propuesta, en Gran Bretaña el nombre de *Georgian* se hizo oficial, apareciendo el planeta Urano así nombrado en los almanaques náuticos británi-

cos durante casi setenta años, entre 1781 y 1850, esperando que el resto de países lo adoptasen.

### **La postura fuera de Gran Bretaña**

Sin embargo, fuera de las fronteras británicas, la denominación de Planeta Jorge o Planeta Georgiano simplemente no se aceptó; España y Francia, grandes rivales históricos de Gran Bretaña, se negaban a utilizar el nombre del monarca en sus almanaques. Los Estados Unidos, que acababan de independizarse del Reino Unido tras una dura guerra, tampoco eran partidarios de ello, y ni siquiera lo mencionaron en la mayoría de sus publicaciones hasta el año 1850.



William Herschel, descubridor del planeta, en una ilustración de su biografía escrita por Edward Singleton Holden, 1881. (Fuente: [http://enciclopedia.us.es/index.php/William\\_Herschel](http://enciclopedia.us.es/index.php/William_Herschel)).

### **La propuesta francesa**

Fue el astrónomo francés Jérôme Lalande (o De la Lande) quien propuso nombrarlo Herschel en honor a su descubridor, lo que fue aceptado en España durante varias decenas de años, considerándolo el nombre más neutral; de hecho, si visualizamos los almanaques náuticos y efemérides astronómicas españolas elaboradas y calculadas en el Real Instituto y Observatorio de la Armada entre los años 1802 y 1854, observamos que el actual Urano aparece con nombre de Herschell (con doble ele, nombre arcaico de Herschel).

### **Otras propuestas europeas**

Sin embargo, desde el norte de Europa se pensaba que este nuevo planeta debía continuar con la tradición de nombres de la mitología griega. Por una

64 JUNE 1816. IV.

Days	Heliocentric		Geocentric		Declina.	Dist. from Earth
	Long.	Lat.	Long.	Lat.		
	S. D. M.	D. M.	S. D. M.	D. M.		
<b>MERCURY.</b>						
1	6. 9. 4	4. 12 N	3. 4. 9	1. 55 N	22. 18 N	10. 42
4	0. 19. 37	3. 8	3. 7. 30	1. 34	21. 47	10. 42
7	6. 28. 37	2. 1	3. 10. 18	1. 7	24. 19	10. 42
10	7. 3. 43	0. 55 N	3. 12. 32	0. 33 N	23. 21	10. 42
13	7. 12. 34	0. 10 S	3. 14. 9	0. 7 S	21. 39	10. 42
16	7. 20. 0	1. 13	3. 15. 8	0. 52	21. 25	10. 42
19	8. 4. 37	2. 13	3. 15. 25	1. 0	20. 55	10. 42
22	8. 10. 43	3. 9	3. 15. 2	2. 28	20. 9	10. 42
25	8. 20. 57	4. 1	3. 14. 2	3. 15	19. 39	10. 42
28	8. 29. 17	4. 43	3. 12. 32	3. 50	18. 57	10. 42
30	9. 4. 10	5. 27	3. 11. 21	4. 18	18. 41	10. 42
<b>VENUS.</b>						
1	1. 1. 2	0. 21 S	1. 21. 21	1. 3 S	17. 13 N	11. 25
7	1. 10. 38	1. 55	2. 1. 42	0. 50	19. 42	11. 25
13	1. 20. 15	1. 25	2. 0. 2	0. 37	21. 13	11. 25
19	1. 29. 54	0. 53	1. 29. 23	0. 23	22. 53	11. 25
25	2. 9. 23	0. 19	2. 21. 43	0. 3	24. 11	11. 25
<b>MARS.</b>						
1	4. 17. 50	1. 51 N	3. 23. 24	1. 22 N	22. 40 N	11. 25
7	4. 20. 23	1. 51	3. 27. 5	1. 0	22. 5	11. 25
13	4. 23. 6	1. 51	4. 0. 40	1. 19	22. 18	11. 25
19	4. 25. 44	1. 50	4. 4. 37	1. 17	22. 22	11. 25
25	4. 28. 21	1. 50	4. 8. 9	1. 10	22. 28	11. 25
<b>JUPITER.</b>						
1	7. 3. 4	1. 0 N	7. 1. 13	1. 21 N	10. 39 S	11. 25
7	7. 3. 28	1. 0	7. 0. 49	1. 20	10. 32	11. 25
13	7. 3. 59	1. 0	7. 0. 31	1. 18	10. 27	11. 25
19	7. 3. 57	1. 0	7. 0. 19	1. 16	10. 25	11. 25
25	7. 3. 14	1. 0	7. 0. 14	1. 15	10. 24	11. 25
<b>SATURN.</b>						
1	10. 10. 27	1. 7 S	10. 24. 6	1. 0 S	14. 35 S	11. 25
7	10. 18. 38	1. 7	10. 24. 6	1. 10	14. 30	11. 25
13	10. 18. 49	1. 7	10. 24. 2	1. 11	14. 28	11. 25
19	10. 19. 1	1. 8	10. 23. 54	1. 11	14. 28	11. 25
25	10. 19. 13	1. 8	10. 23. 44	1. 12	14. 27	11. 25
<b>GEORGIAN.</b>						
1	8. 9. 23	0. 3 N	8. 8. 18	0. 3 N	21. 43 S	11. 25
11	8. 9. 30	0. 3	8. 8. 14	0. 3	21. 41	11. 25
21	8. 9. 37	0. 3	8. 8. 30	0. 3	21. 41	11. 25

Almanaque Náutico británico de 1816. Urano aparece como el planeta más lejano conocido y con el nombre de Georgian (4).

VI ENERO. 1802. 9

DIA.	Longitud Heliocentrica.	Latitud Heliocentrica.	Longitud Geocentrica.	Latitud Geocentrica.	Declina.	Paso por el Meridiano.
	S. G. M.	G. M.	S. G. M.	G. M.	G. M.	H. M.
	<b>MERCURIO. Sup. de 27<sup>da</sup> 9<sup>hs</sup> 9</b>					
1	7. 20. 43. 5	0. 35. 0 A.	6. 15. 11. 5	0. 19. 1 A.	23. 58. 5 A.	11. 55
4	7. 19. 11. 3	1. 15. 5	6. 19. 35. 8	0. 35. 0	24. 0. 9	11. 52
7	7. 17. 20. 3	2. 16. 7	6. 4. 5. 3	0. 59. 3	24. 1. 4	11. 51
10	6. 15. 43. 7	3. 16. 3	0. 7. 20. 0	1. 9. 9	24. 50. 3	11. 51
13	6. 13. 59. 3	4. 16. 5	4. 13. 17. 0	1. 35. 5	24. 3. 7	11. 51
16	6. 12. 37. 7	5. 16. 5	4. 17. 0. 4	1. 38. 0	23. 55. 3	11. 51
19	6. 11. 0. 6	5. 42. 8	9. 22. 47. 7	1. 40. 0	23. 30. 0	11. 51
22	6. 10. 55. 0	6. 17. 3	9. 27. 40. 1	1. 37. 0	22. 36. 7	11. 51
25	6. 10. 19. 3	6. 42. 8	10. 3. 38. 3	1. 31. 1	21. 35. 5	11. 51
28	6. 10. 0. 3	6. 57. 1	10. 7. 43. 3	1. 47. 0	20. 18. 3	11. 51
31	6. 10. 53. 0	6. 10. 0	10. 11. 52. 0	1. 5. 1	18. 54. 5	11. 51
<b>VENUS.</b>						
1	7. 37. 9. 3	1. 2. 1 B.	8. 21. 15. 6	0. 27. 4 B.	22. 47. 1 A.	11. 43
7	8. 6. 44. 3	0. 39. 0 B.	8. 39. 46. 8	0. 13. 0 B.	23. 15. 1	11. 43
13	8. 16. 14. 0	0. 4. 4 A.	9. 7. 18. 3	0. 3. 1 A.	23. 18. 1	11. 43
19	8. 25. 46. 7	0. 28. 4	9. 18. 50. 0	0. 17. 0	22. 55. 3	11. 43
25	8. 34. 6. 6	1. 10. 9	9. 28. 51. 1	0. 31. 1	22. 7. 3	11. 43
<b>MARTE.</b>						
1	8. 5. 4. 1	0. 33. 5 A.	8. 18. 55. 7	0. 10. 6 A.	13. 10. 9 A.	11. 35
7	8. 8. 47. 9	0. 38. 4	8. 23. 30. 1	0. 34. 5	13. 44. 3	11. 35
13	8. 11. 32. 7	0. 44. 3	8. 27. 45. 0	0. 58. 4	13. 55. 3	11. 35
19	8. 14. 17. 5	0. 50. 1	9. 3. 11. 1	1. 21. 1	13. 50. 3	11. 35
25	8. 17. 1. 4	0. 55. 7	9. 6. 18. 8	1. 35. 1	13. 51. 3	11. 35
<b>JUPITER.</b>						
1	4. 26. 54. 7	0. 59. 0 B.	5. 5. 57. 3	1. 6. 8 B.	10. 31. 6 B.	11. 31
7	4. 27. 33. 7	0. 59. 5	5. 5. 15. 6	1. 1. 3	10. 31. 7	11. 31
13	4. 27. 50. 7	0. 59. 9	5. 4. 54. 5	1. 9. 5	10. 41. 3	11. 31
19	4. 27. 19. 7	1. 0. 3	5. 4. 25. 4	1. 11. 3	11. 0. 3	11. 31
25	4. 28. 45. 7	1. 0. 7	5. 3. 50. 6	1. 19. 5	11. 1. 6	11. 31
<b>SATURNO.</b>						
1	5. 3. 14. 7	1. 36. 9 B.	5. 7. 30. 3	1. 41. 3 B.	10. 33. 3 B.	11. 29
7	5. 3. 47. 5	1. 37. 3	5. 7. 9. 2	1. 44. 7	10. 35. 3	11. 29
13	5. 3. 40. 3	1. 37. 7	5. 6. 54. 6	1. 46. 1	10. 37. 3	11. 29
19	5. 3. 29. 9	1. 38. 1	5. 6. 35. 6	1. 47. 4	10. 45. 4	11. 29
25	5. 3. 3. 7	1. 38. 5	5. 6. 15. 6	1. 48. 5	10. 54. 3	11. 29
<b>HERSCHELL.</b>						
1	6. 3. 38. 5	0. 42. 3 B.	6. 6. 38. 6	0. 41. 5 B.	1. 55. 5 A.	11. 27
7	6. 3. 49. 3	0. 43. 3	6. 6. 41. 3	0. 41. 9	1. 53. 8	11. 27
13	6. 3. 49. 3	0. 43. 3	6. 6. 38. 6	0. 44. 4	1. 52. 7	11. 27

Almanaque Náutico español de 1802. Urano aparece como Herschell (5).

parte, el astrónomo sueco Erik Prosperin sugirió denominarlo Neptuno. Otras propuestas diferentes fueron Cybele, Minerva o Transsaturnis, esta última por ser su nomenclatura posterior a Saturno. Otra sugerencia bastante curiosa fue la del astrónomo sueco-ruso Lexell, que propuso nombrar al nuevo planeta Neptuno de Jorge III o incluso Neptuno de Gran Bretaña (6). De esta manera, el

(4) Fotografía tomada personalmente del Almanaque Náutico británico de 1816 (BROA).

(5) Fotografía tomada personalmente del Almanaque Náutico español de 1802 (BROA).

(6) GINGERICH, Owen (1958): *The Naming of Uranus and Neptune*. Astronomical Society of the Pacific Leaflets.

Reino Unido y su monarca tendrían su homenaje y no se perdería la tradición de la mitología griega. Esto, obviamente, gustó mucho en la Marina británica, pero España y Francia volvieron a rechazar la propuesta. Finalmente, el nombre ganador fue el que sugirió el alemán Johann Elert Bode: Urano, en honor al dios griego del cielo, Ouranos (7). Bode defendía que de esta manera no solo se continuaba con la nomenclatura mitológica, sino que también se crearía un nombre de planeta «elegante», ya que Júpiter, Saturno y Urano son en la mitología griega hijo, padre y abuelo, y Mercurio, Venus y Marte son los hijos de Júpiter, formando así todos «parte de la misma familia». Esta idea se hizo popular en la mayoría de países del norte de Europa, y un ejemplo de ello es visible en la *Algemeene Vaderlandsche letter-oefeningen* de 1783, donde los holandeses dan su opinión favorable al nombre de Urano (8).

## De Urano a Uranio

Tal fue la polémica con el nombre del planeta que trascendió al mundo científico incluso más allá de la Astronomía. En 1798, el químico alemán Martin Heinrich Klaproth había descubierto un nuevo elemento radiactivo, el uranio, que así lo denominó en honor al reciente descubrimiento del planeta (9) y en apoyo al nombre de Urano (10), que ya se empezaba a utilizar en Alemania.

## El enfado del astrónomo francés

El francés Lalande, que había sugerido llamarlo Herschel, era muy reacio a otra propuesta que no fuera la suya, manifestando sus razones en *Connaissance des Temps* (el antiguo almanaque francés) y en las prestigiosas revistas *L'Esprit des Journaux* y *Journal des Sçavans*:

En 1790, en *L'Esprit des Journaux*, explicaba a sus compatriotas galos cómo trató de convencer al alemán Bode para denominar al planeta Herschel, y no Urano:

---

(7) LITTMANN, Mark (2004): *Planets Beyond: Discovering the Outer Solar System*.

(8) [https://books.google.es/books?id=z-oEAAAAQAAJ&pg=PA497&lpg=PA497&dq=%22daar+de+benaamingen+van+mars%22&source=bl&ots=xwAEDfHOhL&sig=ACfU3U10vumZk2MGT6h7WOic\\_8aVtr2sbQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi60NbjrHtAhUzQUEAHc-paAtwQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=z-oEAAAAQAAJ&pg=PA497&lpg=PA497&dq=%22daar+de+benaamingen+van+mars%22&source=bl&ots=xwAEDfHOhL&sig=ACfU3U10vumZk2MGT6h7WOic_8aVtr2sbQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi60NbjrHtAhUzQUEAHc-paAtwQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q&f=false).

(9) <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/introduction/what-is-uranium-how-does-it-work.aspx#:~:text=Uranium%20was%20discovered%20in%201789,been%20discovered%20eight%20years%20earlier.>

(10) <https://elements.vanderkrogt.net/element.php?sym=U>.

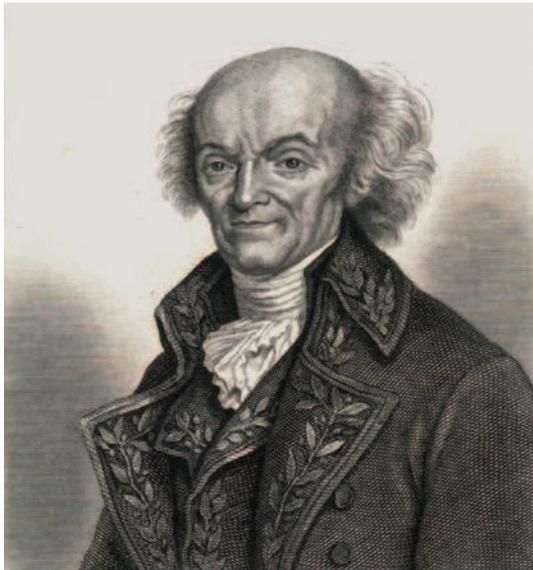
«El Sr. Bode prefiere llamarle Urano, y varios alemanes han adoptado esta denominación. Yo le he hecho mis representaciones a este sujeto [Bode], pero de manera inútil.

El nombre de Urano, que el Sr. Bode le otorga al planeta del Sr. Herschel, es una ingratitud hacia el descubridor de este bello hallazgo... Este nombre de Urano es una incoherencia.

Es imposible para mí nombrar a este planeta como Urano, después de haberle llamado Herschel desde el principio.

Qué incongruencia utilizar el nombre del rey del cielo para el planeta más pequeño de todos.»

nete. M. Bode, célèbre astronome de Berlin, dans d'excellentes éphémérides qu'il publie chaque année, préfère de l'appeller URANUS, & plusieurs Allemands ont adopté cette dénomination. Je lui ai fait mes représentations à ce sujet, mais inutilement.



El astrónomo francés Jérôme Lalande, retratado por Joseph Ducreux (1735-1802).  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

(Pensaba Lalande que Urano era el planeta menor, por el mero hecho de verse más pequeño y menos brillante, sin saber que Urano es el tercer planeta más grande del Sistema Solar, con un volumen aproximado 63 veces mayor al de la Tierra).

Lalande mostraba un visible enfado a través de sus cartas, incapaz de dar su brazo a torcer. El francés quería a toda costa bautizar al planeta con el nombre elegido por él. Sin embargo, sus vecinos belgas y de otros países del norte de Europa ya lo nombraban Urano desde hacía años en sus almanaques, y todo parecía indicar que esta denominación ganaría por unanimidad.

## Descubrimiento de Neptuno

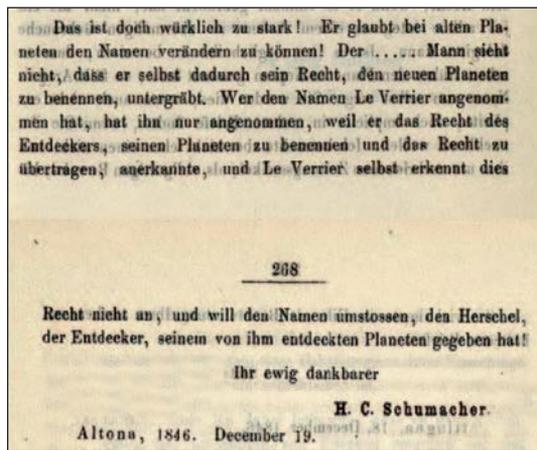
Durante unos años, la polémica entre los astrónomos se fue suavizando. Pero a principios del siglo XIX, el matemático francés Urbain Le Verrier predijo la existencia de un planeta muy lejano, y efectivamente, en 1846 es descubierto el octavo, hoy conocido como Neptuno. En este caso, volvió a haber indecisiones con el nombramiento. Francia quiso denominarlo Leverrier en honor al matemático francés que lo descubrió. Otros eran partidarios de Neptuno u Oceanus (11). Ante esta nueva polémica, los franceses vieron la oportunidad para contraatacar y pedir un cambio de nombre del que comúnmente ya se conocía como Urano. El antiguo dilema volvía a salir a la luz.

En la primera página de *Recherches sur les mouvements de la planète Herschel*, Le Verrier dice:

\* Dans mes publications ultérieures, je considérerai comme un strict devoir de faire disparaître complètement le nom d'Uranus, et de ne plus appeler la planète que du nom de HERSCHEL. Je regrette vivement

«En mis publicaciones posteriores, consideraré como un estricto deber el hacer desaparecer completamente el nombre de Urano, y no llamar al planeta de otra forma que no sea Herschel» (12).

Tras esta declaración, el fundador de la prestigiosa revista *Astronomische Nachrichten*, el astrónomo alemán Heinrich Christian Schumacher, con actitud incrédula, escribía a su colega alemán Carl Friedrich Gauss:



«¡Esto es realmente fuerte! ¡Cree [Le Verrier] que puede cambiar el nombre de los viejos planetas! El hombre vanidoso no ve que él mismo socava su derecho a nombrar el nuevo planeta... Le Verrier quiere derrocar el

(11) MOORE, Patrick, y REES, Robin: *Patrick Moore's Data Book of Astronomy*. Cambridge University Press, 2014.

(12) Transcripción y fotografías tomadas personalmente de *Recherches sur les mouvements de la planète Herschel* (BROA).

**THE GEORGIAN.** 439

**APRIL, 1850.**

At Transit over the Meridian of Greenwich.

Day of the Month.	Apparent Right Ascension.	Variation of Right Asc. in 1 Hour of Long.	Sid. Time of Sem. pass. Mer.	Apparent Declination.	Variation of Declination in 1 Hour of Long.	Semi-diameter.	Hor. Par.
-------------------	---------------------------	--	------------------------------	-----------------------	---	----------------	-----------

nombre que Herschel, el descubridor, ha dado al planeta que descubrió él mismo!» (13).

El francés tenía más detractores que apoyos en su idea de usar el nombre de Herschel para el planeta. De hecho, en una carta escrita por John Herschel, hijo del descubridor, dirigida a Lalande, le indica que no desea que Urano tome el nombre de su padre, ni que tampoco Neptuno adopte el de Le Verrier, pues afirma que los planetas deberían continuar con la tradición griega (14).

### Aceptación de Gran Bretaña y final de la polémica

Para zanjar la disputa y ante la gran cantidad de observatorios que ya estaban utilizando el nombre de Urano para referirse al planeta, en 1850 la británica HMNAO (Her Majesty's Nautical Almanac Office) lo declaró oficial, publicándose así por primera vez en un almanaque británico en 1851, como puede verse en las siguientes imágenes. En España, este cambio tardó cinco años en hacerse efectivo, ya que en los almanaques náuticos españoles se continuó usando la nomenclatura de Herschell hasta 1855.

Como consecuencia de esta curiosa y absurda disputa histórica, coexistieron al menos tres nombres diferentes para el mismo planeta durante unas siete décadas, concretamente entre el año de su descubrimiento (1781) y mediados

(13) <https://gauss.adw-goe.de/handle/gauss/6102>.

(14) LEQUEUX, James: *Le Verrier. Magnificent and Detestable Astronomer*, 2009.

**URANUS. 415**

**APRIL, 1851.**

At Transit over the Meridian of Greenwich.

Day of the Month.	Apparent Right Ascension.	Variation of Right Asc. in 1 Hour of Long.	Sid. Time of Sem. pass. Mer.	Apparent Declination.	Variation of Declination in 1 Hour of Long.	Semi-diameter.	Hor. Par.
-------------------	---------------------------	--	------------------------------	-----------------------	---	----------------	-----------

Primera aparición con el nombre de Uranus en 1851 (15). En la ilustración de la página anterior aparece por última vez como The Georgian en el Almanaque Náutico británico de 1850.

( 297 )

1855. OCTUBRE. URANO. A 0<sup>h</sup> DE TIEMPO MEDIO.

Days of the month.	Ascension recta aparente.	Declinación aparente.	Paralaje horizontal.	Semidiametro.
	h m s			
1	3 12 8,74	+ 17 31 59,6	0,5	2,0
2	3 12 2,07	17 31 33,0	0,5	2,0
3	3 11 55,24	17 31 5,8	0,5	2,0

Primera aparición como Urano en el Almanaque Náutico español de 1855 (16).

del siglo XIX, dependiendo del almanaque náutico o publicación de cada país: Urano o Uranus (usado por la mayoría de países del norte de Europa), Herschel o Herschell (España, Francia) y Georgian (Gran Bretaña y países o colonias afines a los ingleses).

(15) Fotografía tomada personalmente de los almanaques náuticos británicos de 1850 y 1851 (BROA).

(16) Fotografía tomada personalmente del Almanaque Náutico español de 1855 (BROA).

La fragata *Méndez Núñez* saliendo del Arsenal de Ferrol, 22 de febrero de 2021.  
(Foto: Alejandro Esperante Losada).



# LA NUEVA ESTRATEGIA NAVAL ESTADOUNIDENSE

Augusto CONTE DE LOS RÍOS



## Introducción



N diciembre de 2020, los Estados Unidos hicieron pública una nueva *Estrategia Naval* que lleva por título *Advantage at Sea: Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power* (1). El término *Naval* engloba la integración de sus tres «servicios» marítimos: la Marina (US Navy), el Cuerpo de Infantería de Marina (US Marine Corps) y el Cuerpo de Guardacostas (US Coast Guard). El documento proporciona una guía sobre cómo integrar los tres componentes de su Servicio Naval (2) (Naval Service) para obtener una mayor compenetración y mejorar su preparación ante la crisis y el conflicto del día a día en la próxima década. No solo es estadounidense, sino que el documento busca también la modernización de sus fuerzas y continuar con la cooperación sólida y beneficiosa de aliados y socios o *partenariado* (*partnership*). La *Estrategia* la firman el almirante jefe de Operaciones Navales Michael M. Gilday; el comandante del Cuerpo de Marines, general David H. Berger, y el comandante de la Guardia Costera, almirante Karl L. Schultz, y está prologada por Kenneth J. Braithwaite, secretario de la Marina, que aglutina el mando de los tres servicios navales.

El entorno de seguridad ha cambiado drásticamente desde que se publicó la anterior *Estrategia* en 2015, que llevaba por título *A Cooperative Strategy for 21.<sup>st</sup> Century Seapower* (3).

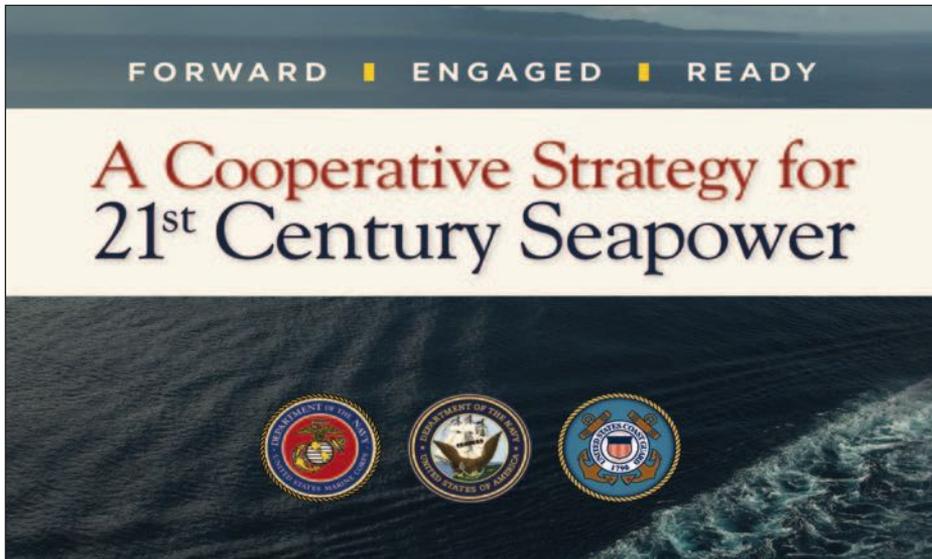
---

(1) DoD (2020): *Advantage at Sea: Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power*. Disponible en: <https://beta.documentcloud.org/documents/20429439-triservicestrategy> (consulta 30-12-2020).

(2) Las referencias en el texto al Servicio Naval se refieren a los tres servicios: US Navy, US Marine Corps y US Coast Guard.

(3) TILL, Geoffrey (2008): «A Cooperative Strategy for 21.<sup>st</sup> Century Seapower: What's New? What's Next? A View From Outside». *Defence Studies*, 8(2), pp. 240-257.





Portada de la anterior *Estrategia*. (USNI).

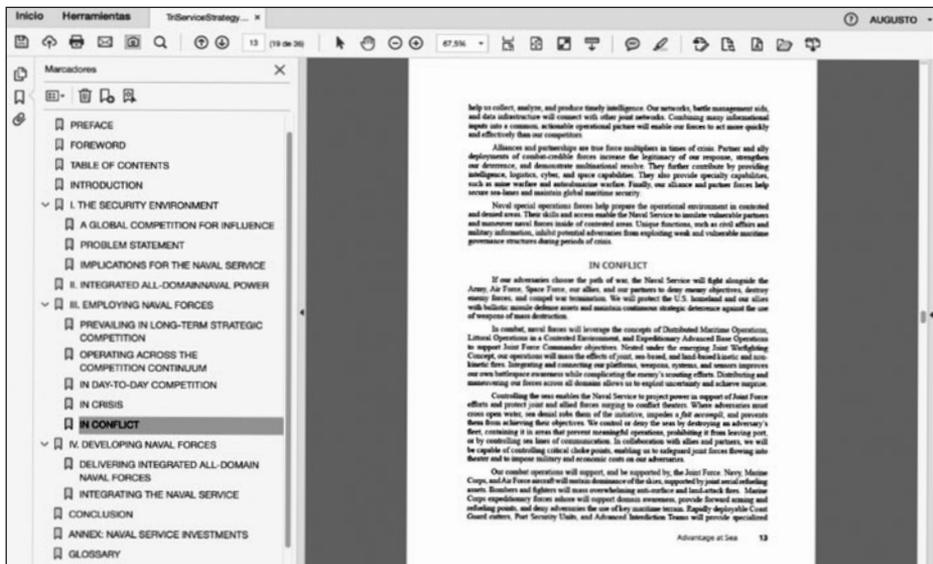
operaciones combinadas, en el litoral, expedicionarias y el apoyo a la Fuerza Conjunta.

El prólogo lo firma el secretario de Marina Kenneth J. Braithwaite (4), que se hizo cargo de la Secretaría el 29 de mayo, después de que el anterior secretario, Mark Esper, dimitiera por el escándalo del portaviones *Theodore Roosevelt* al criticar y destituir a su comandante, el capitán de navío Brett Crozier, que fue apartado de su cargo tras haber entrado en Guam y escribir una carta, que hizo pública, advirtiendo a sus superiores de la necesidad de actuar con rapidez para salvar a la dotación del portaviones ante el contagio por COVID-19. Esto sentó muy mal a Esper, que le llamó alarmista y comparó el coronavirus con una simple gripe, lo que, a la postre, le costaría el puesto vistas las consecuencias de la pandemia y tras la muerte de un miembro de la dotación del *Theodore Roosevelt*.

Braithwaite es un antiguo oficial de Marina, piloto, que dejó el servicio activo en 1993, pasando a la Reserva Naval. Ha trabajado en el mundo civil para varias empresas del sector sanitario. Hasta la mencionada fecha era embajador de Estados Unidos en Noruega.

---

(4) US Navy (2020): «Biografía de Kenneth J. Braithwaite». Disponible en: <https://www.navy.mil/Leadership/Biographies/BioDisplay/Article/2242725/kenneth-j-braithwaite/> (consulta 30-12-2020).



Esquema del documento. (Department of Defense).

Su prólogo finaliza con el *motto* de los tres servicios: *Semper Fortis, Semper Fidelis, Semper Paratus*, un Servicio Naval unificado para asegurarse de que están preparados ante los nuevos desafíos que traerá el siglo XXI.

En el prefacio, firmado por los ya mencionados responsables de los servicios navales, los tres inciden en que juntos deben prepararse y actuar con urgencia para integrar y modernizar sus fuerzas y estar prevenidos ante los desafíos que tienen por delante, ya que la seguridad de Estados Unidos depende de su capacidad para mantener la ventaja en el mar.

Básicamente, el documento compendia en sus 36 páginas la importancia de actuar integrados; sin duda, integración es el concepto que define esta nueva *Estrategia*.

Analizando el texto, vemos que se menciona a China hasta 33 veces, a Rusia 16, de las cuales en 12 ocasiones la relaciona con China; es decir, que la principal amenaza, según esta nueva *Estrategia*, es China, a pesar de la intención de Joe Biden de un posible acercamiento. Recordemos que en septiembre apuntó que Rusia era el principal oponente de Estados Unidos, relegando a China a la segunda posición como competidor estratégico (5).

(5) SÁNCHEZ CÁNOVAS, M. (31-12-2020): «Joe Biden, China y Rusia». *La Razón*. Disponible en: <https://www.larazon.es/opinion/20201231/4iux452fdrabvg66dyfhw3gnm.html> (consulta 31-12-2020).

## Amenazas convencionales

Los importantes avances tecnológicos y la agresiva modernización militar que han llevado a cabo la Marina del Ejército Popular de Liberación china (PLAN-People's Liberation Army Navy) y la Marina de Rusia están erosionando la ventaja militar que tenía Estados Unidos hasta la fecha. Ambas naciones respaldan sus actividades revisionistas mezclando fuerzas militares y paramilitares, de las que hablaremos más adelante.

Sabemos que China está construyendo su tercer portaviones, y que a finales de 2019 entró en servicio el segundo, el *Shandong*, primero en ser construido completamente en el país, concretamente en el astillero de Dalián. El buque, de 55.000 toneladas, marca una evolución significativa en las ambiciones de la PLAN y se ha convertido en el segundo portaviones del país, después del *Liaoning*. El tercero es una evolución del *Shandong*, y ya se han podido ver imágenes de él, como las mostradas en abril por H. I. Sutton (6).

El gran desarrollo en las construcciones navales —no solo de portaviones, también de submarinos y de otras unidades para su Marina Mercante— se debe en parte a las nuevas infraestructuras de sus arsenales, así como a la experiencia obtenida al reacondicionar el *Liaoning*, originalmente bautizado *Riga* por la Marina rusa y *Varyag* cuando el buque fue cedido a Ucrania tras la disolución de la Unión Soviética. Se trataba del segundo portaviones de la clase rusa *Kuznetsov*, vendido por Ucrania a China como chatarra para su desguace en 1998 y que necesitó casi 20 años para su puesta a punto, verdadera escuela para los ingenieros navales chinos.

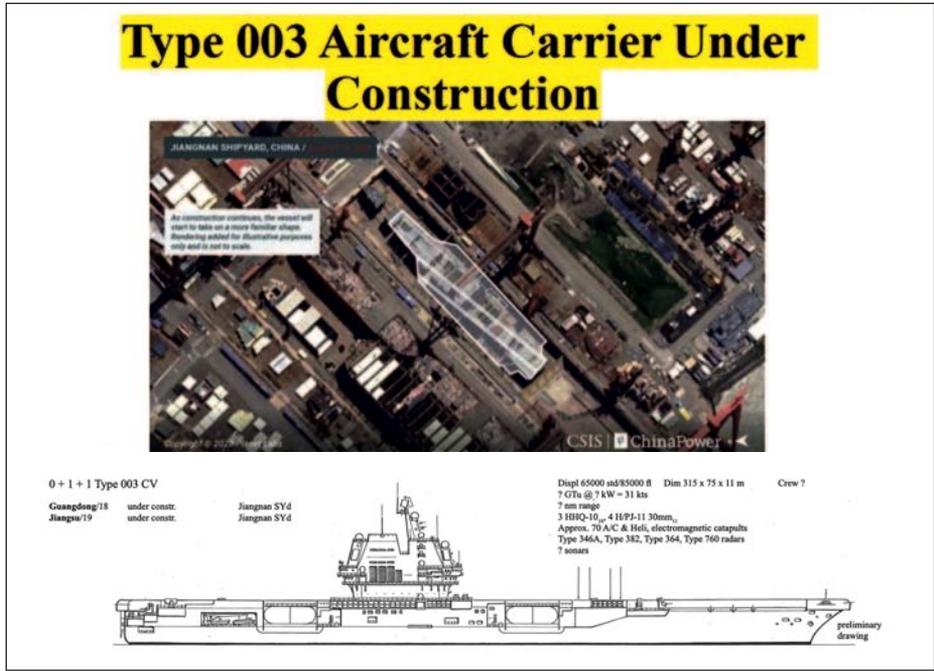
También es especialmente preocupante el desarrollo de los misiles hipersónicos (7) y la proliferación de buques y sistemas de lanzamiento de misiles de

TABLE OF CONTENTS	
Introduction .....	1
I. The Security Environment .....	3
A Global Competition for Influence .....	3
Problem Statement .....	5
Implications for the Naval Service .....	6
II. Integrated All-Domain Naval Power .....	7
III. Employing Naval Forces .....	9
Prevailing in Long-Term Strategic Competition .....	9
Operating Across the Competition Continuum .....	10
In Day-to-Day Competition .....	10
In Crisis .....	12
In Conflict .....	13
IV. Developing Naval Forces .....	15
Delivering Integrated All-Domain Naval Forces .....	15
Integrating the Naval Service .....	17
Conclusion .....	21
Annex: Naval Service Investments .....	22
Glossary .....	25

Índice de la nueva *Estrategia*. (Department of Defense).

(6) SUTTON, H. I. (2020): «MINT shows progress on Chinese CV-003 carrier». Disponible en: <http://www.hisutton.com/Chinese-Navy-CV-003-Aircraft-Carrier-progress.html> (consulta 31-12-2020).

(7) TRUVER, S. (2020): «Hypersonic Missiles Coming in Hot». United States Naval Institute. *Proceedings*, 146(12).



Información sobre el tercer portaviones chino. (A. Erickson/CSIS).



Posibles instalaciones chinas para la construcción de portaviones. (H. I. Sutton/Naval News).

crucero que bloquean el acceso ilimitado a los océanos del mundo en tiempos de conflicto, tanto por Rusia como por China, algo en lo que está trabajando duramente la US Navy para contrarrestarlo (8).

Para proteger los buques de mayor valor —portaviones, buques anfibios, etc.—, la *Estrategia* establece que lo primero es conseguir minimizar el tiempo que se tarda en detectar una amenaza, utilizando para ello sistemas como el Aegis BMD de la US Navy (9) y otros nuevos, como cañones láser, electromagnéticos (EMRG) y proyectiles de hipervelocidad (HVP), que se

incluyeron en el último informe sobre los sistemas Aegis BMD para el Congreso de los Estados Unidos del pasado 23 de diciembre (10).

Recordemos que solo cuatro países pueden presumir de contar con dos o más portaviones: China, Estados Unidos, Reino Unido e Italia. La Royal Navy recientemente dio el salto al incorporar el HMS *Prince of Wales* a la Flota, aunque se haya visto deslucido con un nuevo problema de entrada de agua (11). Ese buque, de 65.000 toneladas, se une al HMS *Queen Elizabeth*, y cada uno será capaz de transportar hasta 40 cazas *F-35*.

También la Marina rusa está realizando esfuerzos de modernización, tanto en sus sistemas avanzados de lanzamiento de misiles, submarinos nucleares balísticos, de ataque y convencionales con guiado de misiles, como en



Fragata *Admiral Gorshkov* lanzando un misil Zircon.  
(Agencia TASS).

(8) YOSHIHARA, T. (2013): «Anti-access lessons from the past». United States Naval Institute. *Proceedings*, 139(12), pp. 26-31.

(9) CONTE DE LOS RÍOS, A. (2020): «Los sistemas Aegis BMD de la US Navy». Disponible en: <https://www.revistaejercitos.com/2020/11/25/el-sistema-aegis-bmd-de-la-us-navy/> (consulta 31-12-2020).

(10) USNI News (30-12-2020): Report to Congress on Aegis Ballistic Missile Defense. Disponible en: <https://news.usni.org/2020/12/30/report-to-congress-on-aegis-ballistic-missile-defense-5> (consulta 31-12-2020).

(11) PATEL, B. (7-12-2020): «We aren't sailing! Royal Navy's newest aircraft carrier HMS *Prince of Wales* is stranded for six months after £3bn warship flooded for second time. *Daily Mail*. Disponible en: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-9026331/Royal-Navys-newest-aircraft-carrier-HMS-Prince-Wales-stranded-six-months.html> (consulta 30-12-2020).



Países por número de portaviones en 2019. (A. Erickson/Statista).

bombarderos, fragatas, aviones de combate, misiles y defensas aéreas. En la *Estrategia* se cita que Rusia ha desarrollado una poderosa fuerza, capaz de intervenir cables de comunicación submarina, lo que podría causar un grave impacto a la economía global.

China ha fortalecido el número de submarinos convencionales y planea utilizarlos en la lucha en aguas del litoral (12), en la guerra ofensiva contra posibles adversarios regionales y, probablemente, como fuente de inteligencia electrónica y acústica. También los empleará, junto a sus submarinos nucleares de ataque, para negar o limitar el acceso de las marinas occidentales al espacio marítimo que bordea el Segundo Collar de Perlas, cadena insular que abarca hasta el mar de Filipinas. Además, China cuenta con una fuerza de disuasión de ataque nuclear gracias a su flotilla de submarinos balísticos, cada vez en mayor número y que, junto a sus bombarderos y misiles balísticos, conforman su triada nuclear.

En esta línea, los Marines están llevando a cabo una transformación radical en el diseño de su Cuerpo para cumplir con el papel de fuerza expedicionaria y, al mismo tiempo, modernizarse de acuerdo con esta nueva *Estrategia*, buscando adoptar nuevas formas de operar de manera conjunta (13) dentro del

(12) CONTE DE LOS RÍOS, A. (2020): «China y su apuesta por los submarinos convencionales». Revista *Ejércitos*. Disponible en: <https://www.revistaejercitos.com/2020/12/21/china-y-su-apuesta-por-los-submarinos-convencionales/> (consulta 31-12-2020).

(13) SHARRY, J. (2020): «The Marine Corps' failure to connect». United States Naval Institute. *Proceedings*, 146(10).

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Ballistic missile submarines	1	1	3	4	4	6	8
Nuclear-powered attack submarines	5	4	5	6	7	10	13
Diesel attack submarines	56	56	48	53	55	55	55
Aircraft carriers, cruisers, destroyers	19	25	25	26	43	55	65
Frigates, corvettes	38	43	50	74	102	120	135
<b>Total China navy battle force ships, including types not shown above</b>	<b>110</b>	<b>220</b>	<b>220</b>	<b>255</b>	<b>360</b>	<b>400</b>	<b>425</b>
<b>Total U.S. Navy battle force ships</b>	<b>318</b>	<b>282</b>	<b>288</b>	<b>271</b>	<b>297</b>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>

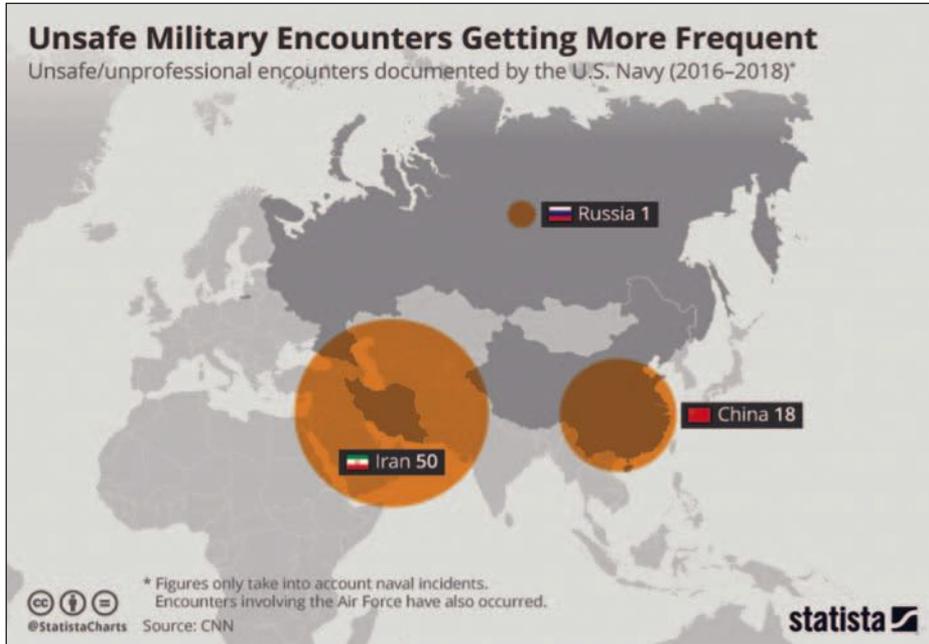
Relación de fuerzas de la PLAN para 2030. (Office of Naval Intelligence).

concepto del poder naval integrado para la disuasión, generando mejores opciones estratégicas, como reflejaba el artículo del *Proceedings* sobre el empleo de los marines en guerra antisubmarina (14).

Además de China y Rusia, también hay otros rivales como Irán, Corea del Norte, organizaciones extremistas, la piratería y el crimen organizado que continúan perturbando el orden internacional. Para contrarrestar todas estas amenazas, esta *Estrategia* establece las siguientes líneas de acción:

- Defender a Estados Unidos de los ataques y proteger el sistema de transporte marítimo mundial.
- Preservar un entorno marítimo global estable, seguro, libre y abierto que permita avanzar a través del libre tránsito del comercio y la búsqueda legal de los recursos naturales.
- Defender a los aliados de las agresiones y contrarrestar la coerción y la subversión de terceros.
- Ampliar la colaboración y la interoperabilidad con aliados y socios, reforzando un equilibrio favorable a su potencia marítima.
- Disuadir una posible agresión nuclear, convencional o cibernética para proteger los intereses vitales de Estados Unidos.
- En caso de conflicto, negar a los adversarios sus objetivos, derrotar a sus fuerzas y establecer las condiciones para solucionar favorablemente el enfrentamiento.
- Dar a conocer su misión global y la magnitud de los desafíos.

(14) BERGER, D. (2020): «Marines will help fight submarines». United States Naval Institute. *Proceedings*, 146(11).



(Fuente: [www.statista.com](http://www.statista.com)).

Para tener éxito en un entorno operativo dinámico, la nueva *Estrategia* establece que se debe invertir en prepararse para el combate, entrenar como se combate, brindando una capacitación y educación innovadora que garantice a su Servicio Naval seguir siendo la principal fuerza naval del mundo.

A medida que los tres servicios consigan mayor integración, se incluirá una mayor analogía en planes de estudios, ejercicios, análisis y juegos de guerra; también se harán inversiones en innovación y, en definitiva, en el diseño de su Fuerza, generando sinergias, aunando esfuerzos y colaborando con los aliados para desarrollar capacidades y mejorar la interoperabilidad ante un escenario económico que impide el aumento del número de fuerzas, congelado desde la última década, como queda reflejado en la tabla de la página siguiente.

La US Navy ha priorizado el control de los mares, aumentando sus despliegues en el Índico y el Pacífico, donde emplea un 60 por 100 del conjunto de unidades operativas. La transformación emprendida por el Cuerpo de Marines está generando mayor poder de combate expedicionario, con capacidades mejoradas para el control y la negación del mar. Los Guardacostas también están incrementando sus esfuerzos, ampliando competencias en regiones vulnerables clave, como el Ártico, e incluso desplegándose en

Número de Unidades US Navy	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Portaaviones	11	11	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Submarinos Balísticos SSBN	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Submarinos Guía Misiles SSGN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Submarinos de Ataque SSN	53	54	54	55	54	53	51	51	50	50	53
Unidades Superficie	111	110	105	110	100	107	109	115	119	122	127
Anfibios	28	30	30	31	30	31	32	32	32	33	33
Logísticos	31	31	32	30	30	29	29	29	29	29	30
Guerra de Minas	32	35	36	27	29	31	29	30	31	34	34
<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>289</b>	<b>285</b>	<b>281</b>	<b>271</b>	<b>280</b>	<b>279</b>	<b>286</b>	<b>290</b>	<b>297</b>	<b>306</b>

Evolución de las unidades de la US Navy. (Fuente: [www.statista.com](http://www.statista.com)).

nuevas zonas (15). Aunque se están desarrollando nuevos conceptos operativos y rediseñando las fuerzas de los tres servicios para brindarles mayor capacidad de ejecución (16), todavía es pronto para decir que se ha alcanzado esta integración.

### Nuevas amenazas: la Milicia Marítima china y la Zona Gris

La Milicia Marítima de China no es un término nuevo, ya en la *Estrategia de Seguridad Nacional* de los Estados Unidos de 2017 se hablaba de que el país está involucrado en una competencia desleal en la Zona Gris mediante el uso de la coerción de baja intensidad en las disputas marítimas, entre la paz y la guerra (17). En 2018, en el informe anual sobre las Fuerzas Armadas chinas que se presentó al Congreso de los Estados Unidos, aparecía ya el término Milicia Marítima (PAFMM-People's Armed Forces Maritime Militia) (18).

En los últimos años, a medida que China ha continuado con su expansión marítima, tanto académicos como expertos de inteligencia se han concentrado en cómo opera en la Zona Gris, manteniéndose siempre por debajo del umbral

(15) ALLEN Jr., C. (2020): «Coast Guard Must Prepare to 'Fight Tonight'». United States Naval Institute. *Proceedings*, 146(12).

(16) DUFFY, K. (2020): «The Coast Guard Needs a Strategic Studies Group». United States Naval Institute. *Proceedings*, 146(8).

(17) IEEE (19-12-2017): *Estrategia de Seguridad Nacional de los Estados Unidos de América 2017*. Disponible en: [http://www.ieee.es/2017/Resena\\_US\\_Estrategia\\_Seg.Nacional\\_Dec2017.pdf](http://www.ieee.es/2017/Resena_US_Estrategia_Seg.Nacional_Dec2017.pdf) (consulta 31-12-2020).

(18) DoD (2018): *Annual Report to Congress: Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*. Disponible en: <https://media.defense.gov/2018/Aug/16/2001955282/-1/-1/1/2018-CHINA-MILITARY-POWER-REPORT.PDF> (consulta 31-12-2020).



Formación de la Milicia Marítima china en 2010. (A. Erickson).

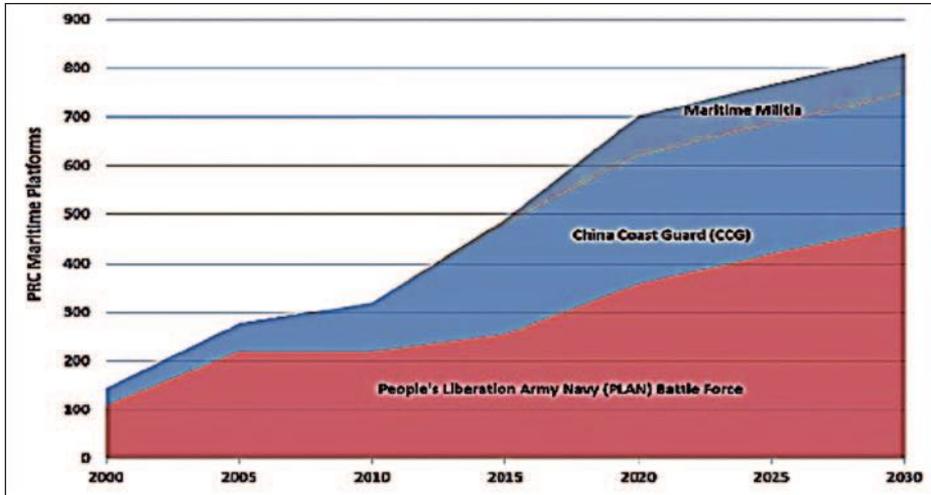
del conflicto armado para asegurar ganancias territoriales sin provocar respuestas militares de otros, incluido Estados Unidos. Comprender esta dinámica tiene importantes implicaciones no solo para la seguridad de ciertos espacios marítimos, como los mares de la China Oriental y de la China Meridional, sino también para cuestiones más amplias, como la gestión de las relaciones entre Estados Unidos y China y la paz y estabilidad mundiales.

En una entrevista a Andrew S. Erickson (19), experto en temas asiáticos, este explica cómo China plantea los mayores desafíos a los intereses estadounidenses, constituyendo su «amenaza más completa para ellos y para sus aliados y todas las naciones que apoyan un sistema libre y democrático». Especialmente significativo ha sido el crecimiento de sus medios navales, que se cuantifican por primera vez, no solo la PLAN sino también su Servicio de Guardacostas y la PAFMM, tal y como demuestra el gráfico de la página siguiente (incluido en la nueva *Estrategia* al principio del texto).

La Milicia Marítima, la tercera fuerza marítima de China, opera a menudo en conjunción con la primera fuerza, la PLAN, y la segunda, la Guardia Costera China (PAP-People's Armed Police). En un hecho insólito, la *Estrate-*

---

(19) ERICKSON, A. (24-12-2020): «Advantage at Sea: US Maritime Strategy Focuses on China». *Real Clear-Defense*. Disponible en: [https://www.realcleardefense.com/articles/2020/12/24/advantage\\_at\\_sea\\_us\\_maritime\\_strategy\\_focuses\\_on\\_china\\_654367.html](https://www.realcleardefense.com/articles/2020/12/24/advantage_at_sea_us_maritime_strategy_focuses_on_china_654367.html) (consulta 30-12-2020).



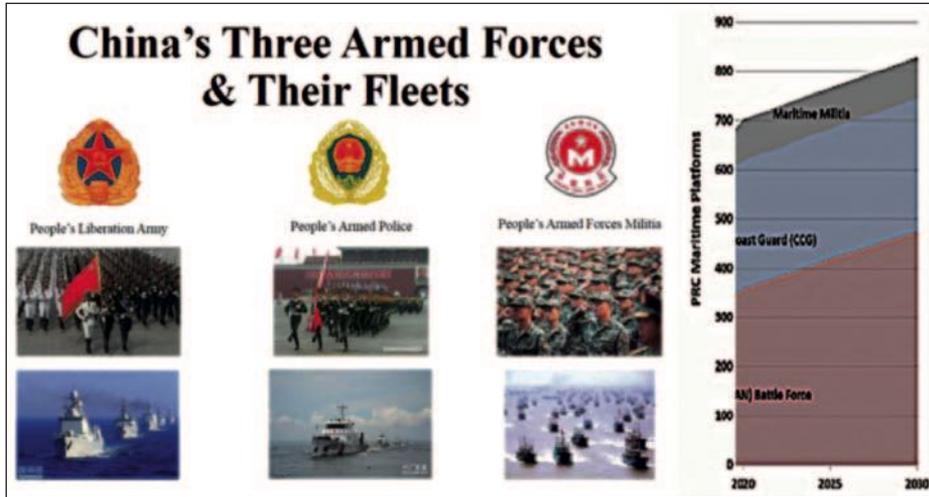
Crecimiento de los medios navales de China hasta 2030. (Office of Naval Intelligence).

gia dimensiona por primera vez la PAFMM, incluso llega a aventurar su evolución para los próximos diez años, en que superará las 800 unidades entre los tres servicios. China emplea la PAFMM en operaciones de la Zona Gris, especialmente en las reclamaciones territoriales y en conflictos de baja intensidad, a un nivel diseñado para frustrar la respuesta efectiva de las otras partes involucradas, pero sin llegar al enfrentamiento directo, actuando pesqueros o pequeños mercantes como simples actores interpuestos. Esto socava los intereses vitales de Estados Unidos y de sus aliados, que tratan de mantener el *statu quo* regional con unas reglas y normas básicas de convivencia que no todos cumplen, con el correspondiente menoscabo para la paz y la prosperidad mundiales.

Desde 2015 (20), comenzando en la ciudad de Sanshá en las islas Paracelso, China ha estado desarrollando la PAFMM, unidades más profesionalizadas, militarizadas y bien pagadas, que incluyen personal militar y expertos del sector, que construyen unidades específicas que recuerdan a los Buques-Q (21), con cañones de agua y casco reforzado para poder embestir, y participan en múltiples incidentes marítimos en el Pacífico, en el mar del Sur de la China

(20) ERICKSON, A., y KENNEDY, C. (30-3-2015): «Meet the Chinese Maritime Militia Waging a 'People's War at Sea'». *The Wall Street Journal*. Disponible en: <https://www.wsj.com/articles/BL-CJB-26372> (consulta 31-12-2020).

(21) Los Buques-Q, también conocidos como Q-Ships, eran mercantes y pesqueros ingleses que portaban armas ocultas con la intención de atraer a los submarinos alemanes para que estos realizaran ataques en superficie al creerlos indefensos.



Número de unidades para 2030. (Office of Naval Intelligence).

y en aguas de Vietnam y Filipinas, incluso contra barcos americanos como el USNS *Impeccable*.

Recientemente, el Naval Institute Press ha editado una obra dirigida por el almirante McDevitt que lleva por título *China as a Twenty-First-Century Naval Power: Theory Practice and Implications*, que contiene un apéndice dedicado a la PAFMM, una fuerza organizada, desarrollada y controlada por China que opera bajo una cadena de mando militar para llevar a cabo actividades patrocinadas por el Estado (22).

## Conclusiones

La nueva *Estrategia* explica los enfoques revisionistas de estos dos países, China y Rusia, en el entorno marítimo que amenazan los intereses de Estados Unidos, socavan las alianzas y asociaciones y degradan el orden internacional, por lo que sus tres servicios, testigos de primera línea de este cambio radical, están en la mejor posición para abordar muchos de esos desafíos, como se indica en la *Estrategia*:

(22) McDEVITT, A. (2020): *China as a Twenty-First-Century Naval Power: Theory, Practice, and Implications*. Annapolis, Naval Institute Press, pp. 207-229.



Zona disputada por China. (BBC, CSIS y AMTI).

«Nuestra Marina, Cuerpo de Infantería de Marina y Guardacostas, integrados, deben mantener la determinación de competir, disuadir y, si es necesario, derrotar a nuestros adversarios mientras aceleramos el desarrollo para el futuro de una fuerza naval integrada y modernizada en todos los dominios.»

El objetivo marcado para la próxima década es diseñar las fuerzas de tal manera que consigan el equilibrio del poder marítimo durante el resto de este siglo. La *Estrategia* también enfatiza que el dominio marítimo es integral no solo para la seguridad y prosperidad de Estados Unidos, sino también para el de todas las naciones. Los océanos conectan los mercados globales, proporcionan recursos esenciales y vinculan sociedades y empresas. Los intereses compartidos crean oportunidades para una mayor cooperación con aliados y socios.

*Advantage at Sea: Prevailing with Integrated All-Domain Naval Power* es una estrategia marítima del siglo XXI, que unifica los medios navales estadounidenses y, aunque se centra en China y Rusia —las dos amenazas más importantes para esta era de paz y prosperidad global—, no se olvida de otros desafíos. China y Rusia tratan de ejercer el control sobre los recursos marinos naturales y restringir el acceso a los océanos, con una enorme repercusión negativa para la paz mundial.

Se necesita ir más lejos. El nuevo combate naval será colaborativo, ya que es la única forma de lidiar con estas nuevas amenazas. En entornos tan

complejos, la superioridad informativa —en otras palabras, tener una comprensión completa de la situación marítima y táctica en un área lo más amplia posible— es absolutamente crucial. Mantener la ventaja en una situación de combate naval puede ser cuestión de segundos cuando el enemigo cuenta con plataformas capaces de lanzar misiles que vuelan a velocidad hipersónica y los tiempos de reacción son mucho más cortos —unos pocos segundos— en comparación con los minutos de que se disponía antes.

El control del mar, la proyección de poder y la capacidad del dominio de los océanos deben ser el objetivo y enfoque principal para que las fuerzas estén listas —ahora y en el futuro— para la defensa de los intereses de Estados Unidos contra los posibles adversarios en cualquier momento. Esta *Estrategia* busca eso, un enfoque ágil y agresivo que fuerce la modernización y fomente las nuevas tecnologías, con una flota que combine nuevos y viejos activos, barcos más pequeños, anfibios más ligeros, aviones más modernos, grandes buques logísticos, capacidades espaciales y plataformas tripuladas y no tripuladas.



# ILDEFONSO RAIMUNDO GAY, AUTOR DEL HIMNO DE LA INFANTERÍA DE MARINA ESPAÑOLA

Francisco Javier MIRANDA FREIRE



(Reserva)

## Introducción



UANDO leemos o escuchamos acerca del himno de la Infantería de Marina española (libros, artículos, páginas *web*, discos, cd, etc.) lo habitual es que no se haga referencia a su creador o, en aquellas ocasiones en que sí se hace, que figure como J. Raimundo. El autor de la letra y la música de *Infantes de Marina. Marcha heroica*, que acabó convirtiéndose en el himno de Infantería de Marina, fue el músico de 1.<sup>a</sup> clase de la Armada Ildefonso Raimundo Gay. De su figura y obra se conocen pocos datos. Con el presente artículo pretendo paliar, al menos en parte, esa situación. Repasar su hoja de servicios nos permitirá además adentrarnos en la evolución de las músicas (1) de la Infantería de Marina desde su creación.

## Ildefonso Raimundo Gay

Nació en La Coruña en el año 1900. Con poco más de 17 años, ingresó voluntariamente como educando de banda en el Regimiento de Infantería «Isabel la Católica», núm. 54, de guarnición en la misma ciudad. Firmó un

---

(1) Aunque la expresión «banda de música» es de uso más generalizado, he preferido utilizar la palabra «música», que es la empleada habitualmente en el ámbito militar para referirse a estas agrupaciones.

compromiso por cuatro años y fue destinado a la 4.<sup>a</sup> Compañía del 2.º Batallón, donde quedó «de instrucción y guarnición». El día 1 de junio prestó juramento de fidelidad a la Bandera.

Las músicas y charangas de los cuerpos de Infantería y regimientos a pie de las demás armas y compañías del Ejército habían sufrido una profunda reorganización (Real Decreto de 10 de mayo de 1875, completada por la Real Orden de 7 de agosto del mismo año) (2). Hubo otras reales órdenes posteriores que mantuvieron básicamente la misma estructura de músicas y charangas, pero reduciendo el número de instrumentistas. Las charangas eran las músicas de los cuerpos ligeros (se crearon para los batallones de Cazadores) (3), más sencillas y reducidas, y se componían básicamente de instrumentos de viento-metal, ya que, al tener que acompañar a las unidades a la campaña, no podían contar con instrumentos embarazosos. En el momento en que Raimundo causó alta en el Regimiento «Isabel la Católica», la banda se componía de un músico mayor (denominación tradicional en el Ejército del director), tres de 1.<sup>a</sup> clase, seis de 2.<sup>a</sup>, catorce de 3.<sup>a</sup> y diez educandos. Estos últimos podían ser soldados que lo solicitaran y tuvieran disposición para ello o muchachos con iguales circunstancias aunque no contaran más que quince años de edad, siempre que tuvieran un desarrollo físico proporcionado. Este fue el caso de Raimundo.

Las músicas se integraban como una sección de la plana mayor del 1.<sup>er</sup> Batallón del Regimiento y estaban bajo las órdenes del denominado «capitán de Música» para su gobierno, disciplina y administración. La dirección de la banda estaba a cargo del músico mayor, y los educandos eran instruidos por los músicos de 1.<sup>a</sup>.

En 1918, al cumplir 18 años de edad, Raimundo Gay ratificó su compromiso, y en 1920, en virtud de haber acreditado su suficiencia en examen de oposición, ascendió a músico de 3.<sup>a</sup> clase para lo que firmó un compromiso de cuatro años. Todas las plazas de músicos se cubrían por oposición y los candidatos a músico de 3.<sup>a</sup> se elegían entre los educandos que, a consideración del músico mayor, «prometieran mejor desempeño». La oposición tenía lugar en la localidad donde se encontrara la unidad correspondiente, presidida por el coronel primer jefe y como jurados participaban «tres músicos mayores de la localidad, si en ella los hubiere, el músico mayor y los de 1.<sup>a</sup> del regimiento».

Los músicos de 3.<sup>a</sup> tenían consideración de cabos 1.<sup>o</sup>, aunque solo ostentaban autoridad sobre los componentes de la Música del regimiento. Como distintivo usaban un galón de estambre y, al igual que el resto de músicos, llevaban en el cuello dos liras de metal blanco o dorado, según el botón del uniforme.

---

(2) FERNÁNDEZ DE LATORRE, R.: *Historia de la Música Militar de España*, Ministerio de Defensa, Madrid, 2014, p. 296.

(3) *Ibídem*: p. 206.



Fotografía 1. Música del 2.º Regimiento, 1882.

En 1921, cuando Raimundo solo llevaba un año de músico de 3.<sup>a</sup>, participa en una oposición para obtener la plaza de 2.<sup>a</sup> en el 2.º Regimiento de Infantería de Marina de Ferrol. ¿Qué le hizo cambiar de destino? Es posible que no hubiera vacantes de esa categoría en su regimiento de origen. En 1909 se había hecho extensiva la real orden citada anteriormente «en todo aquello que tenga aplicación» a las músicas de Infantería de Marina. La oposición siguió por tanto el procedimiento explicado anteriormente: en el tribunal estaría el músico mayor del Regimiento, que era en ese momento nada menos que Gregorio Baudot, insigne músico militar. Baudot fue alumno en el Conservatorio de Madrid, donde también estudió Tomás Bretón, y completó el mejor expediente académico obtenido en el centro hasta ese momento. Fue autor de gran cantidad de composiciones musicales de todos los géneros. Como músico militar empezó su carrera en 1910 tras ganar la oposición a músico mayor del 2.º Regimiento de Infantería de Marina. Entre sus composiciones de carácter militar, destaca el himno de dicho Regimiento, que fue inicialmente el del Regimiento Expedicionario de Infantería de Marina en Marruecos, unidad en la que estuvo destinado como músico mayor. En 1915 la Música del 2.º Regimiento, con Baudot al frente, había ganado el primer premio del Certamen Internacional de Bandas (4).

---

(4) *Ibíd.*, p. 420.

Ante un músico mayor y una agrupación de esa categoría, Raimundo aprobó la oposición a músico de 2.<sup>a</sup>, por lo que causó baja en el Regimiento «Isabel la Católica» para entrar en el 2.<sup>o</sup> Regimiento el 15 de septiembre de 1921. desde entonces permanecería ligado a la Armada destinado casi toda su carrera en la Unidad de Infantería de Marina de Ferrol, bajo sus distintos nombres y organizaciones: 2.<sup>o</sup> Regimiento, Grupo de Fuerzas de Infantería de Marina de la Base Naval Principal de Ferrol, Grupo del Departamento, nuevamente 2.<sup>o</sup> Regimiento y, finalmente, Tercio del Norte.

Las agrupaciones musicales de Infantería de Marina tuvieron su origen en la llamada Reforma Lersundi (Real Decreto de 6 de mayo de 1857), que creó las charangas de los batallones (5). Con anterioridad existieron músicos de contrata pagados por la oficialidad de las unidades, pero no estaban contemplados en los reglamentos. La Reforma Topete (Real Decreto de 4 de febrero de 1869) instituyó los regimientos de Infantería de Marina y organizó sus músicas, fundiendo las charangas de los batallones.

Las músicas tuvieron desde el primer momento un gran número de instrumentistas, por encima de lo establecido para el Ejército. Su culmen llegó con el Régimen Interior de 1880, que reglamentó que deberían estar compuestas por un músico director, diez de contrata y sesenta y uno de plaza. Según el famoso musicólogo Felipe Pedrell, «ninguna música española ha tenido, reglamentariamente, tan numeroso y variado personal», con lo que se lograba «gran variedad de timbres y efectos no oídos en otras bandas por deficiencias del instrumental y que permitían contraste de sonoridad dulce y pastosa en los *pianos* y flexible y vigorosa en los *tutti*» (6). En la fotografía 1 podemos ver la Música del 2.<sup>o</sup> Regimiento en 1882, con su músico mayor, Eduardo de Arana, al frente, con la extensa organización establecida en 1880. Las reformas posteriores fueron reduciendo el número de instrumentistas. La de Pasquín (Real Decreto 6 de julio de 1894) definió una plantilla con un músico director y 30 soldados músicos en cada departamento. Ese año, y en el marco de la misma reforma, se estableció en cada uno de los dos batallones de los regimientos una banda de cornetas y tambores al mando de un maestro de banda, que desde este momento acompañarían a las músicas (7). Como se ha comentado, y por Resolución del Almirantazgo de 13 de enero de 1909, se hizo extensiva a las músicas de Infantería de Marina la Real Orden de Guerra de 1875. De esa manera desapareció la figura del músico de contrata, «militarizando» a los músicos y estableciendo exclusivamente las categorías de 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> clases. Por Real Decreto de 2 de diciembre de

---

(5) RIVAS FABAL, J. E.: *Historia de la Infantería de Marina española*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2007, Libro I, p. 360.

(6) PEDRELL, F.: *Diccionario biográfico y bibliográfico de músicos y escritores de música, españoles, portugueses e hispano americanos antiguos y modernos*. Barcelona, 1897, p. 80.

(7) RIVAS FABAL, J. E.: *op. cit.*, p. 442.

1915, se reorganizaron los músicos mayores de Infantería de Marina en forma similar al Ejército. Con el desarrollo reglamentario del decreto se pretendía obtener derechos pasivos para sus viudas y huérfanos. Este desarrollo tomó la forma de Real Orden de 6 de julio de 1917, por la que finalmente no se contemplaron dichos derechos. Los músicos mayores habían perdido consideración: el Régimen Interior de 1880 establecía su equiparación con las categorías de alférez, teniente o capitán según los años de servicio; por contra, la Real Orden de 1917 los homologaba de forma genérica a oficiales, sin especificar empleo. El Régimen Interior los denominaba directores, una vieja reivindicación, cuando estas nuevas disposiciones mantenían la de músicos mayores.

La Música que se encontró Raimundo cuando en 1921 se incorporó al 2.º Regimiento de Infantería de Marina no era por tanto la de la época de esplendor de la década de 1880. Se había reducido el número de instrumentistas, lo que no quiere decir que la calidad de sus músicos hubiera disminuido. Este fue precisamente un período de grandes directores y compositores en las músicas de los regimientos de Infantería de Marina. Además del citado Baudot, podemos reseñar a Ramón Roig Torné, Jerónimo Oliver Albiol o Camilo Pérez Monllor. En la fotografía 2, vemos la Música del 2.º Regimiento en el patio de su Cuartel de Dolores hacia 1923, poco después de la llegada de Raimundo a la unidad. Posiblemente sea el que está situado justo encima de su músico mayor, Gregorio Baudot.

La Música formaba una compañía de plana mayor, al mando de uno de los capitanes ayudantes designado por el coronel y con un abanderado de los batallones para vigilar el servicio interior (8). El músico mayor tenía dos



Fotografía 2. Música del 2.º Regimiento, 1923.

(8) Artículo 1.º, capítulo VIII del Régimen Interior de 1880.

facetas: la de músico, como «jefe artístico de la música y bandas de guerra», y la de militar, teniendo sobre este personal las mismas atribuciones que un oficial en su compañía, aunque subordinado al ayudante. Los dos oficiales que podemos ver en la fotografía anterior, a la izquierda de Baudot, serían con toda probabilidad el ayudante y el abanderado encargados de la Música.

Para las maniobras navales de 1929, se constituyó un batallón expedicionario de Infantería de Marina, que se organizó en Ferrol con el 2.º Regimiento, reforzado con efectivos del 1.º Regimiento de San Fernando. Encuadraba 600 hombres, organizados en cuatro compañías de Fusiles, una sección de Transmisiones, escuadra de Gastadores, una compañía de Ametralladoras y la Banda de Música, Cornetas y Tambores. La Música de este batallón expedicionario era la del 2.º Regimiento, incluyendo entre sus miembros a Raimundo. Desde el día 7 de septiembre en que embarcó en el transporte de guerra *España n.º 5* hasta el 27 de octubre que regresó a Ferrol, el batallón participó en tres desembarcos: en la playa de las Salinas de Santa Pola (Alicante) —que fue un ensayo—, en Es Codolar (Ibiza) y en Burriana (Castellón). En la fotografía 3, correspondiente al de Santa Pola, podemos ver cómo la Música también desembarcaba, y seguramente Raimundo sea uno de los retratados. La Música también intervino en los actos militares que se desarrollaron con motivo de las maniobras, concretamente en la entrega de la bandera de combate al Regimiento de Carabineros de Barcelona en la Ciudad Condal, que incluyó un gran desfile ante SS. MM. los Reyes, y en la revista naval celebrada en Valencia, en la que el batallón, formado en la cubierta del *España n.º 5*, rindió honores al rey dando los vivas de ordenanza, al tiempo que la Banda de Música interpretaba la *Marcha Real*.

La profunda reorganización de la Armada que trajo el advenimiento de la Segunda República se plasmó, entre otras disposiciones, en el Decreto de 10 de julio de 1931, que declaraba a extinguir el Cuerpo de Infantería de Marina. Se concedió el pase a la situación de retirado con el sueldo íntegro a aquellos que lo solicitaran. El que no lo hiciera y no estuviera incluido en las plantillas de extinción que se establecieron pasaría a la situación de disponible forzoso, percibiendo solo el 80 por 100 de sus haberes (9). El 22 de julio, cuatro días después de la publicación en el *Diario Oficial* de dicho decreto, Raimundo elevó instancia para pasar a la situación de retirado con residencia y percepción de haberes en Ferrol. Durante los meses siguientes se decretaron para la Infantería de Marina unas plantillas de extinción cambiantes, pero que fueron siempre al alza. Las primeras, promulgadas en agosto, fijaron una compañía en Ferrol y Cartagena y dos en Cádiz. En noviembre (Circular del Ministerio de Marina de 2 de noviembre) se constituían, al mando de tenientes coroneles, un batallón con cuatro compañías en la Base Naval Principal de Cádiz y

---

(9) RIVAS FABAL, J. E.: *op. cit.*, p. 498.



Fotografía 3. Desembarco en la playa de Santa Pola, 1929.

sendos grupos con tres compañías en las de Ferrol y Cartagena. Tomaron el nombre de Grupo de Fuerzas de la Base Naval Principal de la localidad que correspondiera. En lo que respecta a las músicas, se establecía una plantilla similar en las tres bases: un músico mayor, cinco de 1.<sup>a</sup>, diez de 2.<sup>a</sup> y quince de 3.<sup>a</sup>. Quizá por esta circunstancia, Raimundo reconsideró su decisión de retiro y, a petición suya, por resolución de la superior autoridad de la Base Naval Principal de Ferrol, se le concedió la continuación en el servicio en un tercer período de reenganche por cinco años.

Ese mismo año se estableció una asimilación entre los músicos y la nueva clase de ayudantes auxiliares a efectos de consideración y sueldo (10). Con tal motivo, Raimundo Gay es equiparado a ayudante auxiliar de 2.<sup>a</sup>. En 1932, para cubrir las vacantes de la Banda de la Base de Ferrol, y por haber sido examinado y aprobado para dicha plaza, es promovido a músico de 1.<sup>a</sup> clase con antigüedad de 28 de febrero.

Durante la Guerra Civil, Ildefonso permaneció en Ferrol sin participar en acciones de combate. En 1940 se le concedió la Medalla de la Campaña, con un abono en el tiempo de servicio de un año, cinco meses y veintiún días, la mitad de la duración de la guerra, que correspondía a aquel personal destinado en organismos militares situados fuera de la zona del frente.

---

(10) Circular del Ministerio de Marina de 16 de octubre de 1931.

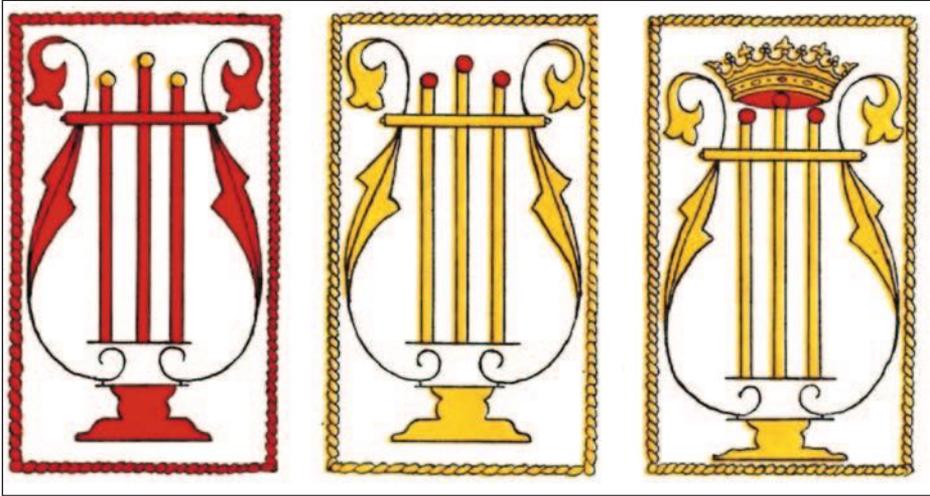
Ese mismo año (Orden Ministerial de Marina de 7 de mayo) se hizo extensiva a la Armada la Orden del Ejército que concedió la Medalla Militar Colectiva de Ferrol a la guarnición de la ciudad por su actuación al inicio de la guerra, que le fue otorgada a Raimundo en 1941.

Durante esta etapa de la guerra y de la inmediata posguerra, las unidades de Infantería de Marina tuvieron varios cambios de denominación. En 1937 se recuperó la de «Departamento» para Ferrol, por lo que su unidad de Infantería de Marina pasó a llamarse Grupo del Departamento de Ferrol. Al año siguiente volvió a su antiguo nombre de 2.º Regimiento. El 28 de agosto de 1941, en cumplimiento de la Reforma Moreno (Ley de 17 de octubre de 1940) que había reorganizado la Infantería de Marina, pasó a ser el Tercio del Norte, nombre que sigue ostentando actualmente.

En 1941 se procedió a una profunda reestructuración de las bandas de Música, Cornetas y Tambores de la Armada a través de tres disposiciones. La Ley de 30 de mayo establecía las categorías de músicos, cornetas y tambores y creaba la clase de directores de Música de la Armada. La Orden Ministerial de 5 de noviembre reglamentaba dichas bandas y, por último, la Orden Ministerial de 23 de diciembre desarrollaba la Ley de 30 de mayo. Entre los aspectos principales de la reforma, podemos destacar:

- El personal de las bandas de Música, Cornetas y Tambores pertenecería a Infantería de Marina, y estas pasaron a denominarse «de la Armada».
- Se estableció una asimilación de las categorías de músicos a los empleos militares, desde el educando, asimilado a soldado de oficio, hasta el músico de 1.ª clase, que lo era a brigada.
- Los directores de Música de la Armada podían ser de 3.ª, asimilados a tenientes de Infantería de Marina, y de 2.ª o de 1.ª, equiparados a capitán. Se atendía así además a una vieja reivindicación, que era la sustitución del término músico mayor por el de director.
- Las insignias y uniformes de los músicos serían iguales a los reglamentarios para el personal de Infantería de Marina, con unos distintivos especiales cosidos en la manga izquierda. En la fotografía 4, podemos ver los de los músicos de 1.ª, 2.ª y 3.ª clases. El de los directores era una lira bordada en canutillo de oro.
- Se establecían bandas de Música en los tercios de Infantería de Marina, Escuela Naval Militar, Escuadra y en el buque escuela *Juan Sebastián de Elcano*. Para las bandas de los tercios se organizó una plantilla de diez músicos de 1.ª, quince de 2.ª, veinticinco de 3.ª y diez educandos, volumen de instrumentistas que alcanzaba cifras no reglamentadas desde la segunda mitad del siglo XIX.

Este reglamento mantenía el espíritu del de 1917 sobre músicos mayores, ya que le daba al director en el régimen de la unidad las mismas atribuciones



Fotografía 4. Distintivos de los músicos de 3.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 1.<sup>a</sup> clases. Reglamento de 1941.

que a un capitán de compañía. En su ausencia, los asuntos de índole artística, no así los militares, quedaban a cargo de un músico de 1.<sup>a</sup> propuesto por el director, para lo que se tenía en cuenta su carácter y méritos profesionales, que auxiliaba al director en la administración de la Música. Este debió de ser el caso de Raimundo, ya que figura en ese año de 1941 como encargado de la Compañía de Música y firma su hoja anual de servicios como brigada músico de primera.

Se establecieron los programas de los exámenes para acceder a las plazas correspondientes. Para músico de 1.<sup>a</sup> se exigían los siguientes conocimientos musicales: solfeo, teoría general de la música y realización de un canto dado, conceptos de cultura musical, interpretación de una obra de grado superior de libre elección, de otra a primera vista y la dirección de una pieza para banda, estas últimas designadas por un tribunal.

En 1947 Raimundo causó baja en el Tercio del Norte y pasó a integrarse en la Banda de Música de la Escuadra, que formaba parte de su plana mayor y se encontraba embarcada en el crucero *Canarias*. En 1950 se reincorporó al Tercio del Norte, donde permaneció hasta su retiro en 1958, con 58 años de edad y cuarenta y uno de servicio a sus espaldas. Ya retirado, en el año 1959 se le concedió la Cruz del Mérito Naval de primera clase «en atención a su extraordinario celo y amor al servicio puesto de manifiesto durante cuarenta años de actividad en la Marina». En la fotografía 5 podemos verle luciendo con orgullo esta condecoración.



Fotografía 5. Ildelfonso Raimundo Gay.

Raimundo Gay tocaba numerosos instrumentos (clarinete, trompeta, violín, piano, guitarra) y fue compositor de variadas obras musicales: valeses, cuplés, canciones de cuna, pasodobles... y otras inspiradas en el folklore gallego. Impartió clases y fue también un gran animador musical, componiendo rondallas para la fiesta de las «Pepitas» ferrolanas o colaborando con conocidos difusores de música en la comarca, como el padre Manuel Pérez Fanego, creador y director de la coral polifónica de la Empresa Nacional Bazán.

Raimundo se casó en 1923 en la ferrolana iglesia del Carmen con Josefa Fernández Fernández, con la que tendría cinco hijas. Falleció en Ferrol en 1974.

### Los himnos de Infantería de Marina y la *Marcha Heroica*

El entonces comandante de Infantería de Marina Rodríguez Delgado incluyó en su libro sobre la historia del Cuerpo (11) la letra de los himnos del Regimiento Expedicionario de Marruecos (conocido como *Lealtad*, con letra y música de Gregorio Baudot, como hemos comentado), del 1.º Regimiento (letra de José Luis Montero y música de Camilo Pérez Monllor) y del 3.º Regimiento (letra de Francisco Arróniz y música de Jerónimo Oliver Albiol). Al disolverse el Regimiento Expedicionario en 1922, su himno pasó a ser el del 2.º Regimiento.

---

(11) RODRÍGUEZ DELGADO DE MENDOZA, R.: *Compendio histórico del Cuerpo de Infantería de Marina*, Imprenta de Manuel Blanco Luque, Andújar, 1927, p. 250.

Aunque Fernández de Latorre creyó probable que el himno del 3.º Regimiento se compusiera entre 1923 y 1931 (12) —segundo período en que Jerónimo Oliver fue director de la Música del Regimiento—, lo cierto es que fue creado en 1917, según se pudo comprobar en una *particella* fechada en octubre de ese año descubierta en la Unidad de Música del Tercio de Levante (13), por lo que sería solo unos meses más moderno que el himno del 1.º Regimiento, estrenado el 23 de agosto de 1917, del que De Latorre afirma que es el primero del Cuerpo (14). Es posible que no sea así, al menos eso sostiene Mena Calvo en su reseña biográfica de Gregorio Baudot en la *web* de la Real Academia de la Historia (15), que data en 1915 la composición de *Lealtad*, hecho compatible con la hoja de servicios de Baudot, que fue destinado al Regimiento Expedicionario ese año y estuvo allí hasta 1917. El himno del 2.º Regimiento sería entonces el más antiguo.

Tras los cambios orgánicos habidos, las nuevas unidades adoptaron los himnos de sus predecesoras. Cuando en 1968 el general Rivas Fabal —que en aquel momento era el comandante general de Infantería de Marina— publicó su *Historia del Cuerpo*, incluyó la letra de los himnos del Tercio del Sur (que era el del 1.º Regimiento), del Tercio del Norte (el del 2.º Regimiento) y del Tercio de Levante (el del 3.º Regimiento) (16). Las letras de los himnos de los regimientos 1.º y 3.º sufrieron modificaciones respecto a las citadas por Rodríguez Delgado, ya que hacían referencia a la antigua bandera morada. En el himno del Tercio del Sur se dice:

«La enseña gloriosa de España  
he jurado servir y guardar...»

Mientras que la letra del himno del 1.º Regimiento era:

«Que el morado pendón de Castilla  
he jurado seguir y guardar...»

En el del Tercio de Levante no se incluyeron dos estrofas del himno del 3.º Regimiento que hablaban de «nuestra invicta bandera morada».

Rivas introdujo en su libro una novedad respecto al de Rodríguez Delgado y era la denominada *Marcha Heroica* del Tercio del Norte, una composición

(12) FERNÁNDEZ DE LATORRE, R.: *op. cit.*, p. 425.

(13) MIRANDA FREIRE, F. J.: *El Tercio de Levante, 75 años de historia*. COEC, 2015, p. 74.

(14) FERNÁNDEZ DE LATORRE, R.: *op. cit.*, p. 407.

(15) MENA CALVO, A.: «Gregorio Baudot Puente», <http://dbe.rah.es/biografias/76716/gregorio-baudot-puente>.

(16) RIVAS FABAL, J. E.: *op. cit.*, Libro II, p. 389.

Handwritten musical score for "Marcha Heroica". The score is written on five systems of staves. The first system includes a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The lyrics are written below the notes. The second system continues the melody and includes the lyrics: "Yo - sal-tes de Ma-ri-na mar-cha-moj a lu-cha-a de-fen-der la". The third system includes the lyrics: "Pa-tien tu ga-rra-eré con-tar. No-les sa-beré a cual-vel en-ble-mel-lor - no a bau-der nor-las So-ña al". The fourth system includes the lyrics: "ri - na mar-cha-ron a lu-cha-ron a su gen-ral pe-ri- col-pha-ta-ron no de fe - Bra-vu-re mel-ton-ba-ric de". The fifth system includes the lyrics: "no de del ca-nom y de no-ron por e-lla es mel-lor e-lla-ron no- na-lla-vel Ma-ba-mi-a de in-du".

Fotografía 6. Manuscrito de la partitura de la *Marcha Heroica*.

con letra y música de Raimundo, que él tituló *Infantes de Marina* y subtitó *Marcha Heroica*.

En la fotografía 6, que corresponde a una página del manuscrito original de la *Marcha*, vemos que la letra es algo distinta de la que se canta actualmente (en el anexo se reseña la original). No hay constancia de cuándo se compuso ni tampoco de cuándo y cómo se estrenó. Una posible pista nos la da la inclusión en su letra de una referencia al soldado Lois (Manuel Lois García), al que se le concedió la Cruz Laureada de San Fernando en 1939. Es probable por tanto que fuera compuesta en la inmediata posguerra. Las referencias en la tercera estrofa a Lepanto y Trafalgar coinciden con las del himno de la Escuela Naval Militar (hoy himno de la Armada), con letra de José María Pemán y música de Germán Álvarez Beigdeber, compuesto en 1940. Posteriormente se sustituyó la tercera estrofa por una repetición de la primera. Desconocemos cuál pudo ser la razón del cambio (¿quizá diferenciarse de la letra del himno de la Escuela Naval?) y si fue debido a Raimundo Gay. El hecho es que la letra de la versión actual puede resultar un tanto repetitiva.

Rivas había sugerido que «... teniendo en cuenta el espíritu y las estrofas que anteceden [se refiere a los himnos de los tercios y a la *Marcha Heroica*], y

con motivos musicales ya originales, ya extraídos de estos himnos y marchas, podía componerse el himno de la Infantería de Marina que tanto desea el cuerpo» (17). Finalmente no se compuso uno nuevo ni se hizo una mezcla de varios, sino que se adoptó la *Marcha Heroica* del Tercio del Norte como el oficial de la Infantería de Marina española. Desde el punto de vista musical, la composición que se interpreta actualmente solo difiere de la original en unos pequeños cambios en su introducción y en alguna de sus frases, pero sin afectar a su carácter de marcha, con un acompañamiento rítmico básico de tiempo y contratiempo apto para marchas o desfiles. De haberse compuesto un himno ex profeso, tendría una estructura más solemne y otro tipo de acompañamiento.

En la letra, además del cambio en la tercera estrofa, hubo otro más. En el trío final, en lugar de «Gloria a los infantes/ Lois, Rama y Cancela...», actualmente se dice: «Gloria a los valientes/ que por mar y tierra...». La referencia a Lois, Rama y Cancela era específica para el Tercio del Norte, ya que fueron soldados del Cuerpo en Ferrol y era necesario que la letra incluyera a todas las unidades. Se recogía además el lema de la Infantería de Marina: «Valientes por tierra y por mar».

En el 9.º mandamiento del *Decálogo del infante de Marina* que rige los valores del Cuerpo, se recoge parte de la letra de la *Marcha*: «Seré duro en la fatiga, bravo en el combate, nunca el desaliento en mi pecho anidará, nobleza y valentía serán mis emblemas» (18).

## LETRA PRIMITIVA DE LA MARCHA HEROICA

### I

«Infantes de marina  
 marchemos a luchar  
 a defender la patria  
 su gloria acrecentar.  
 Nobleza y valentía  
 nuestros emblemas son  
 no abandonar la Enseña  
 al ruido del cañón  
 y si morir por ella  
 es nuestra obligación.  
 No me llores madre mía  
 si en la lucha he de quedar,

(17) RIVAS FABAL, J. E.: *op. cit.*, Libro II, p. 391.

(18) Comandancia General de la Infantería de Marina: *Código de conducta del infante de Marina*. Servicio de Publicaciones de la Armada, 2020, p. 56.

es deber del español  
por la Patria  
su sangre derramar.

II

A luchar, a luchar  
bravos infantes de marina  
a vencer o morir  
por defender la noble España.  
Por su honor, por su honor  
luchemos todos sin cesar  
hasta lograr en nuestro suelo  
la admiración del mundo entero.

III

A Cuba y Filipinas,  
Lepanto y Trafalgar  
infantes de marina  
marcharon a luchar.  
De sus gestas gloriosas  
la historia nos da fe,  
bravura en el combate  
y sin igual valor  
poniendo en la pelea  
arrojo y pundonor.  
Nuevos lauros para España  
supieron conquistar  
en lucha por la Patria  
en Lepanto,  
en Cuba y Trafalgar.

TRÍO

Gloria a los infantes  
Lois, Rama y Cancela  
que heroicamente murieron  
defendiendo a su Bandera.  
Sigamos su ejemplo  
de valentía sin par  
que los infantes de marina  
gloriosamente saben triunfar.»

Agradecimientos a la familia de Ildefonso Raimundo Gay por proporcionarme su hoja de servicios, su fotografía y el guion original de la *Marcha Heroica*; al Tercio del Norte y a su coronel José Sanz de Alisedo por facilitarme las fotografías de las músicas del 2.º Regimiento y aclararme algunas dudas cronológicas, y al comandante director de la Unidad de Música del Tercio de Levante, Jaime Enguñdanos Royo, por revisar el texto en su parte musical y por su contribución a reconstruir el himno del 3.º Regimiento y aclarar la fecha de su composición.



#### BIBLIOGRAFÍA

Hoja de servicios de Ildefonso Raimundo Gay.

Ministerio de Marina: *Reglamento para el Régimen Interior del Cuerpo de Infantería de Marina*, Imprenta del Cuerpo de Infantería de Marina, Madrid, 1880.

<https://books.google.es/books?id=bcVAAQAAMAAJ&printsec=frontcover&dq=regimen+interior+infanteria+de+marina+1880&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiKoPn5zdDtAhXQT-sAKHXWuDKsQ6AEwAHoECAAQAg#v=onepage&q=regimen%20interior%20infanteria%20de%20marina%201880&f=false>.

Himno del Tercer Regimiento de Infantería de Marina. [https://armada.defensa.gob.es/Armada-Portal/ShowProperty?nodePath=/BEA%20Repository/Desktops/Portal/Armada Española/Pages/mardigital\\_biblioteca/23infanteriamarina/23infanteriamarina-es/doc994himno3erreg/archivo](https://armada.defensa.gob.es/Armada-Portal/ShowProperty?nodePath=/BEA%20Repository/Desktops/Portal/Armada_Espa%C3%B1ola/Pages/mardigital_biblioteca/23infanteriamarina/23infanteriamarina-es/doc994himno3erreg/archivo).



Cambio de sonar en el cazaminas *Tajo*.  
(Foto: Alberto Francisco Arcos Sánchez).



## MOMENTO ACTUAL DE LA PRIMERA ESCUADRILLA DE CAZAMINAS CLASE *SEGURA*

Alberto Francisco ARCOS SÁNCHEZ  
Máster en Paz, Seguridad y Defensa



A Primera Escuadrilla, con sus seis cazaminas clase *Segura*, constituye, junto a la Unidad de Buceadores de Medidas Contra Minas, la columna vertebral de la Fuerza de Medidas Contra Minas (MCM). Herederos de los cazaminas de madera clase *Guadalete* y fruto del Plan Alta Mar de finales de los ochenta, las nuevas unidades constituyeron un salto tecnológico que vino a modernizar de manera decisiva la capacidad de la Armada en la guerra de minas navales (NMW) y la igualó, en esta área de la guerra naval, con las marinas más avanzadas de nuestro entorno.

La plataforma, basada en la clase *Sandown* de finales de los ochenta de la Royal Navy, transcurridos ya 22 años desde que el cazaminas *Segura* comenzara su singladura y 16 desde que lo hiciera el *Tajo*, última unidad que se incorporó a la Escuadrilla, sigue conservando aquellas facultades y sistemas con los que fue concebida en los noventa por la Armada.

Ejemplo de la contribución eficaz de la clase *Segura* a la libertad de acción durante este tiempo es la presencia año tras año de dos cazaminas en la SNMCMG-2 (Standing Naval Mine Counter Measures Group-2), lo que ha incluido despliegues demandantes —como la participación del cazaminas *Tajo* en la Operación INAS BAHR (MARES AMIGOS) del golfo Pérsico (2011), misión de la OTAN con países de la Iniciativa de Cooperación de Estambul (ICI)—, demostrando su vocación expedicionaria y operativa durante períodos prolongados alejados del territorio nacional en escenarios geográficos y climáticos complejos.

Inevitablemente, en estas dos últimas décadas caracterizadas por grandes saltos tecnológicos, la clase *Segura* poco a poco va sufriendo obsolescencias en algunos de sus sistemas, que hacen peligrar su sostenimiento, a lo que se debe sumar la natural evolución de las minas, que demanda nuevas técnicas y medios para contrarrestarlas. No obstante, el tiempo reconoce el acierto en la definición y elección de las funcionalidades y



Aproximación para aprovisionamiento en la mar sobre el cazaminas *Tambre*.  
(Foto del autor).

sistemas con los que está dotada la clase *Segura* que, a pesar de todo, continúa cumpliendo con su misión y está a la altura del resto de marinas de guerra de nuestro entorno, siendo garante de la contribución española a la capacidad MCM de las organizaciones internacionales de defensa. Naturalmente, esto solo es posible gracias a las acciones logísticas en curso que tratan de corregir los normales desfases tecnológicos que surgen con el paso del tiempo, garantizando el sostenimiento de la plataforma en el medio plazo.

## ¿Un barco del presente?

Pese a los años transcurridos desde su entrada en servicio, entre 1999 y 2005, los cazaminas siguen siendo buques bien preparados para cumplir sus cometidos, como demuestran con su buen hacer en el Mediterráneo y mar Negro durante sus integraciones en agrupaciones OTAN, como la actual SNMCMG-2, o en la EUROMARFOR. Al operar con nuestros aliados, estas unidades se sitúan en la primera división de la guerra de minas navales. Un ejemplo reciente de esta eficacia son las cinco minas históricas de las dos Guerras Mundiales detectadas por el cazaminas *Duero* en uno de los últimos despliegues realizados por buques de la Escuadrilla (septiembre-noviembre 2020).

Pero se podrá preguntar el lector qué características de su diseño hacen de nuestros ya no tan nuevos cazaminas unos barcos tan competentes aún hoy día, lo que se intentará responder haciendo una breve radiografía de la clase *Segura*, barcos del presente.

La clave es la experiencia y conocimiento acumulados, que llevaron a la Armada a proyectar un barco que sigue siendo militarmente relevante pese a la permanente evolución de la amenaza.

Su casco monolítico de fibra de vidrio reforzada (GFRP) le dotó de una alta resistencia frente a las explosiones, manteniendo una buena relación rigidez-peso, lo que, junto a sus reducidas firmas magnética, acústica, de presión, eléctrica y sísmica, le permite operar donde ninguna otra unidad puede entrar hasta finalizadas las tareas de exploración y limpieza: el campo minado. Además, el uso de este tipo de material confiere al casco una esperanza de vida de más de 40 años manteniendo sus propiedades.

Los cazaminas clase *Segura*, construidos en base al avanzado sonar de profundidad variable AN/SQQ-32 V2 (Sp), con *arrays* de detección y clasificación independientes, dieron un salto cualitativo respecto al desempeño del sonar AN/SQQ-14 de sus predecesores de la clase *Guadalete*. A pesar de que su diseño responde a tecnologías de los noventa, sigue ofreciendo una respuesta operativa eficaz. Prueba de ello es su valiosa actuación, con elevados porcentajes de limpieza, en ejercicios internacionales.

La bondad de su potente sonar también se ha demostrado útil en la localización de aeronaves y barcos accidentados en la mar, como en la desgraciada pérdida de un helicóptero *Super Puma* del Ejército del Aire en aguas de Canarias (octubre 2015), en el hundimiento del pesquero *El Fairell* tras ser abordado por un mercante en las proximidades del puerto de Barcelona (marzo 2017), en la desaparición de sendas avionetas al noreste de Mallorca (junio de 2018) y en el delta del Ebro (noviembre de 2020), así como en los tristes accidentes de dos *C-101* del Ejército del Aire en La Manga (agosto de 2019 y febrero de 2020).

Mientras el sonar del barco es capaz de detectar y clasificar los contactos del fondo marino, su «binomio» —el vehículo submarino de control remoto (ROV) *Pluto Plus*— completa su identificación sin necesidad de tener que recurrir a buceadores. Estos ROV, unidos al barco mediante un cable umbilical coaxial o de fibra óptica —que tantos desvelos generan en los comandantes y oficiales de guardia en el puente por el latente peligro de enredarse en la propulsión del buque—, están dotados de cámara de vídeo, foco de luz y sonar.

Lo que para el ojo inexperto podría ser en un principio solo un destello más en la pantalla del sonar, para los experimentados sonaristas rápidamente se revela como una posible mina, por su forma, tamaño, sombra o eco metálico. Pero es la visualización en tiempo real a través de la cámara del *Pluto* la que finalmente permite realizar la identificación. Una vez detectada, clasificada e identificada, para su neutralización o destrucción se emplea el *Pluto* armado con una carga de contraminado, que se deposita junto a la mina y se hace detonar tras ser recuperado a bordo el ROV. Sin embargo, en ausencia de dragaminas, para hacer frente a las minas de orinque este sistema de contraminado no es válido, al estar la mina flotando entre dos aguas, por lo que los buques cuentan con otra clase de vehículo submarino a modo de arma, el *Minesniper Mk-II*, que actúa como un pequeño torpedo kamikaze y que, con su retransmisión de vídeo en tiempo real, es teledirigido desde el barco mediante fibra óptica. Aunque su razón de ser es la destrucción de las minas de orinque, también puede ser empleado contra minas de fondo. Ambas armas, las cargas de contraminado del *Pluto* y los *Minesniper*, contribuyen decisivamente a alejar al hombre de la mina, disminuyendo la exposición de los buceadores de MCM para cometidos de neutralización, minimizando así el riesgo de pérdida de vidas humanas.

Como el lector habrá intuido, la evolución de las MCM tiende a alejar al hombre del campo minado. Si antes se actuaba desde un dragaminas directamente frente a las minas, especialmente sobre las de orinque, hoy el sonar favorece el alejamiento y el ROV su destrucción o neutralización, manteniendo la plataforma (cazaminas) fuera del área de daños de la mina y, a ser posible, también al buceador, que actuaría cuando la neutralización mediante estos medios controlados de forma remota no fuera factible.



Preparación de la maniobra de *Minesniper* a poniente de la isla de las Palomas en el cazaminas *Tajo*. (Foto del autor).

El Sistema de Mando y Control (SMYC), corazón del sistema de combate del cazaminas, proporciona los medios necesarios para coordinar las tareas de caza de minas, permitiendo el control exhaustivo de la posición del buque, imprescindible para cumplir su misión, para lo que se apoya en el Procesador de Navegación (PN). El diseño particularizado del SMYC, completamente orientado a la especificidad de la misión de la plataforma, hace de él un sistema muy completo y autónomo.

Para la reducción de la firma magnética fue fundamental la estricta selección de materiales durante la construcción, con estructura de GFRP, así como la desmagnetización de sus motores y su *degaussing*. Para su baja firma acústica, las soluciones de diseño de su planta propulsora, el empleo de elementos antivibratorios, la instalación de los motores diésel-generadores en la cubierta principal y de la plataforma de popa se ven complementados con un sistema de control de ruidos con acelerómetros distribuidos por todo el casco (SICOMOR/CRV).

Otra notable característica de los cazaminas clase *Segura* es su sistema de propulsión cicloidal Voith Schneider, que sustituye las hélices y timones por dos ruedas de álabes verticales, semejantes a las palas de un helicópte-

ro, que producen empujes sobre el agua variables instantáneamente en cualquier dirección del plano horizontal. La integración de este sistema, junto a las dos empujadoras de proa, en el Sistema de Control de Posicionamiento y Maniobra (SCPM) permite la automatización de la maniobra del buque, con un posicionamiento dinámico y preciso, lo que unido a que por primera vez se estableció una comunicación entre el Sistema Integrado de Control de Plataforma (SICP) y el Sistema de Combate ofrece enormes posibilidades, desde la programación de raíles de caza, que son recorridos en automático por el barco, hasta su gobierno desde un *joystick* en la consola. Si bien, siendo el SICP el cerebro del barco en cuanto a plataforma se refiere, con su diseño de los noventa prolongar la vida útil de sus componentes informáticos y electrónicos supone un reto.

La posibilidad de mantenimiento dinámico de la posición del buque no solo tiene incuestionables ventajas en la guerra de minas —por ejemplo, para no entrar en el área de daños de una mina mientras se clasifica con el sonar o para realizar con seguridad una intervención con el *Pluto*—, sino también otros empleos prácticos, como en la situación vivida por el buque de salvamento y rescate *Neptuno* y el cazaminas *Sella* durante la búsqueda de la avioneta siniestrada en el delta del Ebro el pasado noviembre. Tras efectuar búsqueda sonar y localizar lo que podrían ser los restos de la aeronave a 110 metros de profundidad, se decidió realizar la identificación con el ROV *Navajo* del *Neptuno* operándolo desde el cazaminas. El posicionamiento dinámico del *Sella* permitió ejecutar la intervención sobre la vertical exacta de los restos, constatándose que se trataba del fuselaje del avión.

El clasificador de fondos es otro elemento clave, en este caso para realizar una rápida estimación de las propiedades del fondo de cara al planeamiento de la tarea de caza, que podrán ser posteriormente confirmadas mediante intervenciones con buceadores o con el *Pluto*. Las características del lecho marino son cruciales para estimar el esfuerzo de limpieza y, por tanto, la duración de la tarea, al determinar la dificultad de detección de las minas con el sonar, por enterramiento, irregularidades u ocultación por vida marina.

### **Veinte años de servicio sobre sus refuerzos transversales. Plan Logístico de Cazaminas**

Estos deslumbrantes barcos, de última generación en el momento de su entrada en servicio, en 1999-2000 (primera serie: *Segura*, *Sella*, *Tambre* y *Turia*) y 2004-2005 (segunda serie: *Duero* y *Tajo*), no son inmunes al paso del tiempo, a la evolución de la amenaza, de la tecnología y al desgaste. Sus sistemas, si bien demostradamente eficaces, empiezan a adolecer de obsolescencias y han sido superados por versiones más actuales y tecnolo-

gías más modernas (sonar más evolucionado, SICP más potentes y con más integración en los sistemas de la plataforma, sistemas de posicionamiento multiconstelación más robustos ante las perturbaciones e interferencias GPS, etcétera).

En definitiva, como habrá podido deducir el lector, tras más de veinte años de servicio de la clase *Segura*, la Primera Escuadrilla se hace mayor y llega el momento de acometer las mejoras necesarias que la permitan seguir aportando sus capacidades militares, sin dejar de mirar más allá del horizonte imaginando cómo será la Fuerza MCM del futuro.

La deseable modernización de los cazaminas clase *Segura*, descrita en detalle en el artículo homónimo del número de junio 2016 de esta REVISTA, evolucionó desde el borrador del *Documento de Necesidad Operativa* (DNO), que recogía obras de modernización de media vida, hasta el Plan Logístico de Cazaminas, aprobado en 2017. Este Plan busca obtener la mayor eficiencia operativa en el medio plazo en un contexto económico restrictivo, para paliar la escasez de repuestos de los elementos desfasados y extender el sostenimiento, asegurando y, en la medida de lo posible, mejorando el mantenimiento de las capacidades de los cazaminas más allá del horizonte 2030.



Recogida de mina y carga de contraminado en un ejercicio del cazaminas *Tajo* frente a El Portús. (Foto del autor).

La obtención de esta eficiencia está basada en la priorización de los sistemas que aportan una mayor eficacia operativa a la plataforma, su coste y la estrategia de financiación. De este análisis resultaron ser los más prioritarios el SICP, el sonar AN/SQQ-32 V2 (Sp), el vehículo submarino *Pluto Plus*, el SMYC y la matriz de conmutación de comunicaciones.

La ejecución del Plan Logístico recae principalmente en el Arsenal de Cartagena y en la JAL, contribuyendo a su planeamiento y seguimiento el EMA y la Flota. La aportación tecnológica de la industria nacional de defensa está siendo también un pilar fundamental en su ejecución.

La primera actuación del Plan es la modernización del SICP, que va cobrando vida poco a poco a bordo del *Tambre*, primer buque de la Escuadrilla en sustituirlo. El desfase generacional de su electrónica y equipamiento hace imperioso abordar el problema que podrían ocasionar los fallos en los sistemas lógicos, dado que sobre el SICP descansan los sistemas de propulsión, generación eléctrica y Seguridad Interior. La sustitución de la instalación física al completo, con tecnología de última generación en las consolas, los autómatas programables o la electrónica de red convierten al nuevo SICP en un sistema más robusto, redundante y con mayor tolerancia a fallos. Manteniendo las mismas funcionalidades que su predecesor, mejora la interfaz y algunas utilidades, siendo la interacción con el operador más amigable. Igualmente se ha integrado el Sistema de Vigilancia de Seguridad Interior, con todos los sensores de humo e inundación, así como el Sistema de Vigilancia, con nuevas cámaras en áreas desasistidas.

Pese a descartarse la actualización del sonar AN/SQQ-32 V2 (Sp) a alguna de las versiones superiores (V3/V4), el plan de recorridos periódicos ha permitido ganar una mayor disponibilidad operativa de los sonares y está en camino prolongar su vida operativa. Si bien el Plan Logístico es más ambicioso y trata de disponer de un séptimo sonar que permita la necesaria rotación de sonares para su mantenimiento programado, sin perder la facultad de caza de ningún cazaminas. Con estos objetivos, el acopio de los repuestos necesarios y la recuperación de la operatividad de las delgas de los sonares suponen gran parte del esfuerzo realizado por el Ramo de Sistemas del Arsenal de Cartagena y por la industria nacional de defensa, dada la discontinuidad en la fabricación de algunos de sus elementos. No obstante, la cada vez menor disponibilidad de repuestos en el mercado, su encarecimiento o la dilatación de los plazos de recepción han llevado a plantearse la exploración de nuevas vías para la recuperación o fabricación de estos, como puede ser el desarrollo de proyectos I + D y la aplicación de economías de mercado en la adquisición.

La recuperación del 7.º y del 8.º *Pluto Plus* ha permitido mantener la posibilidad de identificación en todos los buques, a la vez que se realizan mantenimientos por parte del tercer escalón, e incluso los dota de redun-

dancia en los despliegues de larga duración. Además, hay que sumar su mejora cualitativa al sustituir su cámara por una de alta definición (HD) y el foco por un LED, con el consiguiente aumento de la autonomía de la batería.

En relación con el SMYC, el Plan apuesta por corregir la obsolescencia de algunos de sus componentes y a su vez sirve para garantizar el mantenimiento correctivo de estos elementos. Las averías requieren una reparación cada vez más artesanal por falta de mercado; además, aunque en menor medida, la inclusión de otros componentes tecnológicamente más avanzados obliga a hacer frente a las normales incompatibilidades entre tecnologías de generaciones muy dispares.

De este mismo problema adolece el Sistema de Adiestramiento de Cazaminas (SACAZ), un simulador que reproduce el CIC y el puente, contribuyendo al adiestramiento de los equipos de caza y del personal de puente, simulando la maniobra del buque para su posicionamiento con su particular planta de propulsión y gobierno (sin hélices, ni timones).

La modernización de la matriz de conmutación de comunicaciones está permitiendo integrar nuevos equipos para que puedan ser gestionados por el ICCS.

Con independencia del Plan Logístico, se han realizado mejoras como la dotación de un radar de navegación con ECDIS (*Electronic Chart Display*



ROV *Pluto Plus* del cazaminas *Tajo*. (Foto del autor).

and Information System) y está prevista la instalación de un sistema de posicionamiento multiconstelación, de mayor precisión y más robusto ante la denegación e interferencias de la señal GPS. Si bien el próximo gran reto será la modernización de las plantas de frío, vitales para seguir operando.

Los flamantes cazaminas del cambio de siglo, en su mayoría con dos décadas de estela por su popa, necesitan mantener su funcionalidad hasta al menos el año 2030, y este Plan Logístico, aún sin incluir todos los sistemas deseables, aumenta la esperanza de vida de los buques, introduciendo mejoras y salvando los principales problemas de sostenimiento y de desfase tecnológico de sus componentes electrónicos.

### ¿Cuál será el futuro a partir de 2030?

El paradigma de las Medidas Contra Minas evoluciona hacia la idea de sacar al hombre del campo minado, minimizando el riesgo de bajas y la exposición de los buques a las explosiones, lo que entrañará un cambio de mentalidad radical. La *Aproximación Conceptual a la Fuerza MCM 2040*, recientemente planteada, dibuja el horizonte y marca el camino a seguir si queremos mantener una ventaja tecnológica suficiente para ser militarmente relevantes en la guerra de minas navales. Los cazaminas clase *Segura*, con su diseño tecnológico de los noventa y los achaques propios del paso del tiempo, seguirán siendo eficaces, pero irán quedándose lentamente atrás en la carrera por contrarrestar nuevas minas cada vez más sofisticadas y difíciles de detectar.

Por otro lado, la creciente tendencia hacia el empleo de vehículos autónomos en las tareas MCM, cuyo estado del arte es experimental pero que evoluciona con rapidez, hace inevitable plantearse un gran salto en la concepción del empleo de los medios tradicionales, como el cazaminas, para reducir el riesgo que supone el campo minado para las unidades y las personas. Sin embargo, este cambio de modelo se hará realidad de una forma gradual, en la que los cazaminas convivirán y operarán con los primeros vehículos autónomos.

Los nuevos desarrollos ayudarán a tender el puente que permita la evolución desde los medios actuales hasta la futura Fuerza MCM. Durante este tiempo de transición, los buques con capacidad MCM convivirán con vehículos autónomos no tripulados y/o capacidades MCM modulares expedicionarias, compensando la pérdida de superioridad sobre las amenazas más modernas —que se hará más patente a partir del horizonte 2030 del Plan Logístico por la cada vez mayor dificultad para lograr la sostenibilidad tecnológica de los sistemas de los cazaminas—. Por esta razón, la pérdida de ventaja táctica sería suplida con la integración progresiva de vehículos submarinos autónomos (AUV) en los cazaminas de la clase

*Segura* que los complementen, constituyéndose una escuadrilla mixta de cazaminas y AUV. Este proceso contribuirá a la experimentación de estos nuevos medios de MCM, conjugando su empleo con la continuidad de las labores de caza tradicionales.

## Conclusión

El paso del tiempo está demostrando que el proyecto de cazaminas materializado entre 1999 y 2005 sigue siendo plenamente válido, operativamente eficaz y a la altura de las capacidades vigentes de nuestros aliados. El cazaminas clase *Segura* es un barco del presente, y esto no hubiera sido posible sin el necesario planeamiento para su sostenimiento y modernización, adaptado a un período de limitación presupuestaria que, si bien no cubre todo lo que sería deseable, sí permite extender su vida operativa y mantener la vista en un futuro que se plantea como un cambio de concepción en la caza de minas a medida que evolucionan las competencias MCM de los vehículos autónomos.



El cazaminas *Tajo* entrando en el estrecho de Gibraltar. (Foto del autor).

Este cambio de paradigma en la guerra de minas navales —que permitirá sacar al hombre del campo minado, alejándolo de la amenaza— señalará el camino de la Fuerza MCM, de sus cazaminas y de los *hombres de hierro en barcos de fibra* que forman sus dotaciones.

Pero esto será objeto de otros capítulos en esta REVISTA GENERAL DE MARINA. Baste solo decir que el camino para definir las capacidades y técnicas MCM del futuro ya está abierto, y debe contar con la clase *Segura* para su evolución gradual.



#### BIBLIOGRAFÍA

- Aproximación Conceptual a la Fuerza MCM 2040*, de 23 de julio de 2020, del comandante de la Fuerza de Medida Contra Minas.
- Directiva de Logística núm. 1/17, de 8 de marzo de 2017, del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, sobre el Plan Logístico de los cazaminas clase *Segura*.
- Directiva de Logística núm. 1/17, de 26 de enero de 2018, del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, sobre el Plan Logístico de los Cazaminas clase *Segura* (Cambio 1).
- HERNÁNDEZ DE ARMIJO FERNANDO, J. (2016): «La necesaria modernización de los cazaminas de la clase *Segura*», REVISTA GENERAL DE MARINA, junio, <https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2016/06/cap09.pdf>.

# LA PERVIVENCIA DE LA MINA NAVAL

José Miguel MÁIQUEZ LAX



## Introducción (1)



ARA los miembros de la Fuerza de Medidas Contra Minas es muy habitual escuchar la pregunta ¿pero todavía hay minas? Ello se debe sin duda a la imagen que perdura en la memoria colectiva de la mina clásica o de orínque que todos hemos visto en las películas antiguas y a la poca visibilidad que se le ha dado en los últimos conflictos. Comprobarán en las siguientes líneas que el *stock* de minas existente en la actualidad va mucho más allá de la mina clásica, y que la mina naval sigue siendo un arma de primer orden en el ámbito global.

## ¿Qué minas existen? Minas por generaciones

Para que ponderen la vigencia y el avance que ha sufrido la mina naval, les invito a que consideren una analogía con el desarrollo del teléfono, desde el primer modelo de baquelita, pasando por la aparición del digital, hasta el último *smartphone* con inteligencia artificial.



Desarrollo tecnológico comparativo.  
(Elaboración propia).

(1) Toda la información contenida en este artículo procede de fuentes abiertas y sin clasificar.

*Minas de 1.<sup>a</sup> generación*

El período de utilización de las minas de primera generación comprende desde el siglo XIX hasta el *Interbellum* (2). A pesar de que durante la Guerra de la Independencia de los Estados Unidos se usaron una suerte de minas a la deriva, la mina naval, tal y como la entendemos, fue probada con éxito por primera vez por los rusos en el Báltico en el XIX, siendo concebida como un torpedo sin hélice.

Esta primera generación es (3) totalmente de funcionamiento mecánico. Se reconoce fácilmente por ser un flotador explosivo unido a un orinque con cuernos o bastones usados como mecanismo iniciador. Los cuernos funcionan con estopines pirotécnicos o electroquímicos. Dentro del flotador se usan explosivos inestables de nitrocelulosa básica (pólvora) (4) o nitroglicerina y nitrocelulosa (algodón de pólvora) (5). Cabe destacar que de esta generación proceden las primeras minas controladas.



Torpedo Mecánico Bustamante. 1.<sup>a</sup> generación (6).

(2) Período de entreguerras o *Interbellum*, que va de 1918 a 1939.

(3) Se usa el presente porque, a pesar del tiempo transcurrido, las minas navales de todas las generaciones siguen en uso.

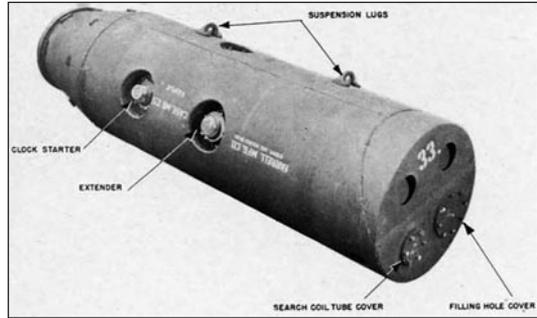
(4) 0,55 equivalente de TNT.

(5) Un equivalente de TNT aproximadamente.

(6) *Revista de Historia Naval*. Año IX, núm. 34. Instituto de Historia y Cultura Naval.

### Minas de 2.<sup>a</sup> generación

El uso de estas minas se extiende desde el *Interbellum* hasta el final de la Guerra Fría. Así, previo a la Segunda Guerra Mundial se produce el primer salto tecnológico a la mina naval; a las de 1.<sup>a</sup> generación se unen las primeras de fondo sin orinque, que además no se accionan mecánicamente, sino que utilizan influencia magnética o magnético-acústica. Las nuevas espoletas son simples detectores que localizan variaciones de una influencia, pero no son capaces de medirla. Sus explosivos ahora mezclan TNT con otros componentes, como la hexanitrodifenilamina, para darles estabilidad. Sirva como ejemplo de su efectividad la pérdida de 853 buques aliados, de guerra y mercantes, durante la Segunda Guerra Mundial.



Mina MK-17. 2.<sup>a</sup> generación (7).

### Minas de 3.<sup>a</sup> generación

Su período de vigencia va desde el final de la Guerra Fría hasta comienzos del presente siglo. Son minas con circuitos integrados capaces de medir las influencias que detectan y efectuar cálculos con ellas. Aparecen por primera vez los sensores de presión —que dificultan las



Versión de combate de la mina MO-90 producida a finales del pasado siglo. 3.<sup>a</sup> generación. (Archivo Fuerza MCM).

(7) JWH1975: «Last voyage of *PNS Ghazi* 1971». Wordpress, 24/12/2015.

labores de rastreo— y los explosivos insensibles que, al añadirles aluminio, su equivalencia en TNT supera el 1,3. Como capacidades adicionales surgen las minas móviles con torpedo interior o autoenterrables.

### *Minas de 4.<sup>a</sup> generación*

Son las que se utilizan desde principios de siglo. Con ellas el salto tecnológico es comparable al de la mina de contacto respecto a la de influencia. Se introducen las influencias sísmicas, eléctricas de frecuencia extremadamente baja (ELF) y potencial eléctrico subacuático (UEP), lo que «casi» (8) imposibilita el rastreo.

A esta generación pertenecen las denominadas minas en red, en las que los sensores son situados aparte de la cabeza de combate; minas aéreas *stand off*, que pueden ser lanzadas más allá del horizonte e introducirse en el agua con un error inferior a 11 metros; las AUV, que pueden navegar grandes distancias, y, finalmente, el salto más importante, minas con inteligencia artificial, capaces de variar sus sensores de acuerdo a las condiciones ambientales y de tráfico, incluso identificar un buque dentro de una clase y explotar cuando más daño pueda producir o para crear el daño exacto requerido y, si fuera requerido, podrían ser reprogramables por *link* acústico.



Proyecto de mina AUV Stingray de origen turco. 4.<sup>a</sup> generación (9).

---

(8) En los últimos años han aparecido sistemas en el mercado que aseguran generar influencias para simular la firma real de un buque.

(9) «Turkey to launch Stingray-guised underwater battle drone». *Daily Sabah*. Estambul. 23/04/2018.

La vida operativa en el agua de uno o dos años de las de 3.<sup>a</sup> generación llega en esta hasta los 10, según afirman los fabricantes. Como extras, ofertan recubrimientos que, junto a las carcasas de PVC y los explosivos de densidad similar al agua salada, las hacen prácticamente invisibles a los sonares convencionales.

### *Minas de generación X*

En los arsenales se pueden encontrar minas de amplia difusión y de reciente fabricación que por su tecnología se podrían encuadrar en la 1.<sup>a</sup> generación, como son las minas M-IED (10). También otras procedentes de la Segunda Guerra Mundial en perfecto estado de conservación, las cuales han sido modernizadas cambiando sus estopines y sensores, con lo cual podrían catalogarse como de 3.<sup>a</sup> generación.



Mina M-IED Mersad utilizada por los hutíes en Yemen (11).

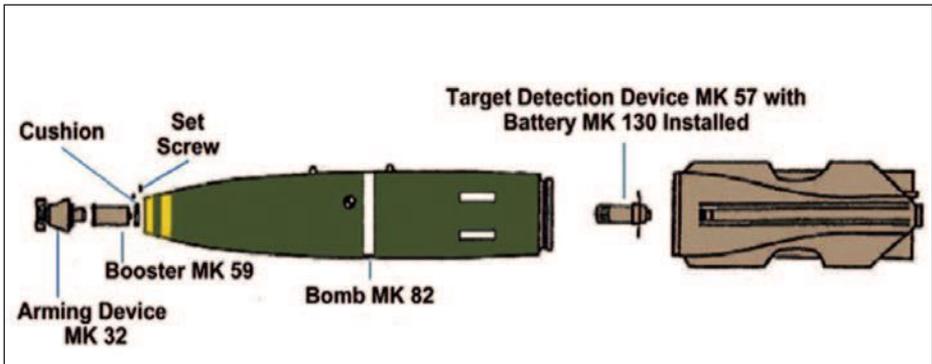
Por último, a esta generación X podría pertenecer la versión de mina naval de la mayoría de las bombas aéreas. Estas pueden ser fácilmente transformadas añadiéndoles un freno y cambiando la espoleta por un sensor de detec-

(10) *Maritime-Improvised Explosive Device*.

(11) MANSOUR, Mohamed: «Home-made Mersad naval mines». *Twitter*, 13/10/2018.



Kit de modernización para la mina rusa APM (12).



Bomba de aviación MK-82 transformada en mina naval MK-62 por la sola adición del sensor de detección (13).

ción. En el mercado, estos sensores se encuentran con tecnologías de 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> generación.

Si a la bomba de aviación MK-82 se le añade el detector MK-57 TDD magnético/sísmico, se obtiene una mina naval de 3.<sup>a</sup> generación; si por el contrario se le coloca el nuevo sensor MK-71 TDD con microprocesador y

(12) WAYNE, Mason: *Naval Mine Technologies*. Farragut Technical Analysis Center. 19/5/2009.

(13) PIETRUCHA, Michael W.: «New Wrinkles in Maritime Warfare». *The Diplomat*. 3/12/2015.

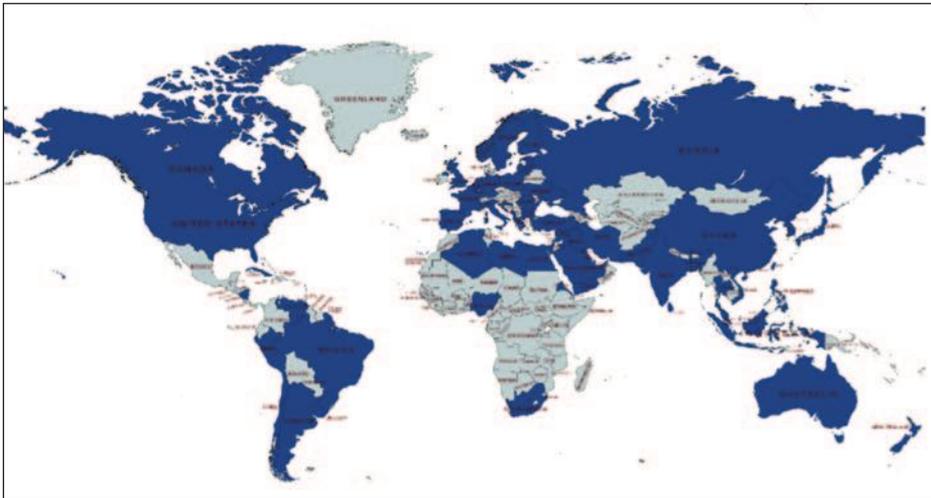
sensores magnético/sísmico/acústico, se consigue una de 4.<sup>a</sup> generación, más selectiva y con mayor resistencia a las influencias de dragado.

### Productores y usuarios de la mina naval en la actualidad

Diversas fuentes estiman que existen al menos 65 países que cuentan con minas navales en sus arsenales y que al menos, 20 las producen. El *stock* mundial puede ser superior al millón de unidades, y el número de modelos supera los 300.

Las cifras verdaderas son una incógnita, ya que las minas navales no están incluidas específicamente ni en el Acuerdo de Wassenaar sobre controles de exportación de armas convencionales y bienes y tecnologías de doble uso ni en el de Comercio de Armas (TCA), dejando a los estados la decisión de declarar las ventas. Además, muchos de los países productores ni siquiera son signatarios de estos acuerdos. Los que aparecen más comúnmente en las publicaciones especializadas como productores de minas navales son Alemania, Brasil, Bulgaria, China, Corea del Norte, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, India, Irán, Italia, Polonia, Reino Unido, Rumanía, Rusia, Serbia, Sudáfrica y Suecia.

Las estimaciones de los *stocks* hablan de 500.000 minas en los depósitos de Rusia, 100.000 en los de China, 50.000 en los de Corea del Norte y 5.000 en los de Irán. Estos arsenales incluyen desde algunos diseños anteriores a la Segunda Guerra Mundial hasta los últimos modelos, todos ellos bien conservados y listos para su uso. Los precios siguen siendo muy ventajosos: una



Países con capacidad Naval Mine Warfare. (Elaboración propia).



Mina propulsada por un cohete *EM-52* de origen chino, probable culpable del hundimiento de la corbeta ROKS *Cheonan* (14).

M-IED se puede construir por menos de 100 dólares. Una mina manta del primer modelo se vende por unos 25.000 dólares y una cilíndrica de última generación con todos los adelantos puede costar poco más de 100.000 dólares.

### Uso de minas navales en los conflictos armados contemporáneos

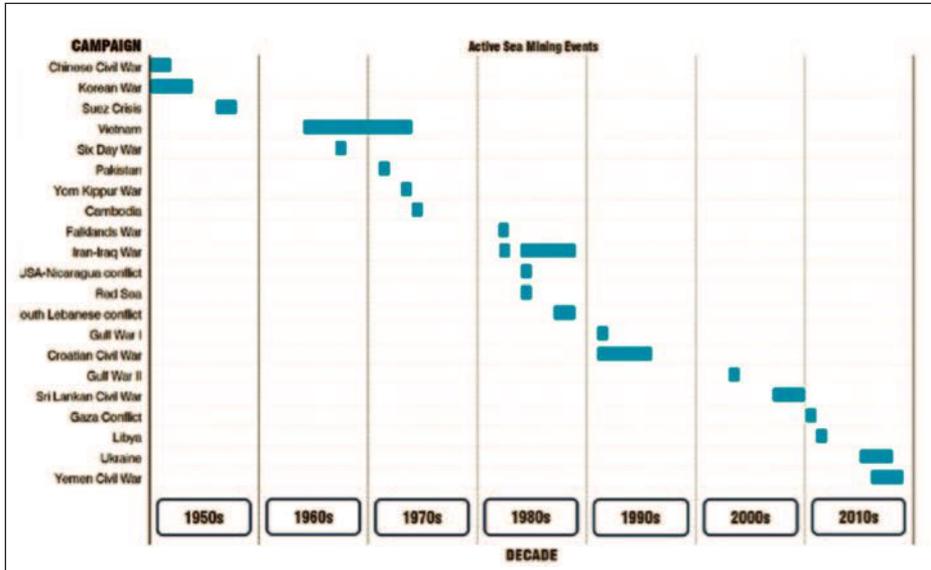
Aunque de poca difusión en los medios, desde mediados del siglo pasado la mina naval ha estado presente en la mayoría de los conflictos armados. Si analizamos detenidamente la década que acaba de concluir, vemos que ha sido usada en los conflictos de Gaza en 2010, de Libia en 2011, de Ucrania en 2014 y de Yemen desde 2017 hasta la actualidad.

Amigo lector, si está usted destinado en la Fuerza MCM o prevé estarlo, sepa que tres de los cuatro países anteriores están dentro del área principal de responsabilidad de la SNMCMG-2 y Yemen en su área secundaria.

Cabe destacar que en Gaza y en Yemen el tipo de mina utilizada ha sido la M-IED que, a pesar de ser una vuelta a las minas de 1.<sup>a</sup> generación, continúa siendo efectiva y ha causado cuantiosos daños en buques mercantes y pesqueros.

---

(14) WAYNE, Mason: *op. cit.*, 19/5/2009.



Uso de minas navales desde 1950 hasta la actualidad (15).

## Conclusiones

Me atrevería a decir que la mina naval sigue formando parte de los arsenales de la mayoría de las naciones marítimas y se ha utilizado y se utilizará en los principales conflictos marítimos.

La causa primera de su pervivencia es sin duda su relación precio/eficacia. Comparen los precios que les mencioné en las líneas anteriores con el coste de un misil antibuque Taurus (un millón de dólares) o de un Harpoon Bloque II (6,2 millones) (16) y verán que la mina naval en el contexto actual de reducción de recursos sigue siendo una opción muy válida.

No me llevo comisión, créanme.

(15) RIGBY, J. C.; MCWILLIAMS, J.; JOHNSON, J.: «Generational Shift: How technology is shaping a step change in the future of mine counter-measures». Conference Proceedings of INEC, 4/10/2018.

(16) Marruecos tramita la compra de misiles antibuque Harpoon. [www.infodefensa.com](http://www.infodefensa.com). 16/4/2020.

Los cazaminas *Segura* y *Sella* en Tenerife, diciembre de 2020.  
(Foto: Juan Antonio Chicharro Sánchez-Agustino).



# CUANDO CAZAR MINAS SE COMPLICA

Manuel GARCÍA DE QUESADA DELGADO



*Un ejército no puede existir cuando se elimina de su horizonte la posibilidad de una guerra.*

José Ortega y Gasset. *España invertebrada*, 1921.



MAGINE un teatro de operaciones alejado de una zona amiga donde el cazaminas *Segura* opera dentro de un campo de minas, bajo amenaza multidominio y con altas probabilidades de que el espectro electromagnético esté congestionado y sea perturbado de forma continua en las bandas de trabajo de los sistemas de navegación por satélite (GNSS). ¿Cómo cree que afrontaría la dotación esta situación? ¿Qué decisiones tomaría el mando operativo ante una circunstancia tan compleja y difícil? A nivel político, ¿sería asumible poner a un buque y a su dotación en esta coyuntura?

Este ejercicio de abstracción pretende introducir al lector en un supuesto, no tan improbable, para el que habrá previsiblemente multitud de soluciones. Todas ellas serán válidas y coincidirán en su mayoría en que se trata de una situación muy demandante para cualquier dotación y, en consecuencia, un problema para su mando operativo y una decisión importante a nivel político.

Las operaciones futuras se llevarán a cabo en entornos cada vez más complejos y poblados (1), como serán el urbano y el litoral, en los que se

---

(1) «... el futuro escenario geopolítico y de seguridad basándose en las características de los entornos VUCA (*Volatile, Uncertain, Complex, Ambiguous*), los cuales, si bien se dan ya en la actualidad, son propios siempre del tiempo futuro y, con toda probabilidad, permanecerán incluso intensificados en el año 2035». *Entorno Operativo 2035*, p. 19. Ministerio de Defensa, 2019.

despliegan las operaciones de MCM (2), por lo que nuestras dotaciones se adiestran y preparan para hacerles frente en el marco de cualquier conflicto naval que se pueda desarrollar en el siglo XXI.

Este artículo pretende mostrar en qué situación se encuentran actualmente nuestros cazaminas para hacer frente a situaciones demandantes y hacia dónde se debería orientar el futuro de la caza de minas para que la Armada pueda disponer del recurso humano y material más adecuado para afrontar los escenarios y amenazas venideros.

A continuación, para desmiguar todo lo que pueda mi argumentación, seguiré lo que Descartes exponía en su segundo precepto del *Discurso del Método* (3) para enfrentarse a un problema: «... dividir cada una de las dificultades que examinare en cuantas partes fuere posible y en cuantas requiriese su mejor solución». Por lo que se va a hablar primero un poco de guerra de minas, particularizando en nuestras capacidades actuales; después, de la amenaza multidominio y, para finalizar, de espacios congestionados y competidos.

## Guerra de minas con oposición

La alta cualificación técnica requerida a la práctica totalidad de la dotación de un cazaminas, junto con la circunstancia coyuntural de que son pocas las unidades disponibles y de que sus dotaciones son reducidas en comparación con otros buques de la Flota, alimenta la idea de que la guerra de minas es una disciplina naval poco conocida para la mayoría de los miembros de la Armada.

Surge, por tanto, la pregunta de cuál es el cometido de un cazaminas. La respuesta es evidente: la búsqueda, localización, identificación y neutralización, si corresponde, de minas en un teatro de operaciones. Para centrarse en esta misión tan específica a bordo de una plataforma con una dotación tan reducida, es necesario tener cubiertos otros aspectos militares que permitan responder ante amenazas que no sean propiamente minas. Afloran en este punto los facilitadores (*enablers*) que garantizan la eficacia en las operaciones de caza de minas, tales como la protección de las unidades, el posicionamiento de precisión o la resiliencia de los sistemas de a bordo.

Los cazaminas disponen de un *sistema de autodefensa sencillo y limitado*, compuesto por armamento portátil y un montaje de 20 mm, que les permite responder ante minas a la deriva o ante embarcaciones menores. Pero nada más. Es preciso, por tanto, que otras unidades les proporcionen la protección

---

(2) «Los espacios de confrontación donde tendrán lugar las operaciones serán: aquellos más difíciles donde el adversario encuentre una ventaja operativa (áreas urbanas densamente pobladas, litorales, áreas montañosas, subsuelo, áreas fronterizas, etcétera)». *Ibíd.*, p. 43.

(3) DESCARTES, René (1637). *Discurso del Método y Meditaciones Metafísicas*. Edición y traducción de Manuel García Morente. Espasa Austral. Barcelona, 2010.



Estación Trisponder. (Edificio de la Fuerza de MCM).

ante una posible acción de fuerzas convencionales o asimétricas durante los períodos de caza de minas.

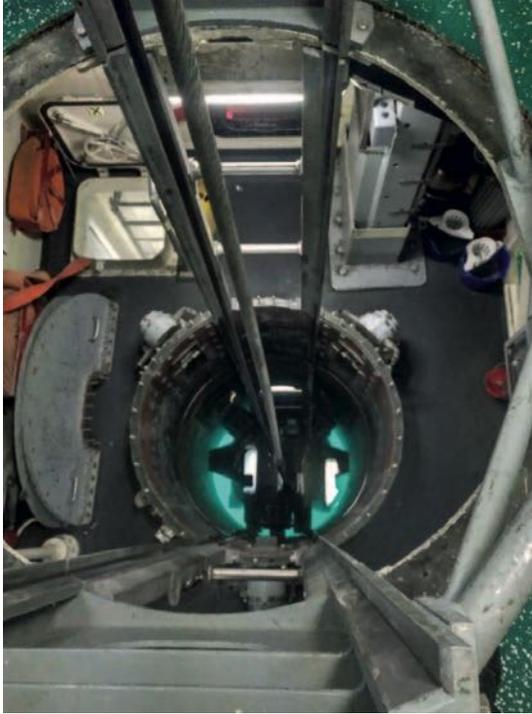
La disponibilidad de sistemas de navegación con *posicionamiento de precisión* es evidente en este tipo de plataformas. En sus inicios, los cazaminas de la clase *Segura*, además de GPS, disponían de un sistema de radionavegación de corto alcance (4) para posicionamiento Trisponder (5), que requería el despliegue en la costa de estaciones emisoras. Actualmente, montan DGPS (6), que proporcionan una situación con mayor precisión, y un sistema de posicionamiento alternativo que emplea balizas acústicas y que fue integrado en el Sistema de Combate en la fase de construcción del buque. Este último no se emplea habitualmente porque ralentiza de forma considerable la evolución de las operaciones MCM, pero se está rescatando nuevamente para adiestrar a las dotaciones en ejercicios de navegación sin señal satélite.

Tras años de experiencia, se ha comprobado que la *resiliencia de los sistemas y equipos de caza* y su buen rendimiento durante las operaciones son las principales ventajas para este tipo de plataformas. Los cazaminas están alcanzando, y algunos superando, las dos décadas de vida, pero no quiere decir que sus sistemas estén obsoletos desde el punto de vista operativo, sino que preci-

(4) Sistema actualmente obsoleto.

(5) CORDWELL, Alan: «Del Norte Trisponder», en *HJ's Instrumenten*, <https://hydrography.pro/presta17/radio-navigacion/474-del-norte-trisponder.html> (consultado el 27 de enero de 2021).

(6) *Differential Global Positioning System*.



Pasando el sonar SQQ-32 a posición de mantenimiento en el cazaminas *Segura*. (Fotografía del autor).

san de un buen plan de mantenimiento y una eficiente disponibilidad de repuestos como consecuencia de su madurez.

### Amenaza multidominio

Entendida como la presencia simultánea de varias amenazas en uno o varios ámbitos, configura un escenario en el que los cazaminas son altamente vulnerables, tanto por su escasa capacidad defensiva como por la baja velocidad a la que operan y su escasa rapidez de maniobra para alejarse de un peligro inminente. Y es que un cazaminas siempre va a actuar en aguas someras o cerca del litoral, por lo que, como señala la publicación *Entorno Operativo 2035*, el riesgo de que el adversario encuentre

una ventaja operativa en estas zonas de actuación se multiplica exponencialmente (7).

En la actualidad, se necesita de otras unidades que protejan a los cazaminas cuando operan en una zona donde existan más amenazas, ya sean convencionales o asimétricas. Estos son vulnerables a ataques aéreos, de superficie —aunque poco probable por la reducida sonda o por tratarse de un campo supuestamente minado— y submarinos, o a la combinación de varios. También les condiciona cualquier amenaza asimétrica, puesto que sus limitaciones de respuesta, en términos de potencia de fuego y recursos de personal, son evidentes y están focalizadas en la caza de minas.

Otra amenaza que puede afectar a la eficacia de un cazaminas es la cibernética, en particular la negación del uso de los sistemas de posicionamiento a

---

(7) DELGADO MORENO, Alfonso: «Capacidades Navales». *Monografías 140. Capacidades futuras de las Fuerzas Armadas*. ESFAS. Ministerio de Defensa, 2014, p. 153.



Ejercicio de FORCE PROTECTION en el cazaminas *Segura* durante ESP MINEX-18.  
(Fotografía del autor).

través de la perturbación de la señal de los GNSS (8). Al operar con artefactos remolcados y sumergidos en aguas someras, se pone en alto riesgo la seguridad de los mismos y de la propia plataforma, puesto que los espacios disponibles para maniobrar son de por sí reducidos cuando se está operando dentro de un campo supuestamente minado.

La perturbación de los canales de comunicación o transmisión de datos afecta en menor medida a los cazaminas durante sus actividades de caza, ya que su *modus operandi* implica actuar de forma independiente, sin interacción con otras unidades de la Fuerza, salvo cuando se ven amenazados y tienen que ser protegidos. Existe también la excepción para el caso de acciones tácticas de autodefensa de un grupo de combate que transita por una canal dragada y que es guiado en su derrota por el cazaminas.

---

(8) RIVERO DÍEZ, V. (2020): «Las técnicas de *jamming* y *spoofing* suponen una amenaza en constante evolución, al mismo tiempo que lo hace la tecnología, dando lugar a equipos de bajo costo y tamaño con amplias capacidades de ataque y estrategias más sofisticadas», en «Spoofing and jamming over GNSS», *Incibe-Cert*, <https://www.incibe-cert.es/blog/spoofing-y-jamming-los-gnss> (consultado el 28 de enero de 2021).

El futuro de las operaciones de caza de minas —tal y como señala el comandante de la Fuerza MCM, en su documento *Aproximación conceptual a la Fuerza de MCM 2040*— tendrá una mayor dependencia de los sistemas de comunicaciones para control e intercambio de datos entre vehículos autónomos y por control remoto y sus plataformas madre. La obligada gestión del *big data* implicará necesariamente la implantación de redes robustas y seguras a bordo de los cazaminas, lo que les hará perder cierta autonomía, pero a cambio dispondrán de sistemas autónomos no tripulados con capacidad de empleo desde fuera de un campo minado, lo que reducirá la vulnerabilidad de estas unidades de forma significativa ante otras amenazas, ya que su presencia física en aguas someras no será necesaria.

### Espacios congestionados y competidos

El adversario procura siempre operar en aquellos espacios donde la confrontación le sea más favorable y donde dispone de una ventaja operativa clara, ya sea por tratarse de zonas urbanas, aguas someras o zonas de interés internacional, más conocidas como espacios comunes globales o *global commons* (9). En el caso de la guerra de minas, estos espacios los sitúa en áreas litorales próximas a entradas y salidas de puerto o en zonas de paso comercial de interés internacional, los llamados *choke points*. Esto se debe a su alto rédito, tanto militar como social, que irrumpe de lleno en el ámbito cognitivo del conflicto.

Se trata, por tanto, de espacios altamente congestionados, ya sea por la presencia en sí de fuerzas militares como de unidades y personal no beligerantes en el conflicto, los cuales obstruyen y entorpecen las operaciones de caza de minas. La continua presencia de actores, militares o civiles, dentro del teatro de operaciones limita el movimiento de las unidades, dificulta las comunicaciones y condiciona la maniobrabilidad de los mencionados *enablers*, repercutiendo directamente en la operatividad de los cazaminas. A esto se suma la contaminación ambiental en la zona, que genera una mayor cantidad de contactos submarinos e incrementa el tiempo necesario para las operaciones y, en el ámbito acústico submarino, supone un aumento del ruido de fondo que reduce el rendimiento de los sistemas acústicos disponibles a bordo.

Por ello, es evidente la necesidad de establecer un entorno seguro para el cazaminas previo al inicio de las operaciones de caza de minas. Esta superioridad aérea y de superficie se la tiene que proporcionar un grupo de combate dimensionado para tal efecto y, en cierta manera, focalizado para tal cometido.

---

(9) *Entorno Operativo 2035*. Ministerio de Defensa, 2019, p. 38.

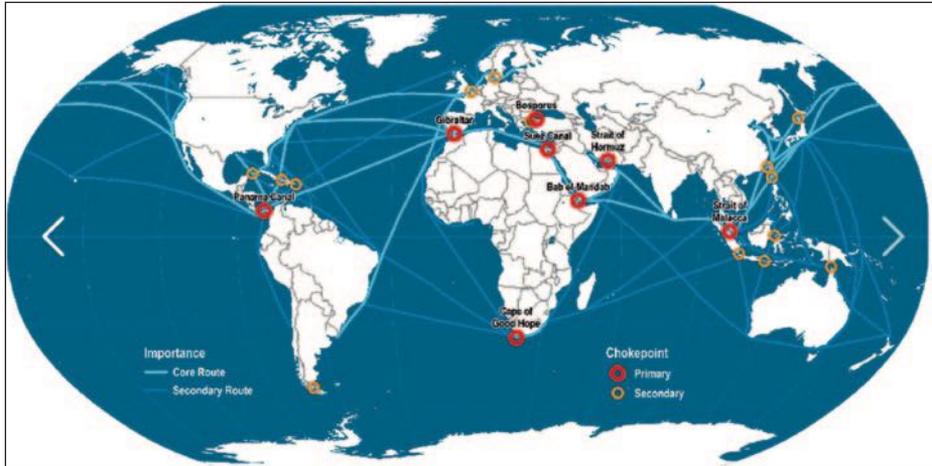


Imagen de *choke points* y rutas de tráfico marítimo (10).

Esta dependencia externa del cazaminas se incluye en todos los planes operativos, tanto nacionales como internacionales, y se pone continuamente en práctica en los ejercicios que se desarrollan a lo largo de todo el año.

La integración de vehículos autónomos con capacidad de ser maniobrados desde largas distancias —fuera de la zona de máximo riesgo para el cazaminas— reducirá considerablemente el esfuerzo del resto de la Fuerza en los períodos de caza de minas. El impacto que supondría en las operaciones navales la entrada de esta nueva capacidad de medidas contra minas beneficiaría a todas las otras disciplinas del arte de la guerra naval, acelerando, además, la consecución de objetivos que afecten a la búsqueda y limpieza de minas en una zona concreta.

Sin embargo, será precisa una adaptación de los sistemas de mando y control de los cazaminas, lo que implica la mencionada dependencia de unas redes de comunicaciones robustas y seguras. La negación de estas redes se convierte, por tanto, en una amenaza crítica para la Fuerza. Las señales de comunicaciones que transmitan órdenes y datos entre el cazaminas y el vehículo autónomo deberán estar protegidas de las perturbaciones que pudieran

(10) <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=i%2BmtJMZ1&id=E20AEBA32CD41391C7E321A4CE06B000C5DD7662&thid=OIP.i-mtJMZ1dwBHHBt7c40eFgHaD0&mediarurl=https%3A%2F%2Fporteconomicmanagement.org%2Fwp-content%2Fuploads%2FMap-Passages-with-Shipping-Routes.png&exph=2010&expw=3900&q=choke+points+global+commons+maritime+routes&simid=608036738373583620&ck=1FE3BEF9A3BF963F092D39D28F0A1F5E&selectedindex=25&form=IRPRST&ajaxhist=0&vt=0&sim=11> (consultado el 9 de febrero de 2021).

generarse por parte del contrario, con el fin de limitar las actividades de la Fuerza en la mar.

La creación de redes con tecnología 5G, o de las que se disponga en los próximos años, permitirá una red privada virtual con un grado inferior de exposición a las perturbaciones del adversario. El amplio ancho de banda facilitará la computación de los datos transmitidos en tiempo real y el empleo de inteligencia artificial en los sistemas de análisis. Es decir, los datos que se reciban desde los vehículos autónomos en la mar podrán ser enviados al buque madre, obteniendo la información sin tener que recuperar previamente el vehículo. Así, la Fuerza permanecerá alejada del campo de minas y los vehículos autónomos en las proximidades de este, cerca del litoral, minimizando la exposición de la Fuerza a las amenazas potenciales y reduciendo su interferencia con la actividad marítima local.

### **Alternativas a los sistemas de posicionamiento convencionales**

La limitación de posicionamiento de los cazaminas a través de la señal de los GNSS dentro de un teatro de operaciones, algo que en el futuro también pudiera afectar a los sistemas autónomos, se podría mitigar con la llegada del 5G y de los sistemas de posicionamiento multiconstelación; hasta que estos se incorporen a nuestras unidades, se han rescatado y se practican procedimientos que fueron diseñados cuando los cazaminas de la clase *Segura* entraron en servicio y que podrían dar continuidad a las operaciones navales, incluso en ambientes con un espectro electromagnético saturado.

A falta de continuar trabajando con este tipo de posicionamiento y probarlo en distintos ambientes acústicos, el empleo de balizas acústicas para determinar la posición de una unidad ha resultado efectivo en las primeras pruebas realizadas en nuestros cazaminas. Este tipo de posicionamiento es una versión básica del que emplean algunos sistemas de vehículos autónomos modernos, como los de experimentación del CMRE (Centre for Maritime Research and Experimentation) de la OTAN (11).

Además de prolongar notablemente las operaciones en sí, el principal condicionante de las balizas es el trabajo de fondeo de las boyas que tiene que efectuar previamente la unidad, y que la expone ante los observadores indiscretos presentes en las proximidades y que podrían adelantar sus movimientos al adversario.

---

(11) TESE, A., *et al.* (2019): *Real-time underwater positioning and navigation of an AUV in deep waters*. Science and Technology Organization (CMRE), <https://openlibrary.cmre.nato.int/bitstream/handle/20.500.12489/751/CMRE-PR-2019-010.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (consultado el 28 de enero de 2021).



Cazaminas *Segura* recogiendo baliza. (Fotografía del autor).

En un futuro, en el caso de que la negación de la señal de los GNSS se focalice en impedir el posicionamiento de los vehículos autónomos, se deberá considerar la necesidad de que se integren a bordo unos sistemas fiables de navegación inercial que permitan operar el mayor tiempo posible con independencia de las actividades de perturbación del adversario. Los vehículos autónomos actuales disponen de sistemas inerciales precisos, pero que necesitan refrescar su posición periódicamente a través de la señal GNSS que reciben acústicamente o haciendo superficie.

### **Reflexión final**

Es evidente que la derrota de la guerra de minas, al igual que en el resto de las disciplinas de la guerra, navega en paralelo al desarrollo tecnológico de los sistemas no tripulados y controlados de forma remota. Los cazaminas actuales de la Armada tienen capacidad de operar en escenarios demandantes, pero se avista la necesidad de incrementar nuevos sistemas que les permitan hacerlo fuera de las zonas donde estén claramente expuestos ante las acciones del adversario.

Desplazar el recurso más valioso, la dotación de un cazaminas, de la zona de peligro de minas supone en sí un avance significativo en esta rama de la guerra naval. Si añadimos nuevas capacidades, tales como sonares de apertura sintética o de barrido lateral de frecuencias muy altas, los resultados positivos



UUV *Muscle* y *Black Cat* del CMRE de la OTAN. (Fuente: *The Maritime Executive*).

se multiplicarán de forma exponencial. Se reduce el peligro de las dotaciones al mantener distancia con la zona de influencia del adversario y se minimizan las vulnerabilidades de la plataforma ante escenarios con amenaza multidominio, puesto que se mantendrían próximas a las unidades de mayor desplazamiento que, actuando como *goalkeepers*, dispondrían *per se* de buenos y efectivos sistemas de autodefensa extendida. Asimismo, el personal de las dotaciones de los cazaminas podría focalizarse exclusivamente en el control de sus artilugios que, de forma remota, harían el principal esfuerzo en la lucha contra minas.

Como decía Descartes, ahora toca «hacer en todos unos recuentos tan integrales y unas revisiones tan generales que llegase a estar seguro de no omitir nada» (12). Pero es difícil no omitir nada. Estoy convencido de que no se ha conseguido. Lo que sí espero es haber planteado aspectos que hagan entender mejor al lector cómo operan nuestros cazaminas actualmente en el litoral, y mostrar, de forma genérica, qué mejoras podrían aportar los vehículos autónomos al trabajar en espacios congestionados y con amenaza multidominio, siendo la principal la de proteger a nuestras dotaciones manteniéndolas apartadas del campo minado.

Nuestros cazaminas de la clase *Segura* empiezan a ser veteranos, pero siguen siendo efectivos y se mantienen al mismo nivel que otras unidades

---

(12) DESCARTES, René: *op. cit.*

similares de países de nuestro entorno. Sin embargo, debemos mirar al futuro, que incluirá un cambio de paradigma en las operaciones navales con el empleo de vehículos autónomos.

Llegados a este punto, si replanteamos la situación inicial del cazaminas, operando con todos los factores en contra, e imaginamos un buque con mayores prestaciones para su autoprotección, alejado físicamente del campo minado, que emplea vehículos autónomos para la búsqueda, localización e identificación de las minas, y tratamos de responder aquellas preguntas que nos hacíamos al principio —¿cómo afrontarían la dotación y el mando operativo esta situación? A nivel político, ¿sería asumible poner a un buque y a su dotación en esa coyuntura?—, seguro que nuestras respuestas serían diferentes.



#### BIBLIOGRAFÍA

- LUNDQUIST, E. (2021): «NATO's Autonomous UUVs are working together to find mines», en *The Maritime Executive*, <https://www.maritime-executive.com/editorials/nato-s-autonomous-uuv-s-are-working-together-to-find-mines> (consultado el 3 de febrero de 2021).
- PEISA, J., et al. (2020): «5G evolution: 3GPP releases 16 & 17 overview», <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/ericsson-technology-review/articles/5g-nr-evolution> (consultado el 28 de enero de 2021).
- SMEE, J. (2020): «¿Qué inventos tecnológicos clave impulsarán la expansión 5G?», <http://www.addictware.com.mx/blog/12091-inventos-tecnologicos-clave-expansion-5g> (consultado el 28 de enero de 2021).
- TEROL, M. (2021): «Cobertura 5G: mejora en la conectividad móvil y la gestión de flotas marítimas», <https://blogthinkbig.com/flotas-de-barcos-en-alta-mar-conectados-por-cobertura-5g-el-futuro-de-la-navegacion> (consultado el 28 de enero de 2021).

El cazaminas *Taíjo* integrado en la SNMCMG-2  
en el Ejercicio POSEIDON-21 en el mar Negro.  
(Foto: Armada).



# MEDIDAS CONTRA MINAS. NUEVA EVOLUCIÓN DEL PARADIGMA

Enrique GARCÍA MORERA



*Sin cables. Sin líos. Como por arte de magia.*

Apple

## Introducción. La evolución del paradigma



pesar del famoso «Hombres de hierro en barcos de madera» que desde siempre ha adornado muchas de las bases y acuartelamientos de las fuerzas de medidas contra minas a lo largo y ancho del mundo, reducir el riesgo para las dotaciones ha sido un objetivo primordial a lo largo de la historia.

El gráfico 1 muestra la evolución técnica y táctica para enfrentar la amenaza de las minas. Un proceso que es consecuencia del uso de la tecnología disponible en cada momento puesta al servicio del concepto operacional, pero que siempre ha tenido de fondo el objetivo de alejar al ser humano de la mina.

Desde que por primera vez recalé en «la arena» de la guerra de minas, he tenido la oportunidad de analizar diferentes proyectos y conceptos, casi todos basados, en mayor o menor medida, en el empleo de sistemas de tecnología no tripulada, autónoma o de operación remota desde plataformas que permanecían alejadas de la amenaza, pero todo me parecía «la guerra de las galaxias».

Desde entonces han sido múltiples las iniciativas y estudios de marinas de nuestro entorno sobre desarrollos de capacidades de guerra de minas basadas en vehículos controlados remotamente. Incluso la Armada llegó a generar

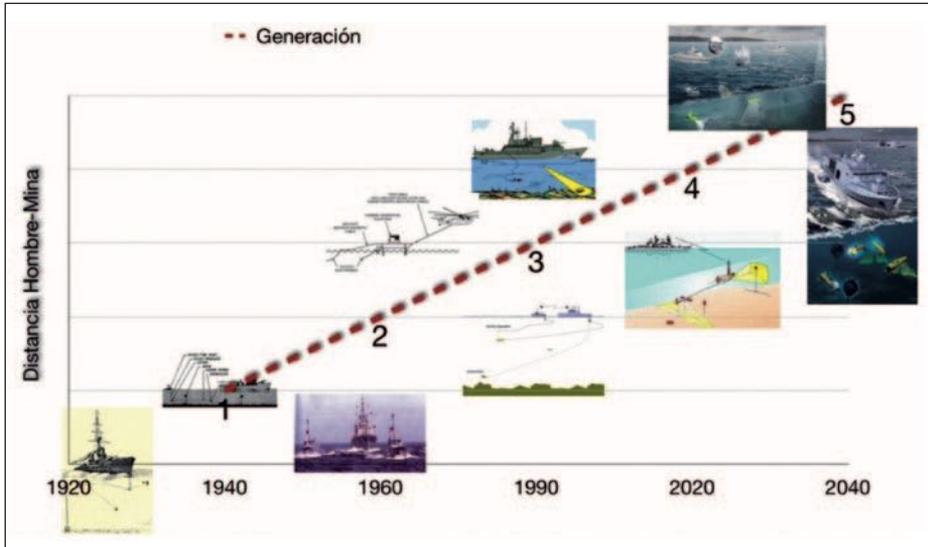


Gráfico 1. Evolución del concepto operacional. (Elaboración propia).

proyectos de mejoras y obtención de este tipo de sistemas (1), pero ninguno de ellos ha llegado a materializarse.

En ese momento nos aferramos al paradigma tradicional, de forma similar a los incrédulos que se reían de un tal Karlheinz Brandenburg (2), hasta que el 14 de julio de 1995 sus investigaciones revolucionaron el mundo de la reproducción musical, y a partir de ese momento los soportes de música tradicionales fueron perdiendo terreno frente a los formatos en memoria sólida.

Con regularidad estamos tan apegados a paradigmas continuistas (vinilo, CD, DVD... todo debe girar) que nos cuesta creer en la posibilidad de situaciones que rompen radicalmente con lo conocido y tangible. Sin embargo, en menos de lo que creemos, el nuevo concepto se nos vuelve cotidiano y, en poco tiempo más, se torna imprescindible. Eso, o podemos ser objeto de burla por llevar nuestro *disckman* en la riñonera.

(1) Se han redactado diferentes documentos, DNO SIRAMICOR (2009), AUV (2015), ROV (2019), sobre la necesidad de obtención de sistemas no tripulados.

(2) Karlheinz Brandenburg (Erlangen, Alemania, 20 de junio de 1954) es un ingeniero de sonido que contribuyó al formato de compresión de audio MPEG Audio Layer 3, más conocido como MP3.

## El paradigma tradicional. *Platform-centric*

Paradigma dominante hasta nuestros días, ha guiado la evolución desde los primeros desarrollos de MCM y está patente en todas las marinas que disponen de estas capacidades. En él, la plataforma es el centro de gravedad (3) del concepto, donde se aloja el sensor y sus operadores analizan de forma secuencial, *end-to-end* (4), cada contacto de forma aislada y seriada, sin pasar al siguiente hasta completar el proceso.

Bajo este concepto operacional, la evolución de tecnología, táctica y técnica se han dirigido durante años a mejorar y potenciar las capacidades de protección de la plataforma, reduciendo sus firmas hasta pasar desapercibidas a los sensores de las minas y aumentando su resistencia estructural a posibles explosiones.

A la vez, el factor humano a bordo de la plataforma, los operadores, determina el ritmo de trabajo y constituye el yugo limitante con influencia directa en los tiempos necesarios para completar la misión.

El proceso de análisis de los datos obtenidos durante las operaciones se realiza una vez finalizada la operación, tras el retorno de las unidades a la base y trasladada la información recabada al Centro de Datos de Guerra de Minas (CDGM). Pero este modelo, aunque idóneo en la actualidad debido a las capacidades de transferencia y a lo limitado de los datos, es lento e ineficiente, especialmente de cara a disponer de una rápida estimación que apoye el proceso de la decisión durante una acción militar.

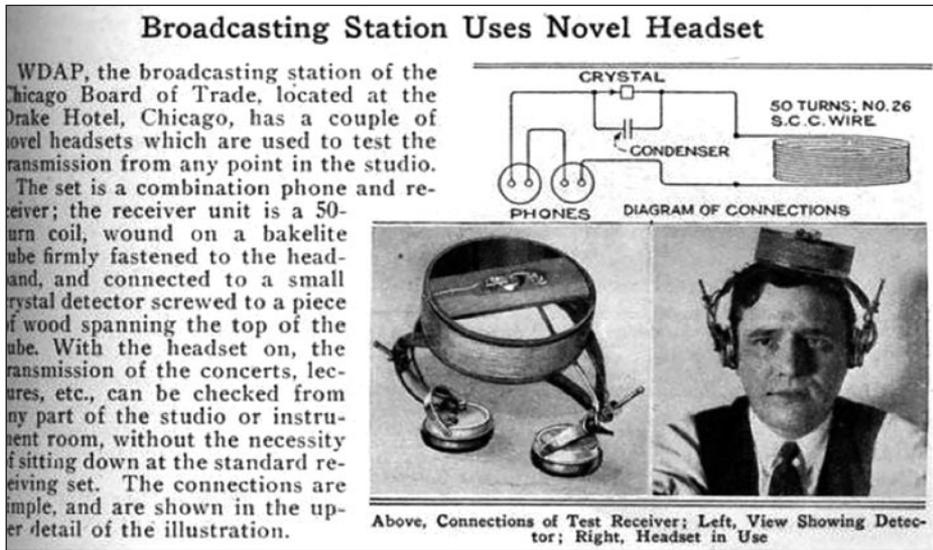
Todo está, de una forma u otra, ligado al buque de forma permanente. Este es otro paradigma continuista que está costando vencer, el cable. No se concebía la operación de elementos «emancipados», todos los sistemas se desarrollaron para ser desplegados, pero controlados de forma positiva en todo momento, lo cual limitaba las posibilidades de alejamiento. A pesar del «Sin cables. Sin líos. Como por arte de magia» (5), Apple no puede presumir de haber inventado la tecnología, que según parece ya existía en 1924, pero sí de ser el desencadenante de la revolución «sin cable».

---

(3) STACK, J. R. (2012): «Transitioning Mine Warfare To Network-Centric Sensor R Analysis: Future PMA Technologies & Capabilities». Abril 2009. *Proceeding Paper*.

(4) Realizan las acciones necesarias de principio a fin, desde la detección, pasando por la clasificación, identificación y decisión final de neutralización de cada contacto en caso de ser identificado como mina.

(5) Eslogan de Apple en su campaña de lanzamiento de sus AirPods en diciembre de 2016.



Número de marzo de 1924 de la revista *Popular Mechanics* (6).

## ¿Por qué un nuevo paradigma y por qué ahora?

### *Oportunidad temporal*

La oportunidad surge de la propia necesidad de renovar capacidades. Muchas de las unidades MCM en servicio están llegando al final de su vida útil y es necesario iniciar los estudios y proyectos de los sistemas que han de relevarlas. Para algunas marinas de nuestro entorno la necesidad es inminente y perentoria.

La unión de los factores que se exponen a continuación ha propiciado la evolución hacia un nuevo paradigma, un concepto de operación que ha sobrepasado la guerra de minas desde principios de siglo, pero cuya tecnología no terminaba de «despegar»: sustituir los sistemas tripulados actuales por otros no tripulados, autónomos u operados de forma remota para cubrir todas las etapas de la guerra de minas.

(6) [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-11-27/airpods-los-primeros-auriculares-sin-cables-se-inventaron-hace-casi-100-anos\\_1292092/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-11-27/airpods-los-primeros-auriculares-sin-cables-se-inventaron-hace-casi-100-anos_1292092/).

### Factores sociales

Como se ha mencionado, uno de los fines buscados desde la aparición de los conflictos ha sido salvaguardar las vidas humanas. El mecanismo innato de autodefensa nos lleva una y otra vez a desarrollar tecnologías, técnicas y tácticas que nos permitan alejar al individuo de la zona de riesgo. En este sentido, la evolución de las medidas contra minas no ha sido diferente, y los conceptos han ido evolucionando para aumentar la distancia hombre-mina.

Esta filosofía se hace aún más acuciante en las sociedades del bienestar actuales, en las que la seguridad personal colisiona con la idea de sacrificio por un bien superior y que no aceptan bien las bajas humanas en operaciones en lugares remotos y alejadas de la teórica zona de interés nacional.

### Factores económicos

La coyuntura de restricción económica se torna un factor apremiante que está marcando la evolución a la baja de las partidas presupuestarias dedicadas a defensa, influenciada por la presión social. En ese sentido es necesario identificar sistemas de bajo coste integral, que engloben la adquisición y el sostenimiento de sus factores MIRADO a lo largo de la vida operativa.

El coste unitario de los sistemas autónomos que han de integrar las capacidades de medidas contra minas es menor que el de una plataforma tipo cazaminas y *a priori* implicará menos personal dedicado a su mantenimiento, alistamiento y operatividad.

### Factores tecnológicos

Al igual que en otros campos, podemos ver el desarrollo de los sistemas no tripulados y vehículos autónomos en el gráfico 2, en el que el eje de abscisas refleja los valores de esfuerzo de investigación, recursos, personal, etc... y el de ordenadas arroja los datos de la evolución de la operatividad de los sistemas (7). Al principio, el balance es pobre, casi negativo, apareciendo estudios y resultados

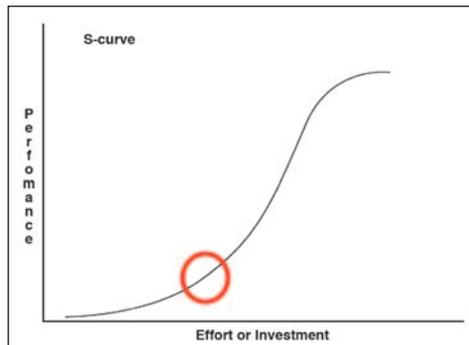


Gráfico 2. Curva teórica de evolución de la tecnología. (Fuente: [www.perecondom.com](http://www.perecondom.com)).

(7) <https://www.perecondom.com/2017/08/28/la-curva-s-una-tecnologia/>.

aislados; se comparte poco conocimiento en una carrera competitiva por desarrollar las capacidades de forma unilateral, hasta que el interés se generaliza y dispara la aparición de desarrollos relacionados.

Atendiendo a la evolución en el número de desarrollos de integración colaborativa de sistemas no tripulados del gráfico 3 (8), se puede inferir que se ha iniciado el ascenso hacia la curva alta de la «S», por lo que es de esperar una rápida evolución de sistemas en corto plazo (9).

Por ello, es el momento de mantener el seguimiento de la evolución en esta área e iniciar la adquisición de sistemas no tripulados que nos permitan adelantarnos, realizando investigación y estudios de las posibilidades y capacidades que puede proporcionar la tecnología.

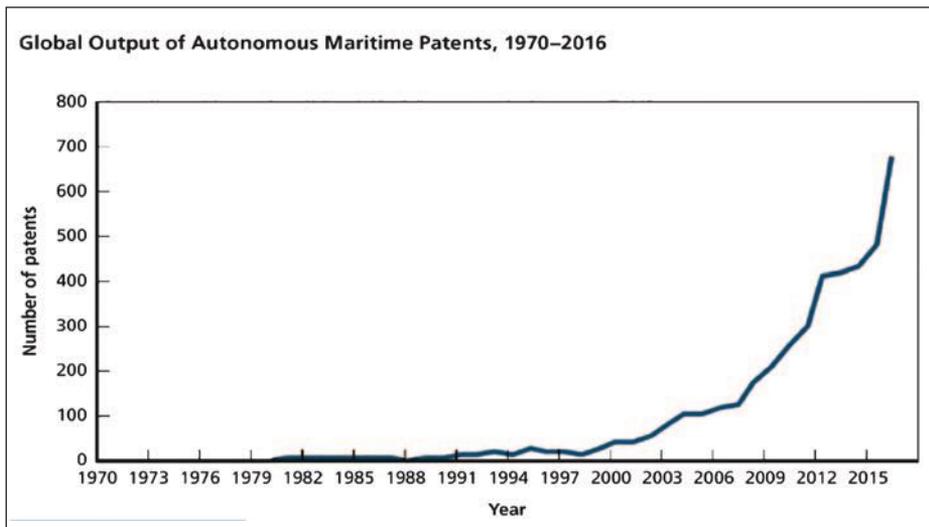


Gráfico 3. MARTIN, Bradley, *et al.*, 2019.

(8) Hasta 680 patentes en 2016, con un fuerte aumento de los desarrollos a partir de 2004. (MARTIN, Bradley, *et al.*, 2019). El estudio reconoce un crecimiento en torno al 19 por 100 anual desde 1970 hasta 2016, lo que llevaría a más de 1.600 vehículos patentados a finales del presente año 2021.

(9) «The global UUV market size is projected to grow from USD 2.0 billion in 2020 to USD 4.4 billion by 2025, at a CAGR of 16.4% from 2020 to 2025», <https://www.prnewswire.com/news-releases/unmanned-underwater-vehicles-uuv-market-by-type-rov-auv-market-by-application-product-propulsion-system-system-and-region-global-forecasts-to-2025-301210235.html>.

### *Factores político-militares*

Integrar los avances tecnológicos y participar en programas y desarrollos en coordinación con naciones aliadas supone compartir gastos y adquirir sistemas de mayor calidad que aseguren la interoperabilidad en todos los ámbitos, especialmente en lo relativo a comunicaciones y transferencia de datos. No hacerlo es caer en la brecha tecnológica, lo que disminuiría el peso específico y la capacidad de influir en las organizaciones de las que se forme parte, quedando relegados a un segundo plano.

Desde la óptica del mando, que debe cumplir la misión de la forma más eficiente y a la vez minimizar los riesgos para sus fuerzas y medios, es preferible emplear sistemas no tripulados —de bajo coste si los comparamos con un buque— que no aventuran las vidas de las dotaciones al adentrarlas en un campo minado.

### **El nuevo paradigma. Empleo de vehículos no tripulados**

Bajo este concepto de operación, los primeros desarrollos trataban de buscar una plataforma única no tripulada, de operación remota o autónoma, única capaz de incorporar sistemas similares a los disponibles en los buques MCM con la idea de reemplazarlos, eliminando así el riesgo para las dotaciones. Sin embargo, a pesar del *man out of the minefield*, el proceso de trabajo es similar al que emplea el buque tripulado, no reduciéndose el tiempo de operación, o al menos no significativamente. A esto se suma el requisito de disponer de plataformas de tamaño considerable, debido fundamentalmente a la necesidad de albergar sistemas voluminosos de generación de energía (10), capaces de proporcionar suministro a los sensores, sistemas auxiliares de navegación, de comunicaciones y a otros medios necesarios para el proceso, integración y análisis de la señal a bordo. En definitiva, este vehículo único solo dispone de la ventaja de alejar el componente humano del campo minado, pero con el mismo riesgo para la maniobra, ya que la pérdida del vehículo supone la de todos los sensores y, por tanto, la suspensión de la operación.

A partir de 2004 se acentuó la proliferación del empleo de vehículos no tripulados en diferentes ámbitos de la vida civil, y el Departamento de Defensa de Estados Unidos estableció un plan para potenciar el perfeccionamiento

---

(10) En la mayor parte de los desarrollos, el sistema de energía se compone de bloques de baterías de tamaño variable en función de las necesidades y de la tecnología empleada en el diseño.



Infografía. Desarrollo ECA Group.  
(Fuente: <https://www.navalnews.com>).

de vehículos autónomos (11), que aceleró el desarrollo de la tecnología no tripulada (12).

Este nuevo salto modula el concepto hacia el empleo de varios vehículos no tripulados con función limitada, monofunción en la mayor parte de los casos, que albergan una única carga útil (13) que se complementa a lo largo de la *kill chain* (14). Como consecuencia de la reducción de sensores, los vehículos restringen sus requerimientos de acumulación de energía, y con ello su tamaño, favoreciendo su autonomía, distancia de operación y agilidad para su despliegue basado en módulos de misión de fácil transporte.

Como se ha resaltado, estos vehículos serán capaces de cubrir todas las etapas de las diferentes operaciones MCM de forma más eficiente, reduciendo el tiempo que se emplea, aumentando el volumen de datos obtenidos en cada operación y disminuyendo el riesgo para la vida hu-

---

(11) Aunque la US Navy y el Ministerio de Defensa de Estados Unidos ya realizaban investigaciones y desarrollos en estos ámbitos, en 2004 se publicó *The Navy Unmanned Undersea Vehicle (UUV) Master Plan*, que provocó un mayor interés en la industria de defensa por este sector.

(12) Curva baja del gráfico 1.

(13) La carga útil identifica todo aquel sistema necesario para cumplir la misión principal del vehículo — sensor, sistemas de armas, etc.—, empleado para cubrir la parte de la operación encomendada, además de las cargas necesarias para su operación remota o autónoma, como comunicaciones o sistema de navegación.

(14) La *kill chain* es la cadena de pasos o eventos de una capacidad para alcanzar un efecto destructivo sobre capacidades del oponente.

mana. El desarrollo actual, por el que ya han apostado marinas aliadas de primer nivel en el área de guerra de minas (15), integra sistemas autónomos submarinos desplegados desde un vehículo de superficie no tripulado, operado desde una plataforma madre que permanece alejada del campo minado, incluso OTH (16) si la necesidad de discreción de la operación así lo requiere y la capacidad de las comunicaciones lo permite.

El concepto asume que en el futuro estos sistemas trabajarán de forma colaborativa, intercambiando información y complementando procesos, de manera que se reduzca el tiempo necesario para concluir la misión, imponiendo el paradigma centrado en la «red de información» (17) que, formada por los sistemas autónomos y su buque madre y su integración en la red superior de la organización operativa en la que se integren las unidades de MCM para el desarrollo de cada operación concreta, permitirá el aprovechamiento de la información en otras áreas.

Este paradigma modificará igualmente el concepto y las capacidades del proceso de los datos obtenidos, en el que los operadores toman distancia con la amenaza y pasan a ser analistas —ya sea a bordo del buque madre o en instalaciones en tierra a kilómetros de distancia— y, además de procesar y analizar la información, supervisan la ejecución por veto.

### **Pero no es oro todo lo que reluce**

Actualmente, a pesar del gran paquete de ventajas que poseen los sistemas no tripulados, aún queda camino por recorrer en tecnologías de gran importancia que completen las capacidades de este nuevo paradigma, como son la «autonomía» —entendida como la capacidad de aprendizaje, decisión y comportamiento adaptativo de los sistemas—, las comunicaciones submarinas y los sistemas de producción y almacenamiento de energía.

Se han conseguido avances en inteligencia artificial que se acercan a la clasificación automática de contactos, pero aún mantienen un alto índice de falsos contactos. Hay que continuar el seguimiento de las investigaciones en este mercado hasta ver si es factible lograr el comportamiento adaptativo de los sistemas autónomos que les capacite para responder de forma indepen-

---

(15) Es el caso de Reino Unido, Francia, Bélgica y Holanda, que ya han comenzado la fase de producción del sistema NMCM, <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/11/uk-mmcm-program-enters-manufacture-stage-with-initial-production-contract-award/>. <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/02/belgian-dutch-rmcm-program-achieved-preliminary-design-review/>

(16) Del inglés *Over The Horizon*, más allá del horizonte.

(17) STACK, J. R. (2012): «Network-centric paradigm», <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2020.00091/full>.

diente y adecuada a los cambios que se produzcan en el ambiente operativo. Por ello, de momento no es posible sacar al ser humano del círculo de decisión y supervisión (18). En el futuro, el paulatino incremento de estas capacidades irá excluyendo al operador de las decisiones durante la operación, aunque esta polémica cuestión, que cuenta con tantos defensores como detractores, podría ser objeto de otro artículo.

En segundo lugar, asegurar la inmediatez de la información que ha de llevar a la superioridad sobre el oponente requiere una rápida transmisión de los datos obtenidos a los niveles de proceso. Si bien la parte electromagnética de la red es eficiente y permite un ancho de banda suficiente para mantener una relación en tiempo real con los operadores/analistas, las comunicaciones acústicas submarinas —que deben conectar el vehículo submarino con la superficie para posibilitar el enlace— mantienen un limitado alcance y ancho de banda y altos niveles de dispersión de señal.

De momento, las características de las transmisiones submarinas inalámbricas no podrían abarcar el volumen de datos que es necesario transmitir a la superficie. Los estudios en desarrollo no han establecido solución adecuada a este escollo en el corto plazo.

Por último, la capacidad de almacenamiento y/o producción de energía es un elemento limitativo del concepto de operación ya que influye en la autonomía y distancia de operación desde la plataforma madre. Una mayor capacidad energética permitirá desplegar los vehículos no tripulados a mayor distancia de la zona objetivo, potenciando la discreción y la seguridad de la plataforma madre y de su dotación.

## La Armada española hoy

Los buques de la clase *Segura* han superado su media vida, y la vertiginosa evolución de la tecnología acrecienta sus carencias de día en día. Sin embargo, parece que la Armada podrá extender sus capacidades hasta el horizonte 2040 (19) modernizando o complementando los sistemas que vayan quedando obsoletos. Esta situación nos brinda la oportunidad de estudiar la evolución de la tecnología y el resultado de los desarrollos emprendidos por marinas aliadas, de manera que podamos identificar las capacidades que mejor cubran nuestras necesidades y que se acomoden a la coyuntura económica que impere en el momento de la adquisición.

---

(18) <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2020.00091/full>.

(19) *Aproximación conceptual a la Fuerza de MCM 2040*.



(Foto: colección Fuerza de MCM).

## Reflexiones finales

Estar listos para incorporar estos sistemas de la forma más rápida pero menos intrusiva hace imprescindible mantener un estrecho seguimiento de las diferentes iniciativas en el ámbito internacional y fomentar la implicación y participación de la industria nacional en el desarrollo e investigación de los sistemas, de forma que se puedan obtener conocimientos e independencia tecnológica y, como consecuencia, un abaratamiento del mantenimiento de los sistemas a lo largo de su ciclo de vida.

Por otro lado, la Armada debe comenzar a adquirir sistemas no tripulados sencillos, ya disponibles en el mercado (20), que le permitan la experimentación y el desarrollo de técnicas, tácticas y procedimientos de empleo para generar conocimiento y personal experimentado que oriente las capacidades de los sistemas durante el proceso de obtención.

Esta evolución llevará aparejada una fuerte inversión inicial en material, sistemas, formación de personal para su operación y mantenimiento y para generar las infraestructuras asociadas necesarias. En todo caso, habrá que

---

(20) Es el caso de Bélgica o Alemania, que operan desde hace años vehículos no tripulados sencillos para obtener experiencia y desarrollar conocimiento.

tener en consideración que los vehículos no tripulados supondrán un coste inferior al generado por el concepto «cazaminas» y un ahorro de personal.

En definitiva, el nuevo paradigma requerirá una modificación global de los factores MIRADO asociados a los nuevos sistemas. Pero quizás lo más importante, y lo más complicado, será «cortar el cable».

Debemos entender que las tecnologías están modificando la forma de entender y configurar el campo de batalla y que nuevos sistemas están entrando en escena y van a condicionar la forma de enfrentar la amenaza de minas. Es necesario generar confianza, acondicionar nuestra organización y desarrollar los conceptos de operación nacionales para incorporarlos de forma progresiva y paralela, maximizando sus capacidades.

## BIBLIOGRAFÍA

- COMTEMECOM: *Aproximación Conceptual a la Fuerza de MCM 2040*. Armada española. Cartagena. Julio 2020.
- STACK, J. R.; GUTHRIE, R. S.; CRAMER, M. A. (2012): «Transitioning Mine Warfare To Network-Centric Sensor R Analysis: Future PMA Technologies & Capabilities». Office of Naval Research. Mine Warfare Program Office, Washington Navy Yard, [https://www.researchgate.net/publication/266353258\\_Transitioning\\_Mine\\_Warfare\\_to\\_Network-centric\\_Sensor\\_Analysis\\_Future\\_PMA\\_Technologies\\_Capabilities](https://www.researchgate.net/publication/266353258_Transitioning_Mine_Warfare_to_Network-centric_Sensor_Analysis_Future_PMA_Technologies_Capabilities).
- COSTANZI, R.; FENUCCI, D.; MANZARI, V.; MICHELI, M.; MORLANDO, L.; TERRACCIANO, D.; CAITI, A.; STIFANI, M.; TESEI, A.: «Interoperability Among Unmanned Maritime Vehicles: Review and First In-Field Experimentation». *Frontiers in Robotics and AI*. ISSN=2296-9144. 14 July 2020, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/frobt.2020.00091>.
- ARCHAMBAULT, D.; BAXTER, T.; BOXERMAN, J.; HARRINGTON, C.; HAWKINS, L.; JOHNSON, S.; MITCHELL, B.; WINSETT, L.: «A Roadmap of the Future of Mine Countermeasures». Project Advisors: PAULO, E.; GREGORY, M.; BEERY, P.; WILLIAMS, R.: December 2017. Naval Postgraduate School Monterey, California, <https://calhoun.nps.edu/handle/10945/56762>.
- MARTIN, B.; TARRAF, D.; WHITMORE, T. C.; DE WEESE, J.; KENNEY, C.; SCHMID, J.; DE LUCA, P.: «Advancing Autonomous Systems, an Analysis of Current and Future Technology for Unmanned Maritime Vehicles». RAND Corporation, Santa Mónica, California, 2019. [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2751.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2751.html).
- GONZÁLEZ-GARCÍA, J.; GÓMEZ-ESPINOSA, J.; CUAN-URQUIZ, E.; GOVINDA GARCÍA-VALDOVINOS, L.; SALGADO-JIMÉNEZ, T.; ESCOBEDO CABELLO, J. A.: «Autonomous Underwater Vehicles Localization, Navigation, and Communication for Collaborative Missions». *MDPI*, 13 February 2020, <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/4/1256>.
- «SUNRISE (Sensing, monitoring and actuating on the Underwater world through a federal Research InfraStructure Extending the Future Internet)» COMSORTIUM. Building the Internet of Underwater Things, <http://fp7-sunrise.eu/index.php>.

# PROYECTOS FUTUROS. DESARROLLOS EN MARINAS ALIADAS. *MAN OUT OF THE LOOP*

Manuel RAMÍREZ BENAVENTE



*Lo único constante es el cambio.*

Heráclito



NTRE los aficionados a las tareas de reparación y bricolaje en el ámbito del hogar, sobre todo en los primeros años de «arregladores oficiales de nuestras casas», es común el error de pensar que cada nueva herramienta o producto que descubrimos en el mercado es la panacea que lo soluciona casi todo.

Así, por ejemplo, solemos utilizar de modo habitual pegamento de contacto en pequeñas reparaciones y descubrir años más tarde el adhesivo epoxi de dos componentes, que aporta mucha más resistencia a las uniones, y emplearlo de manera asidua en detrimento del primero. Cada uno tiene su utilidad en situaciones concretas aunque, en múltiples ocasiones, se puedan emplear para lo mismo.

Los que nos dedicamos a la guerra de minas navales, al igual que los «manitas del hogar», tenemos permanentemente puesto un ojo en las nuevas tecnologías que en esta área de la guerra naval van apareciendo. Es habitual pensar, equivocadamente, que los productos novedosos superan o sustituyen a los anteriores, por lo que estos deben ser desechados; o, por otro lado, aferrarnos a los que hemos utilizado tradicionalmente como los únicos que nos ofrecen las suficientes garantías.

## ***Man out of the loop***

La creciente atención en la protección del personal durante el desempeño de sus actividades ha calado también en el ámbito de la guerra de minas. Por ello, las empresas están desarrollando sus sistemas contra minas buscando mantener al hombre fuera de la zona de riesgo. Colocar al operador fuera del *loop* implica el desafío tecnológico de conseguir un importante grado de autonomía en la operación de los sistemas, además del desarrollo de herramientas que faciliten aprender con cada tarea realizada.

El reto para la mayoría de países de nuestro entorno está en crear sistemas de MCM (Medidas Contra Minas) que integren vehículos no tripulados, operados en remoto o de forma autónoma, con un notable desarrollo de su inteligencia artificial.

Hace menos de una década, en algunos foros de la comunidad internacional sobre MCM se consideraba que los vehículos no tripulados sustituirían definitivamente al clásico buque cazaminas o dragaminas. En la actualidad, después de distintos ejercicios y pruebas, como los que lidera nuestra vecina Marina portuguesa con su REP (MUS) (1), está surgiendo en algunos países la idea de la que hablábamos al principio de este artículo: cada uno tiene su utilidad en situaciones concretas aunque, en múltiples ocasiones, se puedan emplear para lo mismo.

Como veremos en los siguientes epígrafes, a pesar de que existen diversos enfoques, todos pasan por incorporar los vehículos no tripulados, aunque no todos los países pretenden suprimir los buques de guerra de minas y sus unidades de buceadores de MCM.

## **Proyecto conjunto de Bélgica y Holanda**

Los reinos de Bélgica y de los Países Bajos han asumido, y de alguna forma han liderado en el ámbito europeo, la integración de los sistemas no tripulados (2).

Su proyecto, que está siendo desarrollado por el consorcio Belgium Naval and Robotics (que une a Naval Group y ECA Robotics), consiste en 12 buques de MCM con sus respectivos vehículos y sistemas asociados: seis para

---

(1) *Recognized Environmental Picture augmented by Maritime Unmanned Systems* es un ejercicio que organiza anualmente la Marina portuguesa y en el que participan distintas marinas, empresas privadas y organismos del ámbito académico. Durante estos ejercicios se experimentan los procedimientos y avances tecnológicos que se van desarrollando en el ámbito de los vehículos no tripulados.

(2) <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/07/skeldar-v-200-vtol-uav-selected-for-belgian-and-dutch-mcm-program/>.



Buque desde el que operarán los vehículos no tripulados (3).

Bélgica y seis para los Países Bajos. Este programa reemplazará a los actuales cazaminas de ambas naciones.

La previsión es que se entregue la primera unidad a Bélgica en 2024. El resto se irá recibiendo de forma alterna en ambas marinas hasta completar la duodécima para los Países Bajos en 2030.

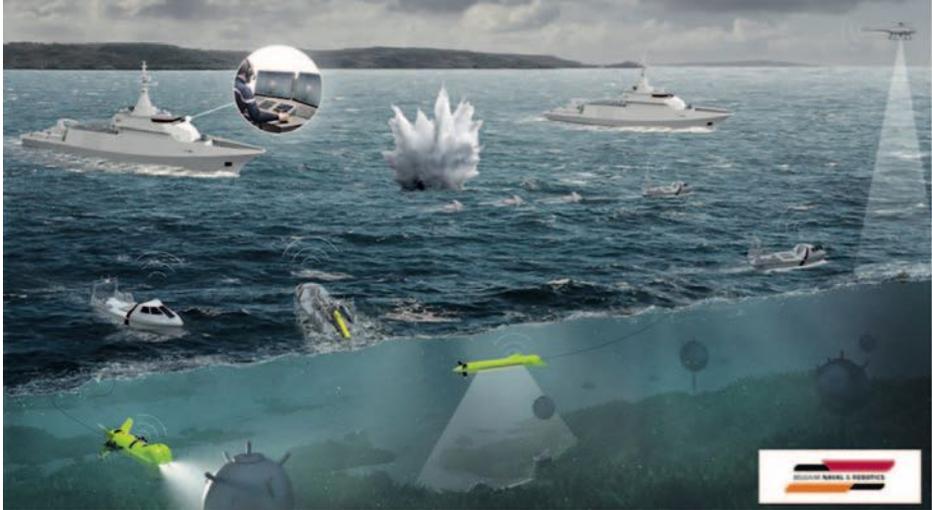
El buque madre (4) contará con firmas acústica, magnética y eléctrica reducidas y tendrá un casco resistente a las explosiones. No montará sonar de casco, dado que el proyecto se desarrolla completamente bajo el concepto de operación fuera del campo minado.

Su cañón Bofors 40 Mk-4 de 40 mm en la proa y su armamento portátil de 12,7 mm le permitirán mantener una cierta defensa durante las operaciones cerca de la costa. Cada sistema de vehículos o *toolbox* estará constituido por dos unidades de superficie no tripuladas (USV, *Unmanned Surface Vehicle*), un vehículo submarino no tripulado (AUV, *Autonomous Underwater Vehicle*), una aeronave no tripulada (UAV, *Unmanned Aerial Vehicle*), un vehículo submarino operado en remoto (ROV, *Remotely Operated Vehicle*) y un *array* para realizar el rastreo de influencia.

---

(3) VAVASSEUR, Xavier: «This is what the Future Belgian & Dutch MCM Motherships will Look Like». *Naval News*, 27 de mayo de 2019.

(4) *Ibidem*, <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/05/this-is-what-the-future-belgian-dutch-mcm-motherships-will-look-likel>.



Buques y vehículos no tripulados realizando sus tareas (5).



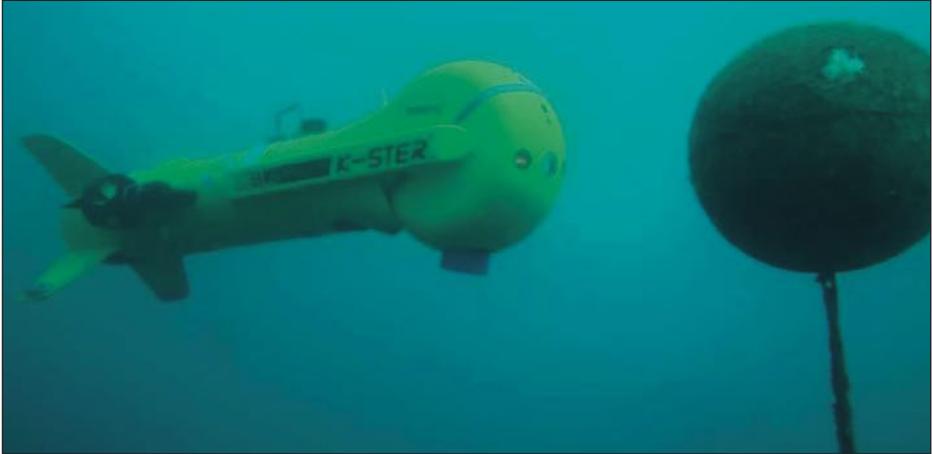
USV *Inspector 125* de ECA (6).

El USV elegido es el *Inspector 125* de ECA, que emplea como modelo las unidades SAR (*Search And Rescue*) francesas. Ha sido certificado para operar largando y recuperando los AUV de forma automática hasta estado de la mar 4, y cuenta con un casco resistente a las explosiones submarinas. También va equipado con un sonar de detección y clasificación. Esto es fundamental para realizar operaciones de MCM precursoras, que detecten posibles redes u obstáculos colocados

---

(5) GAIN, Nathan: «Opening The Toolbox: ECA's Solution For The Belgian-Dutch MCM Program». *Naval News*, 26 de junio de 2019.

(6) *Ibídem*, <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/06/opening-the-toolbox-ecas-solution-for-the-belgian-dutch-mcm-program/>.



Sistema *K-STER C* durante la neutralización de una mina de orinque (7).

por el enemigo para impedir las tareas de los AUV. Asimismo, tendrá la capacidad de remolcar y controlar una rastra de influencia, con lo que esta desaparecida capacidad de MCM volverá a sus marinas.

Con el objeto de reducir la huella logística y los costes de mantenimiento, se han empleado componentes comunes en varios sistemas. Ejemplos de ello son el sonar remolcado de profundidad variable T-18M y el AUV A-18M (dotado de sonar de apertura sintética, SAS), que comparten el 80 por 100 de sus componentes.

La identificación de las minas la llevará a cabo el ROV *SEASCAN*, que cuenta con un sonar para la readquisición de contactos y una cámara basculante. La neutralización la hará el sistema *K-STER C*, cuya arquitectura de propulsión le permite ser eficaz contra todo tipo de minas (de fondo, orinque o a la deriva).

El UAV *SKELDAR V-200* (8), dotado de sistema LIDAR (9), posibilitará desde el aire detectar minas a la deriva. También actuará, como en el caso del USV *Inspector 125*, de relé de comunicaciones entre vehículos y con el buque madre.

(7) DIEULEVEULT, Henry de: *ECA Group*, 31 de enero de 2019.

(8) <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/07/skeldar-v-200-vtol-uav-selected-for-belgian-and-dutch-mcm-program/>.

(9) LIDAR (*Light Detection And Ranging*) determina la distancia desde un emisor hasta un objeto utilizando un haz láser pulsado.



UAV SKELDAR V-200 (10).

### Vector franco-británico

La apuesta de Francia y Reino Unido es similar a la seguida por Bélgica y Holanda: contar con plataformas desde las que puedan operar distintos vehículos de MCM no tripulados. El consorcio formado por Thales Underwater Systems y BAE Systems es el encargado de desarrollar el proyecto.

Francia pretende sustituir sus actuales buques de MCM por los nuevos sistemas conforme vayan entrando en servicio. En cambio, la Marina británica aún no ha decidido el futuro de sus actuales cazaminas, aunque algunos medios hablan de que seguirá la estela de la francesa.

Cada marina contará con seis buques madre, cinco de apoyo a buceadores y ocho sistemas de vehículos no tripulados. Cada uno de estos incluirá dos USV con sonar para detectar y clasificar minas, un ROV para las fases de identificación y neutralización y tres AUV (11).

El proyecto inicial no contemplaba la técnica del rastreo de influencia, pero finalmente Reino Unido ha dado el paso de recuperarlo (12). Consistirá en un USV que remolcará distintos módulos de influencia.

---

(10) VAVASSEUR, Xavier: «Skeldar V-200 UBTOL UAV selectend for belgian and dutch MCM program». *Naval News*, 8 de julio de 2020.

(11) <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/11/france-launches-slamf-mine-warfare-program-but-many-questions-remain/>.

(12) NMWWG-21 (*Naval Mine Warfare Working Group*). Desarrollado en enero de 2021.



BMT Venari-85 (13).

Una diferencia respecto al modelo belga es que no incorpora UAV para la detección de minas a la deriva desde el aire.

Por otro lado, Reino Unido está considerando el empleo de distintas plataformas para que desempeñen el papel de buque madre de MCM cuando se determine: desde los buques versátiles *Venari-85* de BMT hasta fragatas o incluso desplegar contenedores.

### La solución polaca

Polonia ha apostado fuerte por los vehículos no tripulados, pero sin olvidar los buques de MCM dedicados, y enfoca la guerra de minas a la operación en aguas de su ZEE (14), en el Báltico o en el mar del Norte, sin pretensiones expedicionarias.

Así, ha desarrollado sus cazaminas clase *Kormoran II* que, con un desplazamiento de 850 toneladas y una eslora de 59 metros, combinan los nuevos avances en vehículos no tripulados con tecnología puntera en buques de caza de minas y con el empleo de buceadores de MCM.

Su proyecto quedará constituido por cinco buques cazaminas (actualmente hay tres en servicio), con sus vehículos y sistemas. Montan el sonar de

---

(13) BRAHAM, Stephen: *BMT Defence Services*.

(14) Zona Económica Exclusiva. Generalmente comprende hasta 200 millas náuticas, medidas desde las líneas de base recta de la costa de un país.



*Kormoran II*. Cazaminas y plataforma para el empleo de vehículos no tripulados (15).



AUV *Hugin-1000* (16).

---

(15) [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

(16) Kongsberg Maritime.

profundidad variable autopropulsado (SPVDS) SHL-300 y otro de casco SHL 101/TM para el levantamiento de fondos, que es útil para detectar minas enterradas. Aunque países como Francia, Bélgica y Holanda han abandonado el SPVDS por lo complejo de su mantenimiento, los polacos siguen apostando por él, confiando en que la nueva versión salve ese escollo.

Para la fase de identificación emplea el ROV *Morswin*, que lleva una carga explosiva contra minas de fondo. La neutralización de las minas de orínque la realiza con el ROV de un único uso *Gluptak*.

Asimismo, cuenta con USV para remolcar un sonar de barrido lateral, además de portar el AUV *Hugin-1000*. Como complemento a este, están adquiriendo el AUV *Gavia* (17), de porte francamente inferior al primero.

## El paradigma italiano

Italia sigue una estela similar a la de Polonia en relación a sus aguas territoriales, mientras que toma el modelo belga y británico en su carácter expedicionario. Por ello, ha proyectado la construcción de 12 cazaminas (cuatro oceánicos y ocho costeros) (18) que serán el relevo de los actuales de las clases *Lerici* y *Gaeta*.

Hasta que se concreta este relevo generacional y con objeto de mantener su eficacia, ha adquirido los sonares de profundidad variable Thales's 2093 (19), que ya se han montado en seis de los ocho buques de la clase *Gaeta*.

Según su plan estratégico para el período 2019-2034 (21), sus cazaminas oceánicos serán los encargados de las operaciones expedicionarias, por lo que tendrán más velocidad de tránsito que sus actuales buques de MCM. Así, con un



Proyecto de cazaminas oceánico italiano (20).

(17) <https://www.navalnews.com/naval-news/2020/07/polands-mod-procures-additional-gavia-auvs/>.

(18) <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/07/the-italian-navys-strategic-planing-and-fleet-composition-until-2034/>.

(19) <https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-defence-naval-forces/underwater-warfare/magazine/maintaining-edge-italys-gaeta-class>.

(20) Blue Zone Group. *Minehunting Ships Remain Essential*. 28 enero de 2020.

(21) *Linee Di Indirizzo Strategico 2019-2034*. Marina Militare.

porte de entre 1.300 y 1.400 toneladas y una eslora de unos 80 metros, actuarán además como buque madre de los vehículos no tripulados y contarán con cubierta de vuelo. Cada unidad tendrá capacidad para embarcar y operar tres USV, seis AUV y de 30 a 40 cargas (22).

La seguridad de su litoral será misión de sus ocho cazaminas costeros, de 800 toneladas de desplazamiento y 57 metros de eslora.



Proyecto de cazaminas costero italiano (23).

## Tendencias en otras marinas alidadas

Aunque Estados Unidos planeaba dar de baja sus buques de MCM clase *Avenger* la década pasada, finalmente los mantiene operativos mientras construye 15 *Litoral Combat Ship* dedicados a MCM, que servirán como plataforma de operación de sus vehículos no tripulados. Está apostando por el concepto de MCM aéreas orgánicas (*Navy Rapid Airborne Mine Clearance System*, RAMICS). El helicóptero orgánico tiene la capacidad de dar un sonar, detectar minas a la deriva o entre dos aguas mediante láser y neutralizarlas con un

---

(22) <https://www.bluezonegroup.com.au/announcements/minehunting-ships-remain-essential>.

(23) VAVASSEUR, Xavier: «Intermarine wins contract for Italian Navy's new generation MCM vessel». *Naval News*, 5 de julio de 2019.

proyector supercavitante, dar una rastra de influencia o lanzar un arma para la neutralización de las minas de fondo o de orínque.

Por otro lado, posee una unidad expedicionaria compuesta por vehículos no tripulados, embarcaciones de pequeño porte y buceadores, que le permiten una enorme flexibilidad para ser desplegada de forma rápida en múltiples plataformas para misiones concretas.

Noruega, aunque todavía no considera dar de baja sus buques de MCM (tres cazaminas y tres dragaminas), está desarrollando el USV *Odin*, que trabajará con el AUV *Hugin* ya en servicio. Pretende que el *Odin* sea capaz de desplegar y recuperar el AUV, además de servir como plataforma que lance un vehículo para la neutralización de las minas. Asimismo, deberá ser autónomo, ya que actualmente necesita un operador que lo maneje en remoto.

Finalmente, Dinamarca, que ya se decantó por eliminar los buques de MCM en favor del concepto de modularidad embarcable y de los vehículos no tripulados, continúa en esa línea y busca sustitutos a sus actuales unidades multitarea.



Rastreo de influencia desde helicóptero (24).

## Consideraciones finales

### *Tres grandes tendencias*

Los proyectos que están desarrollando las marinas aliadas en el ámbito de la guerra de minas incluyen, en todos los casos, el empleo de vehículos

---

(24) ROWLEY, U. H.: «Dealing With The Threat Of Adversary Sea Mines». *Naval News*, 11 de noviembre de 2020.

no tripulados. Si bien la mayoría de ellos aplican el concepto de mantener al hombre fuera de la zona minada, otros, como Polonia e Italia, siguen apostando por conservar los buques de MCM junto con los vehículos no tripulados.

A la vista de los distintos modelos, se podrían considerar tres tendencias, a saber:

- Empleo exclusivo de vehículos no tripulados, que pueden operar desde distintas plataformas. Esto permite mantener al hombre fuera del campo minado y es el paradigma que están siguiendo la mayoría de las marinas de nuestro entorno, como Bélgica y Francia.
- Combinación de vehículos no tripulados con cazaminas, que actúan además de buque madre. Es un sistema híbrido que mantiene a la persona, en ocasiones, dentro de la zona de riesgo. Sería el ejemplo polaco.
- Operación de vehículos no tripulados desde un buque madre mientras se mantienen las unidades de MCM para operar, fundamentalmente, en aguas propias. Este es el modelo que propone Italia.

Cada uno de estos proyectos tiene sus ventajas y sus inconvenientes. La próxima década será fundamental para España, ya que tendrá la posibilidad de contrastar la bonanza de cada uno de ellos y finalmente decidirse por la línea más prometedora, sabiendo que, en cualquier caso, ninguna omite los vehículos no tripulados.

### *Operaciones expedicionarias o la prueba de eficiencia de los sistemas*

Las operaciones de MCM suelen preceder a las anfibas, que limitan enormemente el tiempo disponible para realizar las primeras. La gran cantidad de datos recopilados por los vehículos submarinos no tripulados implica un duro trabajo de análisis una vez que han finalizado su tarea, lo que se traduce en mayor tiempo de operación.

En las operaciones constreñidas por el tiempo es vital el análisis de datos en tiempo real. Así sucede en los cazaminas, donde los operadores clasifican los contactos que van detectando. Para emplear únicamente vehículos no tripulados se necesita una inteligencia artificial (25) suficientemente desarrollada, que tenga capacidad de aprendizaje y que decida qué contactos deben ser identificados y neutralizados. Esta es la línea en la que está trabajando la ingeniería militar.

---

(25) ATR (*Automatic Target Recognition*).

Por otro lado, un cazaminas operando en aguas enemigas cerca de la costa es vulnerable a sufrir un ataque asimétrico. En el mismo sentido, si se pretende realizar las operaciones de forma encubierta (OTH) (26), el empleo del cazaminas tampoco será la técnica más apropiada. Por lo tanto, los vehículos submarinos serán los verdaderos protagonistas en estos escenarios, ya que al alejar a los buques de tierra se resuelve el problema de las operaciones de MCM sostenidas bajo amenaza múltiple.

No todos los fondos marinos son aptos para emplear la técnica de la caza de minas; existen algunos tipos en los que es imposible cazar y únicamente se puede rastrear. A pesar de ello, la mayoría de las marinas abandonaron esta técnica por el peligro que suponía para sus dotaciones (27). La incorporación de los vehículos no tripulados en las operaciones de MCM ha favorecido la recuperación del rastreo de influencia, manteniendo a los buques alejados.

Asimismo, la integración del componente aéreo (UAV) para detectar las peligrosas minas a la deriva o entre dos aguas facilita la realización de operaciones precursoras para reducir el riesgo de los buques o vehículos que efectuarán posteriormente las tareas de MCM.

Se abre también otra forma de operar con los vehículos no tripulados: no se busca tanto neutralizar las minas como encontrar una canal por la que puedan transitar los barcos sin riesgo, contraminando solo aquellas que no se puedan evitar. De esta forma se reduciría considerablemente el tiempo de operación.

Por último, cabe destacar que existen múltiples escenarios en los que el tiempo de operación de MCM no es tan limitado, como ocurre con las *Route Survey* (28), donde los vehículos autónomos están adquiriendo cada vez mayor protagonismo (29).

### *Necesidad del salto tecnológico definitivo*

Si bien hemos determinado que el primer vector de desarrollo es la inteligencia artificial, el segundo reto en el que se debe dar el salto definitivo son las comunicaciones submarinas. Actualmente, los vehículos no tripulados

---

(26) *Over The Horizon*.

(27) El rastreo de influencia consiste en pasar sobre una mina con una rastra que simule la firma de un buque con el objetivo de hacerla detonar. La técnica de la caza es más segura para las dotaciones, ya que consiste en detectar, clasificar e identificar las minas para posteriormente neutralizarlas a distancia.

(28) Se trata del levantamiento del fondo de un puerto o de una zona concreta con el objeto de reducir el tiempo de las operaciones de MCM por si hubiese que realizarlas en el futuro.

(29) <https://www.defensa.com/industrial/robot-submarino-capaz-operar-15-dias-mapear-1-100-kilometros-sin>.

submarinos son capaces de transmitir pequeños paquetes de datos relativos al estado del sistema y generales de la tarea que están realizando. Pero esto no es suficiente, se necesita poder enviar los datos de los contactos con cierta frecuencia en tiempo útil, si no puede ser en tiempo real, al buque madre.

En cuanto se consiga el suficiente avance en el desarrollo de las herramientas de inteligencia artificial y se convierta en un hecho la transmisión de datos submarinos con la periodicidad apropiada, se podrá sacar al hombre fuera del campo minado con garantías de éxito.

Si se tiene en cuenta el desarrollo tecnológico exponencial que se ha producido en el ámbito de los vehículos no tripulados en el último lustro, se puede aventurar que en los próximos años se podrán ver cumplidos ambos retos.

La comunidad internacional de MCM emplea la máxima de «caza donde puedas y rastrea donde debas». Creo que, mientras los vehículos terminan de dar su salto final a la plena autonomía operacional, esta frase podría evolucionar a «utiliza no tripulados donde puedas y buques donde debas».



# LA CALIDAD DEL DATO, CLAVE PARA LA GUERRA DE MINAS EN EL SIGLO XXI

David LÓPEZ RODRÍGUEZ



L fuego, el bronce, el hierro, el acero, el carbón, el petróleo, todos ellos han sido materiales y combustibles que han guiado el desarrollo del mundo y marcado una época. Hoy nos encontramos inmersos en un momento clave, en el que dejamos atrás la Tercera Revolución Industrial y nos adentramos en una Cuarta Revolución Digital que está cambiando el mundo, en la que la materia prima, el maná, son los datos. Un elemento sencillo y a la vez extremadamente valioso, capaz de aupar a la cabeza de la capitalización bursátil mundial a empresas cuyo negocio está sustentado en los datos que obtienen de los usuarios de sus *apps*.

Ninguna compañía u organización que pretenda subsistir puede mantenerse al margen de esta Revolución del Dato. Dado que la mayoría de estas organizaciones llevan ya años recopilando o generando datos, el verdadero reto para no quedarse atrás pasa por innovar y explotar al máximo las nuevas herramientas que nos proporciona esta Revolución 4.0 para extraer todo el potencial y rendimiento de esos datos.

## El Centro de Datos de Guerra de Minas

El Centro de Datos de Guerra de Minas (CDGM) se encuentra integrado en la estructura orgánica de la Fuerza de Medidas Contra Minas (FMCM), encuadrado dentro de su Jefatura de Órdenes. Su misión principal es apoyar a las unidades de Medidas Contra Minas (MCM), proporcionándoles con la

antelación suficiente toda la información relevante necesaria para el planeamiento de las operaciones de guerra de minas, que van desde la vigilancia o limpieza de rutas y fondeaderos hasta las de minado.

En definitiva, el CDGM lleva a cabo el proceso de Análisis de Datos relativos a la guerra de minas o, lo que es lo mismo, explota los datos obteniendo la información para alcanzar un conocimiento que apoye las decisiones del Mando y que se traduzca en una rentabilización del esfuerzo de las unidades de la FMCM. Esta información comprende una variedad muy heterogénea de datos: ambientales, fisiográficos del fondo marino, histórico de contactos submarinos, trazado de canales y fondeaderos, etc. En la actualidad son recopilados y aportados por los cazaminas clase *Segura*, la Unidad de Buceadores de MCM y el Instituto Hidrográfico de la Marina y sirven para alimentar la base de datos de la Aplicación Táctica del CDGM.

Con la llegada de la Revolución 4.0, la misión de Gestión del Dato del CDGM cobra si cabe mayor importancia. Toda la bibliografía alrededor de esta transformación digital enfatiza la importancia de esta gestión del conocimiento como un valor diferenciador para las organizaciones. El CDGM, consciente de la trascendencia del momento, no se puede quedar atrás y, en línea con el Plan de Transformación Digital de la Armada, ha iniciado el proceso de modernización de la Aplicación Táctica hacia una nueva herramienta, el futuro CDGM 4.0.

Iremos viendo a lo largo del artículo cómo el nuevo CDGM 4.0 debe tener muy presente las cuatro claves que permiten realizar con éxito del proceso de Análisis de Datos en la nueva era digital:

- La calidad del dato.
- La eficiencia y agilidad en su tratamiento para alcanzar el conocimiento.
- Las personas, mejorando su formación y concienciación con la nueva era digital.
- Las nuevas herramientas tecnológicas, que nos permitan obtener resultados diferentes a los conseguidos hasta ahora: *IA, Machine Learning, IoT*.

## **Calidad frente a cantidad de datos**

Los desarrollos tecnológicos de los últimos años nos han posibilitado incrementar de forma exponencial nuestra capacidad de recopilar datos, de leerlos, de almacenarlos y, especialmente, de procesarlos. Sirva de ejemplo el nuevo supercomputador Finisterrae del Centro de Supercomputación de Galicia, en Santiago de Compostela, que ha permitido a su Universidad multiplicar por 10.000 su capacidad de computación y contar con una memoria de hasta 20.000 *gigabytes*. En definitiva, este desarrollo que estamos experimen-

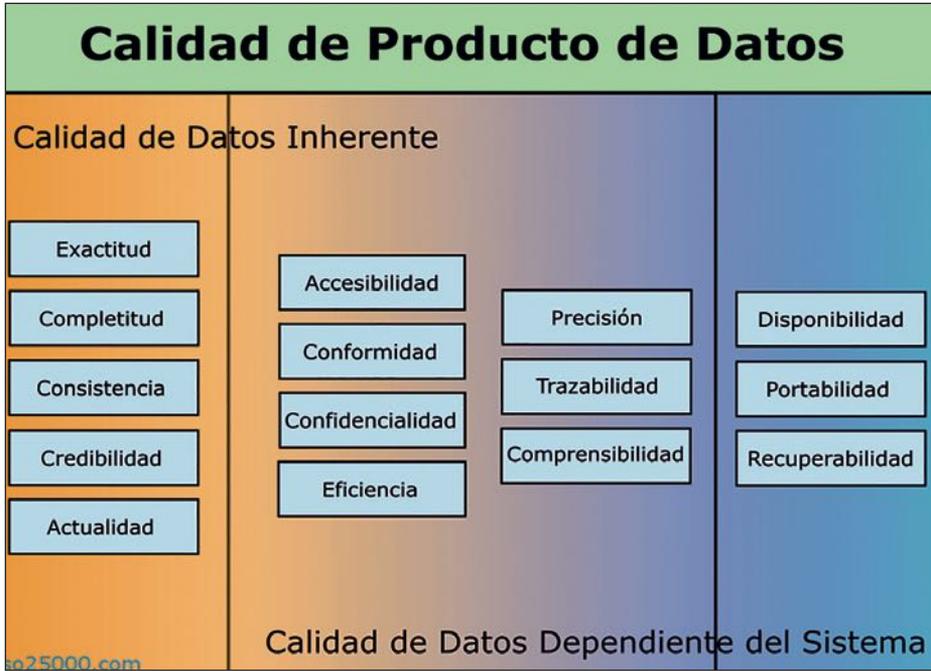


Fig. 1. Norma ISO/IEC 25012.

tando nos lleva a ver más, ver mejor y, sobre todo, ver de una manera diferente, lo que nos abre las puertas para hacer cosas que antes no podíamos.

El dato ha pasado a ser el principal activo de las organizaciones, el petróleo del siglo XXI; pero, ligado a este incremento del volumen de datos, también nos hemos dado cuenta de que existe mucha variabilidad, dispersión e incertidumbre en ellos. La idea extendida de «cuantos más datos, mejor» pasa a ser un error y no significa necesariamente mayor calidad. Por ello, el principal reto al que nos enfrentamos en un mundo saturado de datos es ser capaces de discernir cuáles son los datos relevantes que nos van a permitir alcanzar el conocimiento sobre el que basar nuestra toma de decisiones.

En definitiva, en el punto actual de la transformación digital en la que nos encontramos, necesitamos que nuestra materia prima, los datos, sea fiable, segura y especialmente de calidad. Y es tal la importancia que se le da al factor de la calidad que ya han surgido incluso normas o estándares internacionales que definen las características inherentes de la calidad del dato (Norma ISO/IEC 25012, fig. 1). Por ello, la Armada, fiel a su compromiso constante de innovación y consciente de la importancia del dato, acaba de crear el Centro de Gestión del Dato de la Armada (CGDA).

## Del dato al conocimiento

En primer lugar, necesitamos definir los tres pilares sobre los que apuntalar el proceso de Análisis de Datos, que son: el dato, la información y el conocimiento.

El dato se define como la unidad elemental de información. Es la materia prima de la que extraeremos el porqué de las cosas, pero por sí solo es irrelevante como apoyo para la toma de decisiones.

La información se define como un conjunto de datos procesados que han adquirido un significado y, por lo tanto, son de utilidad para la toma de decisiones. Los datos se convierten en información cuando los procesamos de alguna de estas formas:

- Contextualizando: se sabe en qué contexto y para qué propósito se generaron.
- Categorizando: se conocen las unidades de medida que ayudan a interpretarlos.
- Calculando: los datos se han podido procesar matemática o estadísticamente.
- Corrigiendo: eliminando errores e inconsistencias de los datos.
- Condensando: los datos se han podido resumir de forma más concisa (agregación).



Buceadores de Medidas Contra Minas durante una desactivación.  
(Foto: [facebook.com/armadaesp/photos](https://www.facebook.com/armadaesp/photos)).

El conocimiento es la interpretación que se hace de la información. Es la suma de la experiencia, valores, el *know-how* de las personas, que se integra en la rutina y procedimientos de la organización para poder tomar decisiones inteligentes que generen valor.

Vistas las definiciones, ya sabemos que el dato por sí solo es un elemento vago, al que necesitamos aplicar unos procesos para extraer la información; y hasta ahora estos procesos los manejábamos de una manera semiautomática, y en algunos casos, manual. Pero, como veíamos en el punto anterior, la tónica general de esta Revolución 4.0 es la llegada y manejo de grandes volúmenes de datos, lo que sin duda nos obliga a evolucionar en el proceso de Análisis de Datos 2.0 que conocemos hacia un nuevo concepto, que es la Gestión del Dato, que se postula como la herramienta que permite renovar los métodos de trabajo y hacerlos más ágiles. La definición oficial suministrada por DAMA-DMBOK (*Data Management Body of Knowledge*) es que «la Gestión de Recursos de Datos es el desarrollo y ejecución de arquitecturas, políticas, prácticas y procedimientos que gestionan apropiadamente las necesidades del ciclo de vida completo de los datos de una empresa».

La puesta en práctica de este nuevo concepto de Gestión del Dato se basa en dos pilares. El primero es contar con una estrategia corporativa que identifique las carencias de la organización y establezca los planes de acción. Estrategia que la Armada ya ha puesto en marcha bajo la dirección de la Sección de Gestión de la Información y del Conocimiento (GIC) y con la creación del CGDA. El segundo pilar no es otro que las nuevas tecnologías y la aplicación de las técnicas analíticas de datos, que son el vehículo conductor para poner en marcha una Gestión del Dato real.

En la guerra de minas, como en cualquier otro campo de la guerra naval, se requiere un ejercicio constante de recopilación de datos, almacenamiento, análisis y evaluación de la información que, como hemos mencionado al principio, es una misión de la FMCM dirigida por el CDGM. Pero el actual sistema táctico del CDGM apoya un conocimiento 2.0; somos capaces de hacer un análisis de causa raíz, es decir, sabemos qué pasó, cuál es la causa y, por lo tanto, podemos resolverlo. Con el CDGM 4.0 pretendemos alcanzar la Gestión del Dato, conseguir un salto de nivel de conocimiento que nos permita tener alertas, simulación, predicción y modelos predictivos. Todo ello con el objetivo de sacar el máximo potencial de los datos con los que contamos, aumentar nuestro rendimiento, reaccionar más rápido y, finalmente, tomar mejores y más precisas decisiones. En definitiva, aprovechar las tecnologías 4.0 para mejorar la eficiencia de los analistas del CDGM, descargándoles de trabajos automatizables para que puedan concentrarse en análisis de mayor valor añadido.

## Nuevos perfiles de formación de las personas

Uno de los pilares básicos de la transformación digital en la que actualmente está inmersa nuestra sociedad es la educación. Ya en su Plan Digital 2025, la CEOE identificó este punto y definió perfectamente la problemática a la que se enfrenta: «No se puede seguir formando para un mundo que ya no existe».

Como base de esta transformación digital, la educación debe recorrer en paralelo esta carrera, ya que en un mundo digital debe conectarse con el desarrollo de la sociedad, integrando las nuevas competencias y disciplinas tecnológicas. Para ello, necesitamos un sistema formativo que sea ágil, flexible y que suministre los perfiles profesionales que las nuevas tecnologías demandan para poder explotar al máximo sus capacidades. Estos nuevos perfiles están relacionados con el mantenimiento y operación de herramientas digitales, el diseño e implementación de aplicaciones digitales, la analítica de datos, la ciberseguridad, la inteligencia artificial, la supercomputación o el *blockchain*.

Especialmente importante debe ser el esfuerzo en aquellas áreas de la educación relacionadas con el término STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Muestra de ello es la valoración que hace el Departamento de Comercio de los Estados Unidos, que nos dice en sus informes que existe un 17 por 100 de incremento en la demanda de estos perfiles formativos en el mercado laboral, y que el 20 por 100 de los trabajos en la actualidad están basados en estas áreas STEM.

Otro de los conceptos que acuña esta evolución de la educación es el *lifelong learning* o, lo que es lo mismo, el aprendizaje a lo largo de toda la vida laboral de las personas, como recoge el Plan de Acción de Educación Digital de la Comisión Europea. No obstante, este aprendizaje continuo no es nuevo para nosotros; en realidad, es un factor ampliamente arraigado en la Armada y en su personal. La variedad de unidades y sistemas, el cambio periódico de destinos y la amenaza de averías lejos de los escalones de mantenimiento han servido para moldear el carácter y la capacidad de adaptación de los marinos, haciéndonos conscientes de que la búsqueda y la mejora continuas del conocimiento forman parte esencial de la carrera militar en la Armada. Por este motivo, debemos aprovechar este factor como un vehículo conductor que facilite el cambio cultural y la concienciación de nuestro personal con las nuevas tecnologías, a la vez que trabajamos en la identificación y desarrollo de los cursos o programas formativos que nos permitan incorporarles a los nuevos perfiles profesionales que la transformación digital demanda.

En el caso del CDGM, cobran especial importancia los roles relativos al mantenimiento de herramientas digitales y al análisis de datos. Una vez desarrollado todo el potencial del CDGM 4.0, y a medida que se vayan adquiriendo vehículos no tripulados (AUV), la cantidad de datos que recibiremos se incrementará sustancialmente, por lo que será necesario contar con

personal formado en un perfil de analista de datos, con una formación que posibilite llevar a cabo esa transformación de datos en información útil, usando las nuevas herramientas en técnicas de identificación de conjuntos de datos, de obtención y recuperación, de exploración y pre-procesamiento y de futuros métodos de análisis.

Hasta que no se creen titulaciones específicas, necesariamente la formación de este analista de datos vendrá de personal con titulaciones STEM y con formación específica en Matemáticas y Estadística que le permitan resolver cálculos, comprender y comparar modelos probabilísticos. La realidad es que este perfil formativo no está muy alejado del actual que proporciona la Armada, y un ejemplo de ello es la Escuela Naval Militar, donde nuestros futuros oficiales ya reciben una enseñanza de grado en titulaciones STEM.

### **Modernización del Centro de Datos de Guerra de Minas. CDGM 4.0**

Si ponemos el foco en el CDGM y en su tarea principal de análisis de los datos relacionados con la guerra de minas, la realidad es que, a día de hoy, contamos con una FMCM 2.0 que, aunque funcional y operativa, está formada por unos cazaminas y un CDGM nacidos a principios de siglo. Por eso, a pesar de que llevamos años recopilando y almacenando estos datos, no podemos decir que actualmente dispongamos o estemos en capacidad de generar un volumen de datos analizables que requiera la aplicación del *Big Data*.

No obstante, y sin necesidad de subirmos al *DeLorean*, vemos cómo los vehículos submarinos autónomos (AUV) son —como se refleja en la *Aproximación Conceptual a la Fuerza MCM 2040*— el futuro inmediato de la FMCM. Producen un gran cantidad de datos, principalmente imágenes, y ejecutan un trabajo alterno de obtención y posterior análisis de los datos que recopilan. Pero, indudablemente, en un futuro a medio plazo, necesitarán una elevada capacidad de procesado para poder acercar ese análisis al tiempo real y evitar dilatar las operaciones.

También sabemos que las nuevas tecnologías nos van a permitir alcanzar un trabajo más transversal integrando automáticamente los productos oceanográficos y fisiográficos que elabora el Instituto Hidrográfico de la Marina (INSHIDRO). Esto abre un panorama en el que se producirá un incremento masivo de la cantidad de datos disponibles, que demandará un aumento de los requisitos de procesado y análisis y de las necesidades de conectividad entre las unidades.

Como gestor de los datos de guerra de minas, el CDGM ve en este paradigma una necesidad del presente. El CDGM necesita dotarse de una plataforma tecnológica más potente, abierta y conectada, que posibilite a la FMCM afrontar con garantías el reto de adentrarnos en la Gestión del Dato y estar preparados para explorar con el máximo rendimiento la marea de datos que

proporcionarán los nuevos vehículos que adquiera la fuerza y, al mismo tiempo, superar la obsolescencia del sistema actual, convirtiéndolo en el centro de la transformación digital de la FMCM.

Bajo el amparo de esta idea, en el año 2020 se inició el Programa de Transformación Digital del Sistema Táctico del CDGM, a través de un proyecto que se extenderá por fases a lo largo del período 2020-2023. Este Proyecto busca desarrollar una aplicación de usuario, el nuevo CDGM 4.0, que permita gestionar mejor la información, automatizar los procesos de trabajo, reducir los recursos de personal, facilitar la integración de los datos procedentes de nuevos sistemas y, una vez dentro del núcleo protegido de la I3D, superar el actual análisis aislado para acercarlo al análisis en tiempo real.

A través de las diferentes fases, el CDGM 4.0 busca actualizar la base de datos, habilitándola para que pueda almacenar los datos que proporcionarán los futuros equipos y modelar y automatizar los siguientes procesos:

- La gestión de las derrotas de guerra de minas.
- La programación de tareas de vigilancia de rutas.
- La generación automática de un dossier de misión.
- El análisis de las tareas de vigilancia de rutas y la generación automática de su informe.

También se va a introducir un componente de explotación de datos basado en el aprendizaje continuo, que permita aplicar técnicas de minería de datos y *machine learning*. En definitiva, esta nueva herramienta busca incorporar los elementos base que permitan a la FMCM afrontar una verdadera Gestión del Dato. Por último, hay que señalar el carácter modular y escalable, que facultará al CDGM 4.0 a actualizarse y mantenerse activo en el vertiginoso avance de la transformación digital y de sus tecnologías habilitadoras.

## Conclusiones

Con una formación eminentemente técnica en todos sus escalones, en línea con las áreas STEM, y un personal concienciado con la formación continuada, la Armada cuenta con unos sólidos cimientos para adaptar y actualizar su modelo formativo con el fin de proporcionar a su personal las competencias digitales necesarias para sacar el máximo partido a las nuevas tecnologías y técnicas que la Gestión del Dato demanda.

El nuevo sistema CDGM 4.0 será el centro de la transformación digital de la FMCM, preparándola para el empleo de estas nuevas tecnologías y técnicas analíticas ante la llegada de nuevos equipos UAV, la gestión de la gran cantidad de datos que generarán y para el análisis concurrente de estos durante las operaciones. En definitiva, permitirá a la FMCM dar el salto del Análisis de

Datos 2.0 actual a una verdadera Gestión del Dato, con el objetivo último de mejorar la eficacia y la eficiencia en la preparación, planeamiento y toma de decisiones de las operaciones de guerra de minas del futuro.



#### BIBLIOGRAFÍA

- «La importancia del gobierno del dato en el *framework* de DAMA». *The DATA-DRIVEN Webinar Series*, 20 de mayo de 2020, <https://anjanadata.com/evento/webinar-la-importancia-del-gobierno-del-dato-en-el-framework-de-dama/>.
- Plan Digital 2025: la digitalización de la sociedad española*. Confederación Española de Organizaciones Empresariales, CEOE, 24 de septiembre de 2018.
- Tecnología, digitalización y nuevos perfiles profesionales*. Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, junio 2020.
- «Errores más comunes en el análisis de datos». *Conecta Software Analytics*, 11 noviembre de 2020, <https://conectasoftware.com/analytics/errores-mas-comunes-en-el-analisis-de-datos/>.
- AGUILAR, Luis F.: *La Gestión del Conocimiento en la Administración Pública: Una introducción*, julio de 2020.
- ALBARRÁN TRUJILLO, S. E.; SALGADO GALLEGOS, M.; PÉREZ MERLOS, J. C.: «Integración de la gestión del conocimiento y la industria 4.0, una guía para su aplicación en una organización». *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación. RILCO DS*, núm 7 (mayo 2020), <https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/07/industria-gestion-conocimiento.html/>.
- CASADO GONZÁLEZ, José Luis: «Más allá de la gestión tradicional del conocimiento», 21 de enero de 2020. *GlocalThinking, un espacio para los profesionales de RRHH*.



El buque de mando de MCM *Diana*  
en el estrecho de Corinto.  
(Foto: Fuerza de MCM).

# EL BUCEO CONTRA MINAS EN UN MUNDO ROBOTIZADO

Salvador Marco RUIZ MOLINA



lo largo de su historia, el buceo en la guerra de minas, como en cualquier otro campo de actividad, ha ido evolucionando a la par de los avances tecnológicos existentes. Un área que se ha transformado de forma exponencial en las dos últimas décadas ha sido la robótica, el desarrollo de vehículos submarinos autónomos u operados a distancia ha supuesto una revolución en el concepto de guerra de minas. Es tal el avance en este campo que se podría comparar con el progreso en la automoción, como si la robótica en dos décadas hubiera supuesto pasar de un carruaje tirado por caballos hasta llegar casi a la tecnología de un fórmula 1.

Ante tan rápido recorrido, se vislumbra un futuro en el que las máquinas ganarán protagonismo al componente humano. De aquí podrían surgir en paralelo ciertas incógnitas aplicadas al ámbito de la guerra de minas, tales como: ¿podría un robot realizar las misiones de un buceador ante una mina o artefacto explosivo?, o yendo más lejos, ¿hasta qué punto será prescindible el componente humano en el buceo de caza de minas?

## Orígenes de la UBMCM

La necesidad del buceo contra minas aparece con la llegada de los dragaminas clase *Guadalete* en los años 70 (1), pues era necesario disponer de la capacidad de identificar y neutralizar los artefactos detectados, ya que el

---

(1) Entre los años 1971 y 1972, la Armada recibió de la Marina de los Estados Unidos cuatro buques de la clase *Agile/Aggressive* (construidos entre 1953 y 1956).



Dragaminas *Guadalete*. (Foto: [www.flickr.com/photos/armadamde](http://www.flickr.com/photos/armadamde)).

rastreo no garantizaba por sí solo su eliminación efectiva. Esta misión fue realizada temporalmente por una sección de la Unidad Especial de Buceadores de Combate (UEBC), que se desplegaba desde su base en la Estación Naval de La Algameca, hasta que el 1 de febrero de 1982 se dio respuesta a la necesidad operativa con la creación de la Unidad de Buceadores de Medidas Contra Minas (UBMCM) (2), que fue ubicada inicialmente en las instalaciones de la Estación Naval de Porto Pi, base que cambiaría con el traslado de la Fuerza de MCM de Palma de Mallorca a Cartagena, donde se estableció finalmente la Unidad, en concreto en la Estación Naval de La Algameca en el año 1992.

Con la UBMCM se buscaba crear un núcleo reducido de buceadores especializados en las técnicas de neutralización de minas y en número suficiente para poder mantener una actividad sostenida en operaciones de larga duración. Si bien en sus inicios su personal fue adquiriendo las experiencias aportadas por la UEBC, posteriormente evolucionaron y desarrollaron nuevas técnicas propias para poder cumplir las misiones encomendadas.

La herramienta principal de trabajo para estos especialistas eran los equipos de respiración autónoma, que les daban la independencia necesaria para

---

(2) Orden Ministerial delegada número 49/82, corregida por la Orden Ministerial delegada núm. 212/84 del AJEMA, para ampliar sus cometidos más allá de MCM.



Sede original de la UBMCM en Porto Pi.  
(Fuente: Archivo UBMCM).



Artículo sobre la creación de la UBMCM.  
(Fuente: periódico *El Día*, enero de 1990).

poder realizar sus diferentes misiones. Inicialmente, se usaban bibotellas y tribotellas de aire a presión, aunque el buceo con aire tenía ciertas limitaciones operativas y los equipos aportaban una considerable firma magnética y acústica, por lo que se optó por el empleo del equipo de buceo francés DC-55 (3), que permitía el uso de mezclas binarias en circuito semicerrado y disponía de baja firma magnética y de discreción acústica.

La formación se obtenía con la fase de operaciones de MCM que realizaban los oficiales y suboficiales en sus respectivos cursos de especialidad en buceo. Sería en 1997 cuando la Escuela de Buceo de la Armada, actual Escuela Militar de Buceo (EMB), comenzó a impartir los cursos específicos de Buceador de Caza de Minas (BCM).



Buceadores con equipo DC-55.  
(Fuente: archivo UBMCM).

(3) Equipo empleado por la Marina francesa desde 1955; entró en servicio en la Armada española a finales de la década de los 60 y fue utilizado hasta fechas recientes.

## La Unidad en la actualidad

Los últimos cambios organizativos que han llevado a la UBMCM a su configuración actual se produjeron en 2005, con la inclusión de la «capacidad de libertad de acción» (4), y en 2012 (5), como consecuencia de la integración de la extinta Unidad Especial de Desactivadores de Explosivos (UEDE) en la UBMCM, quedando bajo la dependencia del comandante de la Fuerza de Medidas Contra Minas (COMTEMECOM).

De esta manera, la UBMCM ha crecido significativamente para convertirse en el referente nacional en la desactivación submarina de artefactos explosivos y minas, y cuenta con buceadores experimentados y con un elevado nivel de adiestramiento. Gracias a esto, ha sido capaz de afrontar operaciones de buceo de gran complejidad, como la participación, junto a la Unidad de Buceo de Canarias, en la operación de rescate del helicóptero del Ejército del Aire siniestrado en aguas de Canarias en el año 2015.

Para hacer frente a sus misiones, la UBMCM se compone de una dotación de 40 personas, entre oficiales, suboficiales y personal de Marinería, aproxi-



Buceadores participantes en el rescate del helicóptero del Ejército del Aire siniestrado de aguas de Canarias. (Fuente: archivo UBMCM).

---

(4) El AJEMA, en su *Concepto de Operaciones Navales* de 2005, estableció que el buceo de MCM aportaba componentes imprescindibles de la «libertad de acción», y consideraba que iba a seguir siendo básica en el futuro buceo de la Armada.

(5) Resolución Comunicada 03/2011 del AJEMA.

madamente un tercio con la Aptitud de EOD Submarino y el resto con la de BCM. Sus efectivos reciben formación en diferentes centros y escuelas de los Ejércitos y la Armada para conseguir la capacitación necesaria.

Para ser BCM, partiendo necesariamente de la formación de buceador elemental, se ha de realizar el Curso de Aptitud de Buceador de Caza de Minas para cualquier escala y graduación, o a través de la especialidad complementaria de oficiales o suboficiales relativa a técnicas de buceo (TBZ o BZES), que incorpora una fase de BCM en el plan de estudios. Los oficiales y suboficiales pueden posteriormente hacer el Curso de Capacitación como Operador EOD en el Centro Internacional de Desminado del Ejército de Tierra, que dura un año escolar. Una vez con la Aptitud EOD Terrestre, acceden al Curso de EOD Submarino, impartido por la EMB, para especializarse en técnicas de desactivación submarina. Asimismo, el personal de la UBMCM realiza cursos en la Escuela Militar de Paracaidismo «Méndez Parada» del Ejército del Aire, donde recibe la formación para poder ser insertado o infiltrado mediante lanzamiento paracaidista.

En los ocho años transcurridos desde la integración de la UEDE, la UBMCM ha realizado 125 intervenciones bajo el Plan de Vigilancia y Seguridad Marítima (PVSM), en las que se han eliminado más de 1.000 artefactos explosivos (6) en el área de responsabilidad de esta Unidad, que corresponde a la costa mediterránea comprendida entre cabo de Gata hasta la frontera con Francia, incluyendo el archipiélago balear (7). Asimismo, ha llevado a cabo otras operaciones, como la desactivación de elementos pirotécnicos de los asientos eyectables de los aviones *C-101* siniestrados en aguas de La Manga del Mar Menor en agosto del 2019 y febrero de 2020, que trágicamente costaron la vida a sus respectivos pilotos.

Un elemento distintivo de la Unidad es el uso, casi en exclusiva, de equipos de buceo autónomos semicerrados de baja firma magnética. Desde mediados de 2018, la UBMCM utiliza el equipo francés CRABE para buceo técnico, como sucesor del referido DC-55. Sus especificaciones cumplen con los estándares establecidos para el buceo de caza de minas, así como para las actuaciones en ámbito del EOD Marítimo, dada su muy baja firma magnética y acústica. Su rango de trabajo puede llegar hasta los 60 metros de profundidad, utilizando mezclas binarias NITROX (nitrógeno y oxígeno), o hasta 80 metros de profundidad con mezclas ternarias (TRÍMIX).

---

(6) Estas amenazas explosivas son, en su gran mayoría, municiones convencionales que han sido arrastradas hasta lugares donde suponen un peligro para la población, para las infraestructuras o para ambas. Para neutralizarlas el comandante del Mando de Vigilancia y Seguridad Marítima (ALMART) activa un Equipo de Desactivado de Explosivos (EDE) de la UBMCM.

(7) El alistamiento de la Unidad permite ejecutar las órdenes de activación del EDE dentro del marco del PVSM y neutralizar cualquier artefacto explosivo que pueda aparecer dentro de su zona de responsabilidad durante las 24 horas siguientes a su llegada al escenario.

Ya tenemos pues un equipo que nos permite permanecer bajo el agua; pero para que el buceador pueda realizar sus tareas necesita de otros medios que le ayuden a «ver» (localizar e identificar) sus objetivos, para lo que se emplean sonares de mano con sistema de posicionamiento, detectores de metales sumergibles y sistemas de filmación submarina con tecnología de última generación, y se apoyan en equipos de comunicaciones con capacidad de transmisión de datos para ser enviados a su unidad madre y recibir órdenes. Para completar las tareas de neutralización o eliminación de los artefactos, se usan otros equipos, como globos programables de acción remota para izado de municiones, sistemas de detonación de cargas por control remoto, etcétera.

Gracias al adiestramiento específico de esta Unidad, se puede decir sin lugar a dudas que actualmente dispone de una capacidad eficaz de apoyo a las operaciones, tanto en aguas muy poco profundas (VSW) (8) como de caza de minas en aguas poco profundas (SW) (9) —limpieza de minas para un desembarco anfibio—, así como en las misiones de desactivado de municiones convencionales e IED en ámbito marítimo, en las que la Armada tiene la competencia exclusiva.

## Visión del futuro

Cualquier adversario, convencional o no convencional, evoluciona y adapta sus técnicas para conseguir su objetivo, lo que obligará a la UBMCM a mantenerse al día en tácticas, técnicas y procedimientos para garantizar la



Presentación del sonar de mano submarino.  
(Fuente: archivo UBMCM).



Buceador con detector de metales submarino.  
(Fuente: archivo UBMCM).

---

(8) De su acrónimo inglés *Very Shallow Waters*, hasta 10 metros de profundidad.

(9) De su acrónimo inglés *Shallow Waters*, hasta los 60 metros de profundidad.

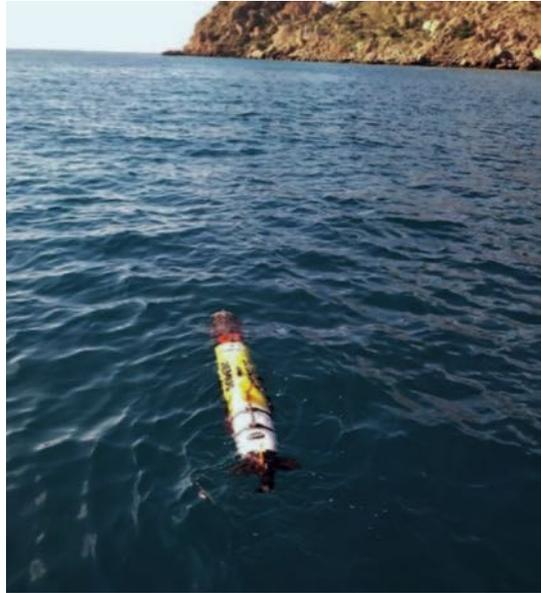
superioridad en el enfrentamiento ante el artefacto explosivo, sea cual sea su naturaleza, y estar permanentemente vigilante ante la evolución de la amenaza.

En esta línea, y para no quedar rezagada ante dicha evolución, la UBMCM deberá implementar nuevas tecnologías en sus procedimientos, tal y como están apostando otras naciones aliadas, en las que los vehículos submarinos no tripulados (UUV) (10) y los operados remotamente (ROV) (11) cobrarán paulatinamente mayor protagonismo, haciendo que los buceadores estén menos expuestos ante la amenaza.

Esto traerá consigo un relevo hombre-máquina que redundará en gran medida en la seguridad del personal, y que se irá produciendo conforme la tecnología vaya creando máquinas que sean capaces de realizar las complejas tareas que debe llevar a cabo un buceador ante a una amenaza explosiva. Todo apunta a que esta transición, que en algunas marinas de países de nuestro entorno ya ha comenzado, deberá producirse de forma gradual durante las próximas décadas.

No obstante, en este relevo progresivo buceador-máquina habrá una primera fase, la denominada *man in the loop*, en la que aún la máquina precisará de interacción humana para una correcta ejecución de la tarea. En esta etapa está la Armada ahora, con el uso de ROV (*Pluto* y *Minesniper*), y a corto plazo se introducirán UUV, fundamentalmente para tareas de búsqueda, localización, ayuda a la identificación y obtención de inteligencia, en las que el buceador seguirá teniendo un papel principal.

En un futuro a medio plazo, contaremos con unos UUV/ROV más desarrollados, cuya tecnología posibilitará un uso mayor en diferentes áreas de la guerra de minas, por lo que el buceador podrá dar un paso a un lado en



Ejemplo de vehículo submarino no tripulado (UUV).  
(Fuente: archivo UBMCM).

(10) De su acrónimo inglés *Unmanned Underwater Vehicle*.

(11) De su acrónimo inglés *Remotely Operated Vehicle*.



ROV *Seaeye Jaguar* de Saab operado de forma remota.  
(Fuente: <https://www.saabseaeye.com>).

muchos cometidos, dejando que estos vehículos cobren mayor protagonismo. En esta línea de evolución, algunos posiblemente ya estarán dotados de inteligencia artificial (IA), aunque aún serán dirigidos o monitorizados por humanos. Asimismo, y para poder sustituir parcialmente al buceador, deberán contar con unas capacidades avanzadas en términos de maniobrabilidad, además de ser capaces de portar cargas de neutralización de acuerdo con la amenaza a batir. Así pues, frente a las limitaciones actuales de contraminado mediante *Minesniper*, cuya mayor efectividad se da operando con minas en aguas abiertas, en esta etapa los diferentes vehículos ya actuarán en cualquier entorno (VSW, puertos...), con lo que la máquina ganará más protagonismo y dará paso a una fase que se podría denominar *man on the loop*, en la que aún precisará de la supervisión del hombre.

Cambiando hacia una visión a largo plazo, a medida que los avances en materias como la IA vayan perfeccionándose, se implantarán otras capacidades, como la de aprendizaje de la máquina (concepto de *machine learning*); en este punto, los vehículos gestionarán grandes cantidades de datos, de manera que puedan adaptar su manera de operar ante las variaciones que se encuentren en la realización de su tarea. Además, irán surgiendo nuevas funciones innovadoras que permitirán ir creciendo en ambición, con vehículos totalmente autó-

nomos que realicen trabajos colaborativos con otros tipos de unidades (12), abarcando así nuevas áreas de capacidad (13), con el fin de mantener la filosofía de alejar al buceador de la amenaza enemiga, pudiendo denominarse esta fase *man out of the loop*.

Para que todas estas etapas puedan ir paulatinamente siendo realidad, se deberán ir adaptando e implementando los avances tecnológicos existentes, optimizando recursos y buscando constituir una capacidad equilibrada, en la que todos los factores MIRADO-i (14) estén compensados. De nada servirá modernizar los medios si no se actualiza la capacidad de gestión de la información, se adaptan las técnicas, tácticas y procedimientos (TTP) a los nuevos medios, se dota de personal en cantidad y calidad apropiadas, se adecúan las infraestructuras a los requisitos que necesitarán estos vehículos o se adopta una organización adecuada. Pasemos a revisar estos factores:

- En cuanto al material, como ya se ha referido anteriormente, el objetivo es alejar al buceador de la amenaza explosiva, manteniendo la eficacia; así pues, la única opción pasa por emplear UUV y ROV



ROV submarino *TALON-C* de Qinetiq para operaciones anfibas.  
(Fuente: <https://www.qinetiq.com/>).

---

(12) De manera que las futuras plataformas navales y terrestres podrán actuar como buques/sistema madre (un ejemplo será la Fuerza MCM, los UUV ASW que operen desde submarinos o los UGV sensorizados). Esto, además, permitirá emplear vehículos de mayor tamaño e interoperables.

(13) AAW, ASuW, ASW, EW (ECM), acciones letales con armamento, apoyo al combate, ataque a suelo y MCM (*stand-off*).

(14) Material, Infraestructura, Recursos, Adiestramiento, Doctrina, Organización e Innovación.

- capaces de portar sensores sobre el fondo submarino minado y ejecutar todas las etapas necesarias, desde la exploración a la neutralización tanto de minas, IED, como de otros artefactos u obstáculos.
- La tecnología está avanzando muy rápidamente en ámbitos esenciales para la constitución de capacidades autónomas en la guerra de minas, tales como los sensores acústicos y los sistemas de navegación inercial, así como para su control a distancia, como las comunicaciones submarinas.
  - Por otro lado, la tendencia del mercado es dotar a los UUV de capacidades especializadas para tareas concretas. Para aumentar el número de cometidos que pueden efectuar simultáneamente, habrá que buscar un equilibrio que no penalice otras capacidades, como la maniobrabilidad o la autonomía. En la guerra de minas se están experimentando soluciones de trabajo colaborativo de varios UUV, de manera que cada uno sea capaz de llevar a cabo una tarea (detección, clasificación o identificación) y se comuniquen entre ellos para transferirse información sin salir a la superficie ni requerir de la intervención humana.
  - Por último, los UUV no son capaces por sí solos de constituir una capacidad operativa plena, aunque es bastante probable que la alcancen a medio plazo. En la actualidad, estos vehículos todavía se muestran con una eficacia muy limitada en determinados aspectos operativos, como en la etapa de neutralización de un artefacto explosivo o para operar OTH (15) dentro de las acciones precursoras de una operación de desembarco anfibio. Esto pone de relieve que será difícil sustituir totalmente la labor humana, debiendo intentar buscar la mejor sincronización hombre-máquina, lo que la OTAN define como *Manned-Unmanned Teaming*.

No obstante, nos engañaríamos si pensásemos que serán sistemas infalibles pues, como en todo ámbito del armamento, a una medida responde una contramedida en un juego continuo de competición. Así, estos sistemas tendrán desventajas que será necesario conocer para definir la capacidad futura de MCM con la suficiente versatilidad y resiliencia para superar la acción del adversario.

Evidentemente, las necesidades de adecuación de la infraestructura dependerán de la solución adoptada y de los equipos a implementar en el buceo de la guerra de minas. Actualmente, las instalaciones de la UBMCM en la Estación Naval de La Algameca disponen de tres naves de gran tamaño, que ofrecen un espacio en el que se podrían instalar diferentes contenedores/módulos de los potenciales UUV/ROV a emplear. Únicamente serían necesarios

---

(15) De su acrónimo inglés *Over The Horizon*, más allá del horizonte.

medios para el almacenaje, mantenimiento y traslado de estos UUV hasta la dársena, lo que no supondrá una drástica ruptura con lo ya existente.

Desde el punto de vista de los recursos, con el empleo de medios no tripulados y por control remoto, se generarán ingentes cantidades de datos complejos, muchos en forma de imágenes, y que dependerán de sistemas de radiocontrol, comunicaciones submarinas y otros elementos complejos, como los sistemas de navegación inercial. Esto hará necesaria una remodelación de la plantilla muy importante, en términos cualitativos, introduciendo de manera progresiva técnicos operadores y mantenedores de estos vehículos, así como operadores y analistas de los datos que estos proporcionen. Por tanto, es de esperar una redistribución de roles en la dotación de la Unidad para alcanzar un adecuado equilibrio entre buceadores y técnicos de UUV con el fin de llevar a cabo operaciones sostenidas de larga duración.

Pese a la aplicación de inteligencia artificial, el buceador ha de seguir teniendo un peso importante no solo para el análisis de datos y la toma de decisiones, sino también para tareas nuevas que hasta ahora no existían. Hay que pensar que el buceador de caza de minas tal y como lo conocemos habrá desaparecido. Sus misiones serán muy distintas, con tareas más complejas que la máquina no puede realizar, entre ellas el rescate de UUV y ROV, ya que estos vehículos dispondrán de tecnología e incluso de datos sensibles, por lo que su recuperación evitará que en caso de accidente o pérdida caigan en manos no deseadas. Deberán actuar entonces equipos de buceo más reducidos y con capacidad de operaciones muy concretas, casi quirúrgicas, en aguas enemigas, por lo que cambiarán las necesidades de formación y adiestramiento.

Llegado el punto de analizar el adiestramiento, la capacidad futura supondrá un cambio conceptual que alterará la forma de actuar, tanto en táctica como en técnicas y procedimientos. Este giro drástico hará recomendable avanzar de forma progresiva, para lo que la introducción a corto plazo de medios autónomos en el buceo de la guerra de minas actual permitiría experimentar, crear y desarrollar nuevos procedimientos e ir generando personal con el necesario conocimiento en este tipo de sistemas, lo que facilitará la transición.

En cuanto a la parte doctrinal, la esencia del buceo en las operaciones de guerra de minas ha sido realizar inicialmente operaciones exploratorias para determinar la presencia o ausencia de artefactos, seguidas de la limpieza en aquellas zonas donde se ha comprobado su presencia. Este proceso, además de peligroso para el buceador y poco discreto, es muy lento y no concuerda con la velocidad que requieren hoy en día las operaciones, y menos aún con las del futuro. Pese a este cambio de paradigma en la relación entre el ser humano y la amenaza de minas, la esencia de la táctica contra la mina no necesitará grandes modificaciones, más allá de la posibilidad de hacer toda la operación de manera encubierta OTH e introducir los parámetros en los que tienen que operar estos vehículos submarinos.

Los procedimientos de buceo de guerra de minas requerirán una transformación cultural de envergadura, lo que supondrá llevar a cabo una fase experimental a corto plazo, pues los sistemas no tripulados y por control remoto significarán un cambio similar al que se dio entre el rastreo y la caza, o entre la neutralización de las minas por buceadores y su avance al llevarse a cabo mediante ROV.

Cuando analizamos los aspectos de la organización, tenemos que tener en cuenta que una de las virtudes que el sistema de UUV/ROV ofrece es su modularidad, pudiendo embarcar el equipo operativo de la UBMCM con su módulo de vehículos no tripulados a bordo de cazaminas o de otra plataforma que se considere adecuada. Esta flexibilidad operacional invita a pensar que esta capacidad podría estar deslocalizada; sin embargo, por lo complejo de estos sistemas, la unidad de doctrina y eficiencia en los mantenimientos, parece razonable que estos equipos operativos desplegables para la caza de minas se mantengan bajo un mando único, el COMTEMECOM.

Estos módulos serían parte de un concepto más amplio e híbrido, en el que se combinarían sistemas modulares desplegables en buques no necesariamente específicos de guerra de minas con otros sistemas dedicados que permitieran configurar una capacidad completa y operativa para otro tipo de amenazas u obstáculos. Por otro lado, y dada su versatilidad, podría darse el caso del embarque de un equipo operativo «modular» de la UBMCM en un buque civil o la realización de operaciones con los módulos desde tierra para llevar a cabo misiones sobre cualquier muelle, puerto o fondeadero, por lo que el embarque de un equipo operativo «modular» de buceadores podría llegar a ser una capacidad añadida para cualquier buque, ya que ofrece una ventaja adicional de autoprotección para navegar por zonas en las que pudiera existir amenaza de minas, como podría ocurrir en el tránsito por *choke points* (16) o en las entradas y salidas en puertos.

Para realizar las labores específicas de guerra de minas, posiblemente la mejor opción sería el modelo híbrido, que embarcaría en una plataforma auxiliar un equipo de buceadores con el módulo de UUV/ROV correspondiente con capacidad de detección, clasificación y neutralización de minas, mientras que una plataforma «madre», con dotación reducida, quedaría operando siempre fuera del campo minado y recibiría la información obtenida para disponer de una «fotografía» en tres dimensiones, casi perfecta, de la zona de interés.

En la parte de innovación y para el escenario 2040, es de esperar que la UBMCM disponga de diferentes vehículos no tripulados y por control remoto

---

(16) *Choke points*, cuya traducción aproximada sería «cuello de botella», son estrechamientos de paso obligado para muchos buques, considerados estratégicos, donde existe una gran concentración de tráfico marítimo, por lo que el riesgo a sufrir un ataque, tanto desde la mar, como desde tierra es mucho más elevado.

para las distintas misiones a las que tenga que enfrentarse, así como la posibilidad de variar su carga útil (vehículos multipropósito de configuración rápida con sistemas intercambiables *plug and play*) y que se podrán adaptar a las necesidades de cada momento.

Asimismo, se debe plantear el escenario de operaciones con el empleo de varios AUV realizando tareas complementarias y relacionándose entre sí. Por tanto, la UBMCM deberá ser capaz de manejar varios sistemas no tripulados simultáneamente, lo que recomienda limitar el número y variedad de sistemas de control. Disponer de un sistema de control común permitirá optimizar formación y adiestramiento e interoperabilidad y eficiencia en el sostenimiento.

El éxito de las operaciones MCM estará supeditado por tanto a contar con un sistema de control robusto, capaz de resistir interferencias y jaqueos y que permita dar órdenes a todos los medios para que intercambien la información que precisa cada uno de ellos. Además, esa información deberá llegar en tiempo real a un centro de análisis para la toma de decisiones de acuerdo a la misión encomendada.

Para que la UBMCM pueda ir a la par del progreso tecnológico, su personal también tendrá que trabajar en línea con la industria en la innovación de equipos y sistemas para poder reconocer la necesidad operativa de un nuevo comportamiento de sus UUV o de la de algún implemento funcional en dicho equipo.

Sin duda, tenemos por delante un futuro apasionante no solo para la UBMCM, sino para toda la Armada, en el que la tecnología, una vez más, será el segundo factor determinante para lograr la mejor respuesta a nuestros retos futuros, detrás, por supuesto, de nuestro personal, que siempre ha sido, y estoy seguro de que seguirá siendo, el principal recurso para conseguir aquellos objetivos que requiera la Armada.





El cazaminas *Tajo* durante su integración en la Agrupación Naval Permanente de Medidas Contra Minas Número 2 de la OTAN, marzo de 2021. (Foto: Armada).

# LA ENSEÑANZA DE LA GUERRA DE MINAS NAVALES EN LA ARMADA. PRESENTE Y FUTURO

Francisco SÁNCHEZ MARCO



*El aprendizaje es la experiencia adquirida en la tranquilidad.*

Charles Handy.



A Guerra de Minas Navales (NMW) es un área de la guerra naval muy específica y especializada, comparable a la guerra submarina o aeronaval. Actualmente esta capacidad de la Armada se concentra en Cartagena, incluyendo la enseñanza. De esta manera, el Cuartel General de la Fuerza de Medidas Contra Minas (FMCM), aúna conocimiento y experiencia.

La formación específica del personal destinado en la FMCM es asumida por la Sección Departamental de MCM, dependiente de la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño», en Cartagena. Una situación similar se da en la

mayoría de países de nuestro entorno, que cuentan con centros de enseñanza *ad hoc* en NMW para el adiestramiento de su personal.

## Antecedentes

En el año 1934, con la reorganización de las distintas especialidades de oficiales, se incorporan las «Minas» al ámbito de conocimiento, incluyendo dentro de la Especialidad de Torpedos, antecesora de la Especialidad de Armas Submarinas.

Con posterioridad, en 1963, se aprueba el reglamento de la Especialidad de Armas Submarinas, con el que se asignan, entre otros, los siguientes cometidos relacionados con la guerra de minas:

- Minas, que abarca todos los tipos de que disponía la Armada (de contacto y de influencia acústica y magnética).
- Minado y su táctica.
- Rastras, que comprende el estudio de todo el material de rastreo, junto con las operaciones y tácticas de MCM.
- Calibración acústica y magnética.
- Caza de minas.
- Buceo de MCM.

Con la recepción de los dragaminas clase *Nalón* procedentes de los Estados Unidos, surgió la necesidad de crear un curso específico de rastreo para oficiales (alféreces de navío) destinados en dragaminas, de cinco semanas de duración.

Tras la incorporación de los cazaminas clase *Guadalete* y una vez finalizada su modernización entre 1984-86, con la que se mejora su sonar AN/SQQ-14 y se les dota de un robot submarino para identificación y contraminado (*Gaymarine Pluto 05*), se comienzan a impartir los cursos específicos de estos equipos/sistemas en la Escuela de Armas de la Armada (EARMA).



Clase de rastras sobre maqueta en la Escuela de Armas Submarinas «Bustamante».  
(Foto: Enrique López Ballester, 1985).

Con la entrega de los cazaminas clase *Segura*, inicios de 2000, se producen importantes avances tecnológicos, para los que se diseñan cursos sobre los sistemas instalados en estos buques, impartidos en la EARMA —sonar AN/SQQ-32 V2 (Sp), sistema de seguimiento acústico, programa de predicción y comportamiento sonar, Sistema Sicomor, carga de contraminado CM-104 (impartido por SEI-Italia)— y se modifica y amplía el temario del antiguo Curso de Rastras que se daba a los oficiales de dragaminas, pasando a denominarse Curso de Operaciones de MCM para oficiales y suboficiales, que estaba programado en dos fases: una común para oficiales y suboficiales, de una semana de duración y con una carga lectiva de 20 períodos, y otra parte específica para oficiales y suboficiales durante dos semanas y 40 períodos.

<b>Parte común</b>
Introducción (historia de la MW, aspectos legales, publicaciones, árbol de las MCM).
Fuerza de MCM (generalidades, orgánica y descripción de las unidades).
Plataformas (descripción y capacidades de los buques de la FMCM y de otras unidades).
Las minas (historia, parámetros de actuación, las explosiones submarinas, amenaza actual, minas de la Armada española).
La caza y el rastreo de minas (introducción, fases, diferencias, factores ambientales).
<b>Parte específica para oficiales</b>
La caza de minas (introducción, fases, factores ambientales y parámetros).
Rastreo (introducción, fases, factores ambientales y parámetros).
Minado, conceptos básicos de minado (MMOE, SIT, <i>Minefield Patterns</i> ).
Planeamiento y evaluación (conceptos básicos y manejo de programas informáticos).
AWNIS (conceptos básicos sobre Control Naval de Tráfico Marítimo y AWNIS).
Nuevos desarrollos (nuevos equipos en desarrollo, innovación en programas I + D nacionales).
<b>Parte específica para suboficiales</b>
Sonar AN/SQQ-32 SP (introducción, descripción general y limitaciones).
Rastras (rastras mecánicas, rastras de influencia/acústicas/magnéticas/combinadas/ <i>clip-on</i> ).
Sistema Mando y Control (introducción, descripción general y limitaciones).
<i>Pluto Plus</i> (introducción, descripción general y limitaciones).

Programa del Curso de Operaciones de MCM para oficiales y suboficiales.

## I. – DISPOSICIONES GENERALES

### ORGANIZACION

*Resolución número 453/03058/2006, de 22 de febrero, del Subsecretario de Defensa, por la que se crea una Sección Departamental dependiente de la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño».*

Con arreglo a lo dispuesto en los artículos 44 y 45 de las normas sobre organización y funciones de los centros docentes de la Enseñanza Militar de Formación, aprobadas por la Orden 80/1993, de 29 de julio, y de acuerdo con lo establecido en el apartado cuarto de dicha Orden, dispongo:

Apartado único. *Constitución de una Sección Departamental.*

Se crea una Sección Departamental en la Flotilla de Medidas Contra Minas de la Armada, dependiente de la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño», con la denominación de Medidas Contra Minas, con el siguiente ámbito de conocimiento:

Sistemas de Mando y Control de buques de medidas contra minas.  
Sistemas sonar de detección de Minas.  
Otros sistemas a bordo de buques de medidas contra minas.  
Vehículos submarinos de control remoto.  
Táctica de medidas contra minas.  
Procedimientos de operación de buques medidas contra minas.  
Sistemas de medidas contra minas.  
Sistemas de detección de submarinos.  
Acústica.

Disposición final única. *Entrada en vigor.*

La presente Resolución entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Ministerio de Defensa».

Madrid, 22 de febrero de 2006.—El Subsecretario de Defensa, Justo Zambrana Pineda.

Resolución del subsecretario de Defensa por la que se crea la Sección Departamental.

Esta situación continuó hasta febrero de 2003, cuando por Orden DEF/174/2003, de 4 de febrero, se dispuso la supresión de la Escuela de Armas «Antonio de Ulloa», en la Estación Naval de La Algameca (1), y que las enseñanzas relativas a Artillería y Misiles, Dirección de Tiro, Armas Submarinas y Sonar que allí se impartían pasaran a la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño» en Ferrol. Con ello, la FMCM se quedó huérfana en lo relativo a la enseñanza de Guerra de Minas.

Para solventar este problema, durante el Consejo de enseñanza correspondiente al primer semestre del año 2003 (Consejo 01/03), se decidió constituir dentro de la FMCM —y bajo dependencia funcional de la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño»— una sección departamental que asumiera las enseñanzas específicas de Guerra de Minas, y cuyo primer hito fue la creación del Curso de Operaciones de MCM para oficiales y suboficiales en septiembre del mismo año, que se oficializa más tarde mediante la Resolución 453/03058/2006, de 22 de febrero, del subsecretario de Defensa (BOD 44/2006), e incluye Táctica y Sistemas de Guerra de Minas.

(1) Los cambios de denominación fueron varios en distintos períodos: Escuela de Armas, Escuela de Armas Submarinas «Bustamante», Escuela de Armas de la Armada, Escuela de Armas «Antonio de Ulloa».

## Presente de la enseñanza de NMW

Actualmente, toda la enseñanza en el ámbito de la FMCM se encuentra centralizada en la Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño»-Sección Departamental de MCM, donde se imparten los cursos formativos de perfeccionamiento de equipos y sistemas de los cazaminas de la clase *Segura*, así como de los procedimientos y tácticas de NMW.

Para ello, la Sección Departamental de MCM dispone de una plantilla orgánica constituida por un capitán de corbeta/teniente de navío, un subteniente/brigada sonarista, un sargento primero Armas Submarinas, los cuales deben disponer de la experiencia y formación adecuadas en los diferentes sistemas y tácticas de NMW y la necesaria capacitación para la enseñanza. También cuenta con la colaboración de profesores asociados expertos en las diferentes materias que se instruyen, algunos pertenecientes a la FMCM y en posesión del Curso MSOC (*Mine Warfare Staff Officers Course*) impartido por la Escuela de Guerra de Minas Belga-Holandesa (EGUERMIN).

Por otro lado, la Sección dispone de una asignación económica para ayudas a la enseñanza, así como otra anual del Cupo ALPER de munición para prácticas en los diferentes cursos.

La Sección Departamental desde su creación ha impartido al menos una convocatoria anual —de los ocho cursos de los que es responsable— a las dotaciones de los cazaminas y a la Jefatura de Órdenes de la FMCM, así como a personal de EVACART (Órgano de Evaluación y Certificación de Cartagena), que asume la evaluación/certificación de los cazaminas, y a personal de submarinos y del arsenal (curso Minas Armada española), además de las Jornadas de Ambientación para los nuevos comandantes de cazaminas y la formación específica relativa a cazaminas para los sargentos de la Especialidad Complementaria de Armas Submarinas (ECOM ASES). Actualmente son ocho las disciplinas que imparte, resultado de un proceso de racionalización y de la creación de nuevos planes de estudios, cuyos currículos están basados en competencias e incluyen nuevas capacidades.

Por otro lado, se han comenzado a introducir ciertos contenidos mediante la educación a distancia a través de la plataforma de aprendizaje del Campus Virtual Corporativo del Ministerio de Defensa (CVCDEF): Curso Sonar AN/SQQ-32 SP y de Operaciones de NMW para oficiales y suboficiales.

Una mención especial requiere el Curso de Operaciones de MCM para oficiales y suboficiales, que tras la entrada en vigor del nuevo modelo de enseñanza de formación (2) ha debido ser modificado de forma importante por disponer las nuevas dotaciones de una instrucción menos específica en

---

(2) Real Decreto 35/2010, de 15 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso y promoción y de ordenación de la enseñanza de formación en las Fuerzas Armadas.

CURSO	CÓDIGO	PERÍODOS	ALUMNOS
Sistema Mando y Control cazaminas clase <i>Segura</i>	61320	30	Oficiales/ suboficiales
Sistemas Auxiliares/Sistema Combate de cazaminas	60461	40	Suboficiales/cabos 1.º/ cabos/marineros
Curso Operación y Mantenimiento sonar AN/SQQ-32.V2 SP	60463	110	Suboficiales/cabos 1.º/ cabos/marineros
Sistemas de Identificación y Contraminado	60462	55	Suboficiales/cabos 1.º/ cabos/marineros
Montaje Oerlikon 20/85	61761	30	Suboficiales/cabos 1.º/ cabos/marineros
Operaciones de Guerra de Minas Navales para oficiales	60464	125	Oficiales
Operaciones de Guerra de Minas Navales para suboficiales	60465	125	Suboficiales
Minas Armada española	65026	25	Suboficiales/cabos 1.º/ cabos/personal civil
Fase Específica Cazaminas Especialidad Complementaria ASES	60352	120	Suboficiales ASES
Jornadas de Ambientación para comandantes de cazaminas	—	30	Previas a la toma de mando de comandantes de cazaminas

esta área de la guerra naval, tanto por su experiencia a bordo como por sus conocimientos respecto de aquellos que servían en las unidades antes de 2010.

Además, la actual trayectoria de la carrera militar, especialmente en los primeros empleos de las escalas de oficiales y suboficiales, que son los que principalmente nutren las plantillas de las unidades de la FMCM, obliga a los desembarcos de personal con no más de dos o tres años de antigüedad. Ello significa una actualización del conocimiento que no siempre va acorde con la instrucción obtenida nada más embarcar por los distintos ciclos operativos de los buques.

En el ámbito tan específico como es la Guerra de Minas, así como por la idiosincrasia de las unidades que conforman la FMCM, estos cambios han sido, si cabe, más pronunciados porque la formación en esta particular guerra es prácticamente escasa, tanto para el caso de oficiales como para el de suboficiales en el momento de embarque.



Clausura del Curso Sistema *Minesniper* 2010. (Foto: archivo Sección Departamental de MCM-Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño» de Cartagena).

En este sentido, las nuevas tecnologías en el ámbito submarino, como los AUV, que nos llevarán a la necesaria transición hacia medios MCM no tripulados en un futuro cercano, requieren una nueva y particular orientación de la formación en NMW; por ello, se ha ampliado el plan de estudios del citado curso para adaptar la formación del personal en esta área específica a las necesidades de la situación actual, tanto en lo que se refiere a la normativa sobre la enseñanza como a los nuevos sistemas de MCM, que comienzan a ser una realidad y demandan una orientación específica.

El Curso de Operaciones de MCM se ha ampliado a 125 períodos lectivos y se ha cambiado su denominación por Curso de Operaciones de Guerra de Minas Navales.

La formación del personal que embarca en unidades de la FMCM se inicia en la segunda quincena de agosto con una Fase a Distancia, que abarca todos aquellos contenidos no clasificados sobre generalidades y organización de la FMCM y equipos y sistemas de los cazaminas clase *Segura*. Tras ser superada, los alumnos pasan a la Fase de Presente durante un período de cuatro semanas, más específico en NMW, donde se incluyen prácticas en simulador y en la mar a bordo de cazaminas. Tras la finalización de este curso, se reincorporan a sus unidades, disponiendo ya de la formación necesaria para el manejo y empleo de los diferentes equipos, así como para poder llevar a cabo planeamientos en ejercicios de guerra de minas.



Alumnos del Curso Operaciones MCM, septiembre 2013. (Foto: archivo Sección Departamental de MCM-Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño» de Cartagena).

A partir de este momento, la Sección Departamental, en coordinación directa (3) con la Jefatura de Órdenes de MCM, fija las fechas de los diferentes cursos en los períodos de baja actividad de los buques y de acuerdo a las necesidades de las unidades.

Además de la formación que imparte la Sección Departamental de MCM, anualmente se selecciona a un oficial que ya ha recibido la formación específica en NMW y dispone de experiencia a bordo de su unidad para efectuar el *Mine Warfare Staff Officers Course* en EGUERMIN (4), que le capacita como oficial de Estado Mayor en Guerra de Minas y puede cubrir alguna de las vacantes que precisan este requisito en la FMCM.

Con el objeto de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando los contenidos digitales (5) y así reforzar el aprendizaje para una determinada-

---

(3) Instrucción núm. 01/2011, de 14 de febrero de 2011, de ADIENA, por la que se establecen los cursos para determinados tipo de unidades.

(4) L'École Navale de Guerre des Mines (EGUERMIN) tiene una larga tradición en la instrucción de Guerra Minas Navales. Comenzó oficialmente como una escuela belga-holandesa el 1 de abril de 1965. Unos años más tarde, abrió sus cursos a otros miembros de la OTAN.

(5) Los contenidos digitales son los soportes electrónicos que almacenan información para posteriormente ser utilizada en el aprendizaje (imágenes, vídeos, tutoriales, etcétera).

competencia, se están confeccionando una serie de vídeos tutoriales sobre determinadas materias y equipos (carga de batería del sistema *Minesniper*, preparación de contraminado, planeamiento de tareas de MCM, etc.). El objetivo es que el alumno tenga acceso a esta información durante la formación y, posteriormente, cuando lo precise en sus unidades.

### Futuro de la enseñanza de NMW

La enseñanza de NMW debe continuar con el desarrollo de los contenidos, apoyándose en las herramientas digitales educativas (6), concretamente en la plataforma CVCDEF como soporte principal para la publicación de los recursos y actividades para los alumnos.

Los objetivos en materia de NMW consisten en ir creando «aulas» (7) para cada uno de los diferentes cursos que se vayan impartiendo. Para ello se deben ir preparando los siguientes contenidos:



Prácticas en la mar del Curso Equipos ID y Contraminado (*Minesniper*). (Foto: archivo Sección Departamental de MCM-Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño» de Cartagena).

---

(6) Las herramientas digitales educativas son soportes creados con la finalidad de almacenar los contenidos y las actividades educativas digitales, facilitando la comunicación entre profesor y alumno.

(7) Las aulas son aquellos espacios virtuales cuyo objetivo es generar contenidos propios de una asignatura específica para un determinado curso en el que normalmente solo hay un profesor.



Prácticas en la mar a bordo del cazaminas *Turia*. Curso de Operaciones MCM, 2009. (Foto: archivo Sección Departamental de MCM-Escuela de Especialidades «Antonio de Escaño» de Cartagena).

- Sección general (normativa, calendarios, horarios, etcétera).
- Recursos (documentos en formato pdf, vídeos de las clases, presentaciones...).
- Actividades que complementen los recursos, tareas, ejercicios, preguntas de autoevaluación...).

Todas estas acciones se implementarán en la Fase a Distancia de los distintos cursos y como apoyo en la Fase de Presente para, en caso necesario, poder trasladar los procesos de enseñanza y aprendizaje de forma telemática.

## Conclusión

La enseñanza en el ámbito de la MCM ha experimentado desde sus inicios grandes cambios, tanto en los contenidos —fruto de la evolución de las tácticas de MCM por el avance de la amenaza y los medios para contrarrestarla— como por los cambios en la normativa de enseñanza.

Como consecuencia de esta constante evolución ha sido necesario adaptarse a la formación que precisan los oficiales y suboficiales que embarcan en unidades de la FMCM.

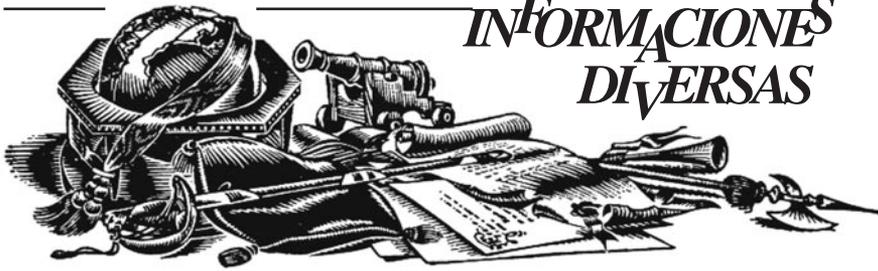
Por último, para garantizar la eficacia de la enseñanza en los procesos de aprendizaje se deben continuar aplicando las innovaciones tecnológicas y los avances en la educación.

Otro aspecto positivo es disponer del núcleo de enseñanza «cerca de la Fuerza», en la misma área geográfica, bajo dependencia de la Dirección de Enseñanza Naval (DIENA), con lo que se persigue una total interacción, tanto por la actualización constante de conocimientos por parte del profesorado como por la facilidad acceso a dicha formación de las dotaciones de las distintas unidades de MCM.



El buque de mando de MCM *Diana* con la SNMCMG-2 en la bahía de Mazarrón. (Foto: Miguel Ramón Cuartero Lorenzo).





# INFORMACIONES DIVERSAS

## HACE CIEN AÑOS

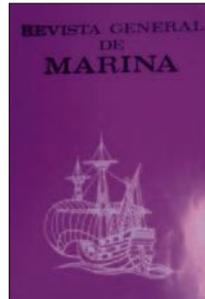


Comienza el número de abril de 1921 con el artículo *El nuevo buque de salvamento de submarinos*, escrito por el capitán de fragata, director de la Escuela de Submarinos, Mateo García de los Reyes. Continúa con *Explicación elemental de los fenómenos de precisión* y

*Nutación* por el capitán de corbeta hidrógrafo Wenceslao Benítez. Sigue con la publicación del artículo *El combate naval de Jutlandia* del capitán de corbeta Joaquín M. Gámez. Continúa con *El porvenir del sumergible*, por el alférez de navío Juan Navarro.

Entre los dedicados a *Notas Profesionales*, encontramos las correspondientes a Alemania, España, Estados Unidos, Inglaterra, Italia, Japón, Rumanía; *Misceláneas*, con el apartado *De revoluciones en el modo de ser de la guerra naval*. Se publica también la *Memoria de la Asociación de Socorros Mutuos de los Cuerpos de la Armada*; *Memoria de la Caja Central de Crédito Marítimo*. Finaliza este número con la *Necrológica* referente al vicealmirante Joaquín Barriere y el coronel de inválidos Francisco Arderius.

## HACE CINCUENTA AÑOS



Se inicia el número de abril de 1971 con el artículo *Algunas preeminencias de los Caballeros Guardiamarinas*, escrito por J. G. T. Continúa con *Seenta y dos cañoneros para la Marina sutil*, por R. González Echeagaray, y *Las Memorias de un Agregado Naval*, del capitán

de navío Espinosa.

En los *Temas Profesionales*, se publica el artículo *La doctrina anfibia moderna en nuestra Marina*, escrito por el comandante de Infantería de Marina Aláez Rodríguez.

Continúa con las *Notas Internacionales*, con el título *La expansión naval soviética*, del capitán de corbeta Tato Tejedor; *Historias de la Mar*, con *El combate del Río de la Plata*, escrito por el capitán de fragata De la Sierra Fernández; en *Misceláneas e Informaciones diversas* se publica *Inauguración del IX Salón Náutico Internacional de Barcelona*. Finaliza este número con el *Noticario 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 ABRIL

### Día Año

**1 1546.**—Descubiertos ricos yacimientos de plata en el Cerro Rico, un asentamiento minero incaico en los Andes meridionales al sur de Bolivia, los capitanes Diego de Zenteno, Juan de Villarroel, Francisco de Zenteno, Luis Santandía y el maestre de campo, Pedro Cotamito, en nombre del rey Carlos V, toman posesión y fundan oficialmente la villa de Potosí.

**2 1520.**—Gaspar de Quesada, capitán de la nave *Concepción*, y Juan de Cartagena capturan a Álvaro de Mezquita que mandaba la nave *San Antonio* de la expedición de Fernando de Magallanes y le dijeron a su tripulación que, desde ese momento, debían obedecerles a ellos y no a Magallanes. Juan de Elorriaga, sobrecargo de dicha embarcación, apoyó a Magallanes y Quesada le pegó con tanta fuerza que falleció dos meses más tarde.

**3 1797.**—Juan Francisco de Bonilla y Morales, funcionario y militar indiano, alcalde varios años de la ciudad de Cartago, que ejerció el gobierno de Costa Rica hasta esta fecha en la que entregó dicho gobierno a Tomás de Acosta, es nombrado gobernador por el rey Carlos IV.

**4 1781.**—Bernardo de Gálvez, con la flota fondeada en la bahía de Pensacola y ante la inminente contienda, acuerda con el general inglés John

Campbell que ambos bandos respetarían a la población civil y se abstendrían de quemar edificios públicos.

**5 1528.**—Ante las quejas que llegaban al Consejo de Indias contra Cortés, se crea la Audiencia de México para el gobierno de la Nueva España, siendo nombrado como presidente de la misma Nuño de Guzmán, que ocupaba el cargo de gobernador de Panuco.

**6 1784.**—Teodoro Francisco de Croix, destacado militar con destinos en el virreinato de México y habiendo sido nombrado en el cargo como virrey del Perú, recibe en esta fecha dicho gobierno de su predecesor Agustín de Jáuregui.

**7 1520.**—Fernando de Magallanes, una vez sofocada la rebelión producida en parte de su expedición, decapita en esta fecha al capitán de la nave *Concepción*, Gaspar de Quesada.

**8 1870.**—El Gobierno español ratifica en esta fecha el primer Tratado de Comercio con Japón llevado a cabo por los negociadores españoles que beneficiaba, principalmente, a las islas Filipinas.

**9 1898.**—El teniente general Basilio Agustín Dávila llega al archipiélago filipino para tomar posesión de la Capitanía General de Filipinas, convulsiónada por los levantamientos en Luzón, Cebú y Las Visayas, y la amenaza de la escuadra americana al mando del comodoro George Dewey, posicionada en la bahía de Mirs, próxima a Hong Kong.

**10 1492.**—La comisión designada para reconsiderar los planes de Colón reunida en Santa Fe fue negativa; no obstante, el tesorero Luis Santángel convenció a la reina Isabel. Los monarcas envían un mensajero a Colón para que compareciese ante los reyes de España.

**11 1514.**—Nombrado gobernador de Castilla del Oro, Pedro Arias Dávila parte de Sanlúcar para su gobernación acompañado, entre otros, del joven hidalgo Hernando de Soto, destacado en la conquista de Perú con Francisco Pizarro y más tarde gobernador de Cuba y adelantado de la Florida.

**12 1561.**—El virrey del Perú Diego López de Zúñiga, conde de Nieva, solicitó autorización a la Corona para establecer una casa de moneda en Lima, ante la necesidad de ordenar la caótica situación que amenazaba la estabilidad económica del virreinato.

**13 1787.**—El piloto de primera de la Real Armada José Moraleda, en su primera campaña de levantamiento cartográfico de la isla de Chiloé, llega a la altura del canal e isla de Guaquipilin al suroeste de dicha isla, cerciorándose de no remontrarla por esa peligrosa costa con su nave *El Socorro*.

**14 1748.**—San Nicolás de los Arroyos es una ciudad argentina situada en el extremo noroeste de la provincia de Buenos Aires, sobre el río Paraná, fundada en esta fecha por Rafael de Aguiar.

**15 1739.**—Francisco de Olachea y Garaycochea, gobernador de Soconusco, es nombrado en esta fecha como gobernador interino de Costa Rica por Pedro de Rivera Villalón, presidente de la Audiencia de Guatemala.

**16 1528.**—Gonzalo de Sandoval, destacado conquistador español de la Nueva España junto a Hernán Cortés, en su viaje de regreso a España enfermó, falleciendo en Palos de la Frontera, siendo enterrado en el monasterio de La Rábida.

**17 1546.**—Erigido el obispado de San Francisco de Quito, su jurisdicción comprendía desde Pasto por el norte hasta San Miguel de Piura por el sur, la misma que tenía la Real Audiencia de Quito.

**18 1585.**—La jurisdicción de la recién fundada ciudad de la Concepción del Bermejo, a orillas del río de su nombre en el Chaco, se extendía por el norte hasta los límites de la ciudad de la Asunción y Charcas, por el oeste hasta los de la ciudad de Salta, Talavera de Esteco y Santiago de Estero y por el sur, hasta la ciudad de Santa Fé.

**19 1810.**—Durante el inicio de la Guerra de Independencia de Venezuela, las ciudades de Coro, Maracaibo y Guayana no acataron las disposiciones de la Junta Suprema de Caracas de esta fecha, permaneciendo leales a la Corona española.

**20 1534.**—El conquistador español Sebastián de Benalcázar, estando en Zoropalta, emprende la conquista de Quito para adelantarse al conquistador Pedro de Alvarado.

**21 1691.**—La villa de Robledo, hoy ciudad colombiana de Cartago, fundada por Jorge Robledo, debido a continuos ataques de las tribus indígenas, los chocoes y los pijaos, es trasladada en esta fecha al lugar que hoy ocupa junto al río Cauca por el presbítero Manuel de Castro y Mendoza.

**22 1550.**—Tomada la ciudad de Panamá por los rebeldes Pedro y Hernando Contreras, los vecinos de la misma ante sus atropellos lograron expulsarlos de la ciudad.

**23 1616.**—Fallece en la ciudad española de Córdoba el insigne hombre de letras, el inca Garcilaso de la Vega, nacido en Cuzco de noble español y princesa incaica, siendo enterrado en la capilla de Animas de su propiedad en la catedral, reposando actualmente sus restos en las catedrales de Córdoba y Cuzco.

**24 1792.**—La corbeta *Atrevida* zarpa del puerto de Taipa en la isla de Macao y pone rumbo a Manila para reunirse con la corbeta *Descubierta*, que mandaba Alejandro Malaspina en su viaje de exploración científica.

**25 1522.**—Conquistada la villa de Tututepec por Pedro de Alvarado y poblada con vecinos del valle de Oaxaca, estos, encabezados por Juan Núñez y Hernando de Badajoz, retornan al valle de Oaxaca con el firme propósito de fundar la ciudad y morir en ella.

**26 1740.**—Después de una corta estancia en Puerto Rico, llega a Cartagena de Indias el navío *Galicia*, mandado por el capitán de fragata Juan Jordán, desembarcando del mismo el virrey de Nueva Granada Sebastián de Eslava.

**27 1787.**—Al mando del piloto de primera José Moraleda, llega la falúa *El Socorro* al puerto de San Carlos en la provincia de Chiloé una vez finalizada la primera campaña de reconocimiento y levantamiento hidrográfico de la isla Grande de Chiloé.

**28 1825.**—Las tripulaciones sublevadas en la isla de Guaján, en las Marianas, del navío español *Asia* y los bergantines *Aguiles* y *Constante* cuando se dirigían a Filipinas, entran en Monterrey en la Alta California y capitulan ante las autoridades mexicanas.

**29 1775.**—Agustín de Jáuregui, gobernador de la Capitanía General de Chile, inaugura en esta fecha el Servicio de Correos Terrestre de Chile.

**30 1532.**—Los conquistadores españoles fundan oficialmente la ciudad peruana de Paita, en la costa del Pacífico, junto al puerto del mismo nombre; más tarde los franciscanos avecindados en ella la llamaron San Francisco de Paita.

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

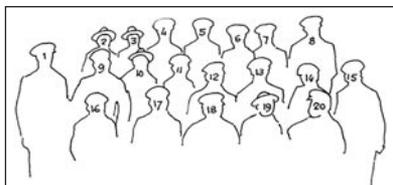


Capitán de Navío, Director,

Director y Profesores.

## Profesores de la Escuela Naval Militar, 1927

- 1.— Teniente de navío José García de Lomas y Barrachina.
- 2.— Profesor de Dibujo Elías Barreiro.
- 3.— Profesor de Gimnasia Ernesto Bonaplata.
- 4.— Contador de navío José Antonio Núñez Palomino.
- 5.— Capitán médico Julio Cañadas Salcedo.
- 6.— Teniente de navío Luis Lallemand Menacho.
- 7.— Teniente médico Antonio Gómez Marcano.
- 8.— Teniente de navío Federico de la Puente Magallanes.
- 9.— Capitán de corbeta Tomás de Azcárate y García de Lomas.
- 10.— Profesor de Inglés Christopher Ramos Apellely.
- 11.— Teniente de navío José María de Amusátegui y Rodríguez.
- 12.— Oficial maquinista José López Simonet.
- 13.— Teniente de navío Oracio Pérez y Pérez.
- 14.— Capitán de corbeta Francisco Vázquez y Díaz de la Cortina.
- 15.— Capitán de corbeta Ángel Jáudenes Bárcena.
- 16.— Capitán de corbeta José María Sánchez Ferragut.
- 17.— Capitán de fragata Juan Benavente y García de la Vega (subdirector).
- 18.— Capitán de navío Francisco Montero y Belando (director).
- 19.— Capellán Víctor V. Vela y Marqueta.
- 20.— Capitán de corbeta Ramón Nuche y Dolarea.



Juan CASTAÑEDA MUÑOZ



(Reserva)

## MARINOGRAMA NÚMERO 553

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

De un poema de Dámaso Alonso.

### DEFINICIONES

### Palabras

- A.—Arq. Nav. Pieza que de proa a popa por ambas bandas une la cubierta con el costado formando un canal que facilita la corriente del agua hacia los imbornales que en ella se taladran.
- B.—Pesca. Los arponeros de los atunes en la almadraba . . . . .
- C.—Man. Desapareje . . . . .
- D.—Arq. Nav. Pieza de la superestructura que recoge los gases de escape de la combustión y los expulsa a la atmósfera a una altura suficiente para que no dificulten la maniobra del buque (plural) . . . . .
- E.—Org. Persona que, antiguamente, a bordo de una pequeña embarcación vendía víveres a los buques . . . . .
- F.—Org. Portaviones de la Armada francesa construido por los astilleros Chantiers de l'Atlantique en Saint-Nazaire y completado en Brest. Su quilla fue puesta en grada en 1955, siendo botado el 21 de diciembre de 1957; cuando estaba completado hasta la cubierta de hangares, fue enviado a Brest para su terminación . .

73	19	99	38	41	80	89	20	78	
63	97	1	3	45	37	85	40	17	
29	59	13	75	4	54	77			
9	2	58	82	96	16	12	70	22	
57	72	35	15	32	92	55	100	94	
47	8	84	90	33	68	14	23	18	83

## DEFINICIONES

## Palabras

G.—Org. Buque petrolero construido en 1932 por encargo de la compañía CAMPSA y adquirido por la Armada española al finalizar su construcción. Su nombre era el de un personaje de la mitología romana . . . . .	24 26 7 39 44 46
H.—Biog. Almirante de la Armada española, nacido en Ferrol en 1898 y fallecido en Madrid en 1978; fue ministro de Marina . .	53 93 31 27 87
I.—Arq. Nav. Desguazar. . . . .	11 5 65 62 34 88 81
J.—Arq. Nav. El mástil de una grúa . . . . .	49 56 67 79 74
K.—Astr. Nombre que dan los astrónomos a cada uno de los signos o duodécimas partes del zodiaco . . . . .	6 30 95 91 69 48 86 10 98 42 21 50 28
L.—Com. Uno de los aparatos acústicos de señales. . . . .	71 36 51 64
M.—Geog. Nav. El globo terráqueo . . . . .	43 25 60 76 66
N.—Org. Letras en la numeral de cierta clase de la Armada española. . . . .	61 52

Alberto Manuel LENS TUERO



(Retirado)

### MARINOGRAMA NÚMERO 552

1 D	2 U	3 A	4 D	5 J	6 G	7	8 K	9 J	10 C	11 L
12 L	13 D	14 F	15 T	16 J	17 B	18 M	19 J	20 L		
21 I	22 L	23 A	24 C	25 L	26 D	27 B	28 M	29 H	30 E	31 N
32 O	33 B	34 O		35 E	36 G	37 J	38 H	39 A	40 I	41 A
42 M	43 K	44 E	45 T	46 B	47 H	48 C	49 P	50 O	51 L	
52 K	53 J	54 A	55 F	56 H	57 C	58 J	59 C	60 L	61 L	62 A
63 M	64 C		65 N	66 F	67 I	68 J	69 B	70 M	71 A	72 G
73 E	74 N		75 M	76 D	77 J	78 C	79 E	80 B	81 E	82 C
83 M	84 O	85 H	86 G	87 K	88 H		89 K	90 D	91 G	92 J
94 H	95 G		96 E		97 K	98 C	99 F	100 K	101 A	102 D
103 H	104 J									

Un poema del Duque de Rivas.





## MISCELÁNEAS

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

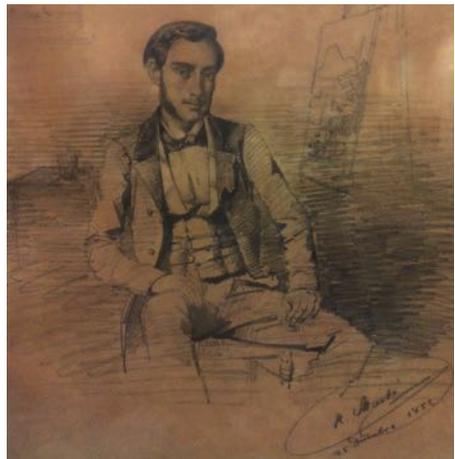
Ortiz de Zúñiga, *Anales de Sevilla*, lib. 2, p. 90.

### 25.261.—Narciso Monturiol, un inventor muy cauto



Bien conocido es Narciso Monturiol Estarriol (1819-1885), inventor del submarino que llamó *Ictíneo*, y cuya primera versión, botada en 1859, era de propulsión manual. Y como era muy previsor, en su primera inmersión, acompañado de José Missé Castells, carpintero de ribera, llevó a José Oliu Juan (?-1873), fabricante de tapones de corcho. Sin duda, la persona más idónea de su entorno para cortar los lagrimeos que

Retrato de Narciso Monturiol, por Ramón Martí Alsina (Museo del Empordà).  
(Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).



puedieran producirse entre las costuras del forro. (Puig Pujades, J.: *Vida d'heroi: Narcís Monturiol, inventor de la navegació submarina*, Barcelona, 1918).

**25.262.—Origen del odómetro y de la corredera de barquilla**



El odómetro es básicamente el instrumento que mide las distancias recorridas por las vueltas de una rueda de un móvil. Vulgarmente conocido como cuentakilómetros, entre nosotros los navegantes le llamamos corredera.

Realmente, desde muy antiguo hubo mecanismos adecuados para determinar la distancia. La versión más antigua la atribuyen algunos a Arquímedes de Siracusa (ca. 287-ca. 212 a. C.). Sin embargo, la primera noticia la proporciona Marco Vitruvio Polión (ca. 80/70-15 a. C.) en su obra *De architectura* donde habla del *thalassodometro*, —del griego *thalassa*, mar, *hodós*, camino, y *métron*, medida—, que describe como una rueda de paletas en contacto con el agua, y cuyo giro, articulado por un conjunto de engranajes, dejaba caer una bolita cada milla. El mismo lo describe Herón de Alejandría (ca. 1-ca. 70 d. C.) en *Dioptra* y recuerda el bizantino Ioannes Tzetzes (ca. 1110-ca. 1180) en *Quilidas*.

Leonardo da Vinci (1452-1519) por su parte muestra en su *Códice Atlántico* el proyecto del aparato con que intentó reconstruir el descrito por Vitruvio, sin éxito. Otros intentos corrieron a cargo de Leon Battista Alberti (1404-1472), Niccolò Fontana Tartaglia (1499-1557), Athanasius Kircher (1602-1680), en *Magnes, sive De Arte Magnetica*; y el propio Bartolomeo Crescenzo construyó uno que cita en *Nautica Mediterranea* (1607). Modernamente, en 1981, el ingeniero André Wegener Sleeswyk (1927-2020) construyó una reproducción con éxito.

Odómetros de uso terrestre también los hubo en China, cuyo modelo más antiguo se atribuye a Zhang Heng (78-139.)

En la mar, sin duda, en la versión más primaria, la distancia se calculaba, en las

naves de remo, a partir del recorrido de las palas de dichos remos en cada palada; y en los veleros por la velocidad del viento y la apreciación visual de los remolinos que formaba el agua en contacto con el casco.

Otro procedimiento era el tiempo, medido con un reloj de arena, que transcurría para llegar a través de la popa a un objeto arrojado al agua desde la proa.

El primer aparato usado a bordo para medir el andar del buque fue la bien conocida corredera de barquilla u holandesa, por considerar que fueron los de esa nacionalidad los primeros en usarla, aunque su invención algunos la atribuyen a Bartolomeo Crescenzo a finales del siglo xv o principios del xvi, y a quien hacen portugués aunque debe tratarse del italiano mencionado dos párrafos antes, siendo la descripción más antigua que se conserva de esta corredera la que aparece en la obra de William Bourne (ca. 1535-1582) titulada *A Regiment for the Sea* (1574).

**25.263.—Cosas necesarias para hacer la guerra**



Joanot Martorell (ca. 1410-1465) en su conocida obra *Tirante el*

*Blanco* especifica las tres cosas que son del todo imprescindibles para una guerra. Y estas son: gente, plata y trigo (*gent, argent i forment*, en la 2.ª edición digital del original valenciano, 2011, p. 353).

Obviamente, aunque hoy en día podríamos ampliar y matizar notablemente ese número, lo cierto es que, en síntesis, se puede considerar del todo válido si pasamos lo dicho a una terminología actual y cuyo resultado es simplemente: gente, dinero y suministros.

**25.264.—El olcos del canal de Corinto**



El canal de Corinto, que corta el istmo allí existente y une el golfo de

ese nombre, situado en el extremo interior del golfo de Patrás o de Lepanto, en el mar Jóni-

co, con el golfo Sarónico o de Egina en el mar Egeo, separando el Peloponeso de la Grecia continental, tiene 6,343 km (3,4') de largo, 24,6 m de ancho a nivel del agua y 21,3 m en el fondo y 8 m de profundidad, no quedó abierto al tráfico hasta el año 1893. Su uso ahorra el recorrido de unos 700 km (378') que requiere el bojeo de la península del Peloponeso.

La necesidad del canal fue sentida ya por los griegos desde muy antiguo, siendo Periandro (588 a. C.), tirano de Corinto y uno de los siete sabios de Grecia, el primero que intentó hacerlo. Le siguieron numerosos intentos que no vamos a detallar aquí, limitándonos a recordar que Periandro, viendo la imposibilidad de llevar a cabo la obra, dispuso la sustitución del sistema existente, que consistía en mover la embarcación sobre rodillos de madera, por la construcción de una vía empedrada entre las dos orillas del istmo, que se

eleva hasta 79 m sobre el nivel del mar, llamada *diolcos*, del griego *diá*, a través o al otro lado, y *holkós*, acarreo o transporte. Por esta vía, que llevaba labradas unas roderas, circulaba una plataforma con ruedas, llamada *olcos*, donde se colocaba la embarcación. Normalmente, se la llevaba separada de la carga y en viajes distintos, o solo esta última cuando en el otro extremo iba a ser cargada en otra embarcación.

El *olcos* se movía inicialmente por el esfuerzo muscular humano o por el uso de animales de tiro pero, posteriormente, se utilizaron aparejos con cabos y tornos. Se cree que el recorrido debía de durar unas tres o cuatro horas. Este sistema estuvo en servicio hasta mediados del siglo I d. C.

El llevar una embarcación por tierra de una superficie de agua a otra relativamente próxima era una maniobra muy corriente de muchos navegantes, entre ellos los vikingos,

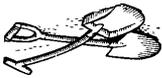


Fotografía del Canal. (Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

y aquí podemos sacar a relucir el *volok*, que es el nombre que daban los rusos a esa operación, que practicaban muy a menudo entre los ríos Volga y Don, en el lugar próximo a Volgogrado, donde hoy discurre el canal abierto en 1952 y que permite la navegación entre los mares Caspio y Negro a buques de 5.000 t como máximo.

Laureano CARBONELL RELAT  
Doctor en Historia Medieval

### 25.265.—Submarinos



Desde que se abandonó el proyecto del submarino construido en Brooklyn por el americano Oliver S. Halstead *Intelligent Whale*: la ballena inteligente, un buque de 9 m y 13 hombres de tripulación que pronto pasó al olvido después de haber batido el record de víctimas ocasionada por esta clase de buques, ¡39 entre 1866 y 1872! El primer accidente ocurrió el 18 de marzo de 1904 en unas maniobras navales al ser abordado por el trasatlántico *Berwick Castle* el submarino inglés *A-1* en aguas próximas a Portsmouth, frente al faro flotante de Nab, en el que perdieron la vida sus 11 tripulantes.

### 25.266.—Apuntes biográficos



La vida del jefe de escuadra Donato Domas Gris, primer marqués del Bloqueo, ha sido divulgada suficientemente en los ambientes culturales marineros por lo que, en este apunte, tan solo queremos resaltar unos aspectos muy concretos y poco conocidos como es el de su nacimiento, matrimonio y fallecimiento, todos ocurridos en Cartagena, apostadero de galeras y más tarde capital del departamento marítimo de Levante, donde con tanta frecuencia arribó al mando de su escuadra, hasta que por orden de 28 de noviembre de 1748 se procedió a su desarme.

Hijo del comerciante francés Donato Domas Alibet y de Lucía Gris González, fue bautizado en la iglesia parroquial de Santa María de Gracia el 28 de junio de 1679 y en esta misma iglesia siendo capitán reformado y gobernador de una de las galeras, representada su propia persona por José Santos de la Reguera, contrajo matrimonio con Ana María Rodríguez de Rionegro el 17 de septiembre de 1721, El 22 de junio de 1760 se depositaron sus restos mortales en el convento de San Francisco y con el paso del tiempo se perdió el rastro de estos enterramientos como de tantos otros.



*Intelligent Whale*. (Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

Su memoria, sin embargo, permanece en los archivos parroquiales y en el anecdotario de la ciudad cuando junto al último capitán general de las galeras de España y después de cumplimentar la orden del marqués de la Ensenada citada anteriormente, debía depositar su estandarte que tantos triunfos había adquirido para la Patria «si estaba servible lo dejara en el almacén general y de no estarlo, en el almacén del excluido».

### 25.267.— Francisco de Cuéllar



Han transcurrido más de cuatro siglos y el recuerdo de la tragedia marítima que sufrió la Gran Armada permanece todavía en la memoria de los habitantes de la bien llamada isla Esmeralda y ello debido a que del gran proyecto naval de Felipe II, que zarpó del puerto de La Coruña el 21 de julio de 1588 para invadir Inglaterra, naufragaron en sus aguas 24 de sus buques y perdieron la vida 6.000 hombres.

Y concretamente en la costa NO de Irlanda, a unos 250 km de Dublin, en la ciudad de Grange llama la atención una señal de tráfico con la inscripción «Spanish Armada 1588 DE CUELLAR TRAIL», que dirige al viajero a

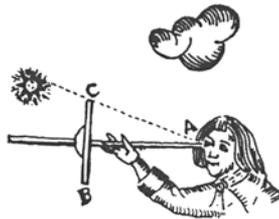
la playa Streedagh Strand, lugar donde en septiembre de 1588 naufragaron los navíos españoles *La Juliana*, *La Lavia* y *la Santa María* y de los 1.200 hombres de sus tripulaciones solo salvaron 300, entre ellos el capitán Francisco Cuéllar. De este capitán español, el erudito marino y prolífico escritor Cesáreo Fernández Duro en su incansable labor investigadora, nos ha referenciado la carta que escrita en Amberes dirigió a Felipe II dándole cuenta de su pertenencia a la Gran Armada y haber naufragado en Irlanda así como sus peripecias durante seis meses hasta conseguir su marcha a Flandes.

### 25.268.— Nombre de buques



La llamada fragata de guerra *Santa Sabina* que se preparaba en el puerto de Cádiz para conducir a las provincias de Ultramar el real decreto de convocatoria de Cortes y todo lo demás concerniente al nuevo régimen constitucional de la monarquía, por un real decreto de 12 de abril de 1820 cambió su nombre por el de *Constitución*.

Juan Antonio GÓMEZ VIZCAÍNO  
Coronel de Artillería (Retirado)



EL *Neptuno* entrando en un banco de niebla a la salida de la Estación Naval de La Algameca. Imagen tomada desde el monte del Cristo de los Buzos, febrero de 2021.  
(Foto: Pedro Blaya Gómez).



# La Mar en la Filatelia



## LA MUERTE DE MAGALLANES EN SU V CENTENARIO

### Magallanes en Cebú

En su viaje de búsqueda de las islas de las Especias, Magallanes llegó a Cebú, Filipinas, el 7 de abril de 1521 con tres de los cinco barcos con los que había zarpado de España en septiembre de 1519: *Trinidad*, *Victoria* y *Concepción*. Él y su gente fueron bien recibidos por los nativos, empezando por su rey-zuelo o cacique local Humabón, con el que realizó una ceremonia de intercambio de sangre y estableció relaciones comerciales.



Desembarco de Magallanes en Filipinas en un sello emitido por los Estados Unidos el 15 de febrero de 1935.

Fue una época apacible para las tripulaciones de las tres naos, en la que la mayor parte de los que habían llegado enfermos, se curaron gracias a la buena alimentación recibida. Para entenderse con los nativos, fue de gran ayuda el esclavo de Magallanes, Enrique



Efigie de Magallanes en un sello emitido por los Estados Unidos-Islas Filipinas en 1906.

de Malaca, ya que el idioma de aquellas gentes era algo parecido al malayo.

Y los expedicionarios rellenaron de víveres, al cambiar marroquinería toledana, loza de Talavera, objetos de bronce, hierro y otros metales, además de cuentas de vidrio, cascabeles y otras bagatelas, por cabras, gallinas, cerdos, cocos, arroz, mijo, y otras frutas y vegetales.

### Conversiones al cristianismo

Magallanes entró en contacto con los indígenas de la zona, con los que intentó establecer y mantener buenas relaciones de paz y amistad, y de paso trató de convertirlos al cristianismo. La verdad es que en un principio no le costó mucho trabajo la cristianización de la gente de Cebú, que comenzó inmediatamente con la ayuda del sacerdote de la expedición, Pedro de Valderrama, y fue muy bien aceptada por todos. Magallanes habló a Humabón y a su gente sobre las ventajas que les iba a suponer el convertirse a la nueva religión, y ellos le siguieron la corriente, seguramente porque veían en él un buen aliado contra sus enemigos cercanos. El portugués levantó una cruz, el 14 de abril tuvo lugar el bautizo de la mayor parte de los nativos de Cebú y de las islas cercanas, incluido Humabón y su esposa, y los indígenas acudían con puntualidad a muchas de las misas que se celebraban en tierra.

Al mismo tiempo, Magallanes convenció a Humabón sobre las ventajas que le podía representar si juraba fidelidad al rey de España, lo que fue aceptado por el cacique.

### Lapu-Lapu y la isla de Mactán

Magallanes estaba encantado con lo bien que le estaban saliendo las cosas. Pero se metió en complicaciones con alguno de los indígenas cercanos, contraviniendo las órdenes dadas por el rey Carlos I, de acuerdo con las cuales había que tratar bien a los indígenas, y se debían de evitar situaciones que pudieran comprometer la expedición.

Magallanes intentó ganar la confianza de los caciques de la zona, y que de paso acepta-

ran la sumisión al rey de Cebú y a través de él al rey de España. El hacer a los reyezuelos locales vasallos del rey de Cebú era una jugada política de Magallanes para conseguir la unión de todos bajo la figura de Humabón, y de esa manera facilitar su sumisión al rey de España como si fueran un solo reino.



Sello con la efigie de Lapu-Lapu emitido por Filipinas el 20 de octubre de 1963.

Pero había algunos que no estaban por la labor, entre ellos el reyezuelo de la cercana isla de Mactán, Lapu-Lapu, que era enemigo de Humabón y se negaba en redondo a aceptar la propuesta de Magallanes. El portugués le invitó a convertirse al cristianismo y a que aceptase la sumisión al rey de España a través de Humabón. Pero Lapu-Lapu se negó en redondo y Magallanes se propuso darle un escarmiento, para lo que decidió atacarle en su tierra: Mactán.

## El combate

El portugués decidió presentarle batalla personalmente en contra de la opinión de sus hombres, que le recordaron lo que había ordenado el rey Carlos I, sobre que no debía de arriesgar su vida en asuntos que no merecieran la pena y que pusieran en peligro la expedición, y si tenía que actuar de alguna forma drástica, que lo hiciera a través de sus subordinados. Pero Magallanes quiso atacar personalmente a Lapu-Lapu en Mactán, con el convencimiento de que tenía que castigarlo, entre otras cosas para ser fiel a la palabra dada a Humabón, de que lo defendería de todos sus enemigos.



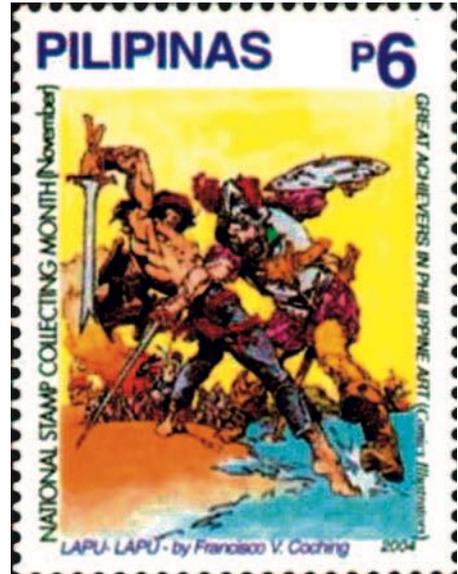
Sello con la efigie de Lapu-Lapu emitido por Filipinas el 16 agosto 1955.

De esta manera, por primera vez en todo el viaje, iba a ocurrir algo que iba a dar un vuelco a la situación, ya que se iba a producir un encuentro armado entre los expedicionarios y algunos aborígenes, lo iba a mandar el jefe de la expedición e iba a poner en peligro toda la misión, con una operación mal pensada y peor planificada, en la que Magallanes menospreció la capacidad de lucha de los nativos.

Magallanes, con tres chalupas cañoneras y unos 60 hombres armados y ataviados con coraza y casco, se dirigió a Mactán en la medianoche del 26 al 27 de abril de 1521, seguido por 20 ó 30 embarcaciones con gente de Cebú, que no dejó entrar en el combate. El portugués estaba seguro de la victoria, y no permitió intervenir en el combate ni a sus capitanes ni a la gente de Humabón. Llegó a Mactán en la madrugada del 27 de abril de 1521 y envió a tierra a un emisario para una negociación de última hora con Lapu-Lapu, que no cambió de postura.

Por desgracia para los españoles, llegaron a la isla en marea baja y entre escollos de coral, por lo que 49 hombres empezaron a caminar hacia la orilla con el agua hasta los muslos, moviéndose con mucha lentitud, mientras las lanchas quedaban atrás fuera del alcance de sus cañones, con 11 hombres a bordo.

En la playa esperaba Lapu-Lapu con mucha gente armada, que unos autores cifraron en unos 1.500 indígenas, otros hablaron de 3.000, y hubo quien dijo que eran 4.000



Combate de Magallanes contra Lapu-Lapu en un sello de Filipinas emitido el 15 noviembre 2004.

que, dicho de paso, parecen demasiados. Y los hombres de Magallanes, nerviosos al ver a tantos indios en la playa, dispararon sus armas fuera de distancia, mientras avanzaban penosamente por el agua, hasta quedarse algunos de ellos sin municiones. Y Lapu-Lapu, al comprobar que los disparos de los españoles no les hacían nada, y al ver que sus flechas tampoco alcanzaban a los españoles, decidieron avanzar por el agua para rodearlos.

De esta manera, ambos contendientes llegaron al cuerpo a cuerpo. En un principio, las lanzas de caña, flechas y piedras de los indios, rebotaban en las protecciones de los españoles. Pero los indios repararon en que los podían herir en las piernas o en cara, que no tenían protección, y fue lo que hicieron. Por otra parte, por su indumentaria reconocieron a Magallanes, que se convirtió en el blanco de sus ataques.

Al parecer, en plena pelea, Magallanes resultó alcanzado por una flecha en una pierna. Fue entonces cuando, tras una larga lucha, agotadas las municiones y haciendo frente solo con armas blancas a un número muy superior de indígenas, Magallanes dio la orden de retirada. Pero al poco tiempo fue herido de nuevo en la cara, repelió nuevos ataques, recibió más heridas en piernas y brazos, cayó al suelo y fue rematado por varios indígenas.

Muchos de los españoles comenzaron la retirada, y los que estaban al lado de Magallanes también decidieron retirarse sin poder rescatar el cadáver del marino, que fue llevado por los indígenas, que también se retiraron. Entre españoles e indios bautizados, murieron en el combate unos 12, y los demás resultaron heridos en su mayor parte, aunque se salvaron, porque los indígenas se centraron en dar muerte a Magallanes y en retirarse con su cadáver y armas.

Mientras se desarrollaba el combate, los tripulantes de las chalupas lo siguieron desde la distancia sin poder hacer nada. No pudieron disparar sus lombardas, porque al principio estaban fuera de alcance, y más adelante podían herir a su propia gente. Finalmente, los supervivientes se pudieron poner a salvo en las tres chalupas y en las embarcaciones de los hombres de Cebú.



El combate de Magallanes contra Lapu-Lapu en una ilustración por Francisco V. Coching que sirvió para confeccionar el sello de 15 de noviembre de 2004.

El cronista Pigafetta, escribió que el combate había durado una hora, que de los 12 expedicionarios muertos, ocho eran europeos y cuatro indios bautizados, y que 15 hombres de Mactán también resultaron muertos. A decir verdad, los resultados resultan un tanto chocantes, ya que en casi una hora de lucha de 1.500 indios de Mactán contra medio centenar de expedicionarios, hubo solo 27 muertos: 15 de Lapu-Lapu y 12 de Magallanes, él incluido. Por muy rudimentarias que fueran las armas de los indios, no parecen cifras reales. Seguramente no eran tantos los indios atacantes, que, por otra parte, parece que se conformaron con matar al jefe enemigo.

Aunque los españoles trataron de negociar la devolución del cadáver de Magallanes, Lapu-Lapu se negó en redondo, diciendo que su gente no devolvería el cadáver del portugués «ni a cambio de todas las riquezas del mundo... Pretendían conservarlo como un monumento». Y los restos de Magallanes jamás fueron recuperados.

### Tras el combate

La noticia de la derrota de los españoles y la muerte de Magallanes se extendió por todo el orbe. Y Lapu-Lapu pudo presumir ante todos de haber conseguido una buena colección de armas de todos los tipos tomadas a los atacantes, entre ellas la coraza y espada del portugués.

Así finalizó el marino su aventura y su vida aquel 27 de abril de hace 500 años, sin haber llegado a las islas de las Especias que estaban bastante cerca. Magallanes fue un hombre valiente, orgulloso y fiel a su palabra. Pero fue un temerario, que cometió el terrible error de no valorar la capacidad de lucha de los nativos de aquellas tierras. Aunque no hay duda de su gran capacidad de liderazgo, en ocasiones un tanto drástico y cruel, pero siempre fiel a sus ideas, tratando en todo momento de dejar bien alto el nombre de España y su rey.

La muerte del marino en Mactán tuvo consecuencias de todo tipo, ya que, entre otras cosas, la expedición se quedaba sin su jefe. Además, su fallecimiento y el de sus hombres en combate, demostró a los indígenas que los españoles, que hasta entonces les habían parecido unos seres superiores, muy poderosos e invencibles, casi como dioses, en el fondo no eran ni dioses ni invencibles, ya que, con una flecha o un simple golpe bien dado en la cabeza, morían como cualquier ser viviente.

Por aquella hazaña en la playa de Mactán, Lapu-Lapu figura en la historia de Filipinas como su primer libertador.

### En la filatelia de Filipinas

Fernando de Magallanes, su vida y su gran aventura, han sido recordadas en los sellos de correos de muchos emisores, de los que en esta ocasión destacó a Estados Unidos de Norteamérica y a Filipinas. La efigie del marino apareció en un sello emitido por Esta-



Sello de Filipinas de 1954 en el que aparece Magallanes a la izquierda.

dos Unidos-Islas Filipinas, en el año 1906, y su desembarco en Filipinas ha sido recordado en otro sello de Islas Filipinas-Estados Unidos el 15 de febrero de 1935. Su figura apareció en un sello de Filipinas de 1954, en el que aparece a la izquierda, sosteniendo una espada con la mano derecha y una bandera con la izquierda, al lado de un fraile que muestra una cruz.

Lapu-Lapu también ha aparecido en sellos de Filipinas, como es el caso de los emitidos el 16 de agosto de 1955 y el 20 de octubre de 1963. Y en otro del 4 de septiembre de 2015 muestra una estatua dedicada al citado reyezuelo.

Por último, la lucha entre Magallanes y Lapu-Lapu en Mactán, en la que resultó muerto el marino, figura en un sello emitido por Filipinas el 15 de noviembre de 2004, tomado de una bella ilustración dibujada por Francisco V. Coching, escritor e ilustrador filipino de cómics (1919-1998), que está considerado como uno de los pilares de la industria de cómics en su país.

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ





El cazaminas *Tambre* en el puerto de Alicante, noviembre de 2019.  
(Foto: Borja Fernández Ivorra).

# NOTICARIO



## MARINAS DE GUERRA

### ARMADA ESPAÑOLA

La situación, actualizada a 15 de marzo de 2021, de las distintas operaciones y despliegues es la siguiente:

**Operación ATALANTA (23 de enero de 2009-TBC).**—El buque de asalto anfibio *Castilla*, actuando como buque insignia, permanece integrado en la TF-465 de la EUNAVFOR SOM, previsiblemente hasta junio de 2021.

**Operación EUTM Mali (noviembre 2020-mayo 2021).**—La FIMAR XVII continúa integrada en el contingente de la Operación, en el área de Kulikoró. También se encuentran desplegados en diferentes estructuras de la misión del MHQ y ATF en Bamako y del EETF y NSE en Kulikoró.

**SNMG-2.**—La fragata *Cristóbal Colón*, actuando como buque insignia, permanece integrada en la Agrupación Naval Permanente número 2



Fragata *Cristóbal Colón*.  
(Foto: [twitter.com/armada](https://twitter.com/armada)).



Buque de acción marítima *Furor* frente al Castillo de La Palma. (Foto: Armada).



Fragatas *Álvaro de Bazán* y *Méndez Núñez* durante el DYNAMIC GUARD 2020-II. (Foto: NATO HQ MARCOM Flickr).



Ejercicio a bordo de la fragata *Cristóbal Colón*. (Foto: [twitter.com/SpainNATO](https://twitter.com/SpainNATO)).

de la Alianza Atlántica hasta el 21 de marzo de 2021, fecha en la que está previsto su relevo por la fragata *Méndez Núñez*.

**SNMCMG-2.**—Cuenta con la participación del cazaminas *Tajo*, previsiblemente hasta el próximo 20 de abril. Los días 11 y 12 hizo escala en el puerto ucraniano de Odessa.

**Despliegue africano (marzo-junio 2021).**—El buque de acción marítima *Furor* participa en esta operación. Tiene previsto efectuar escala en el puerto de Tema (Ghana).

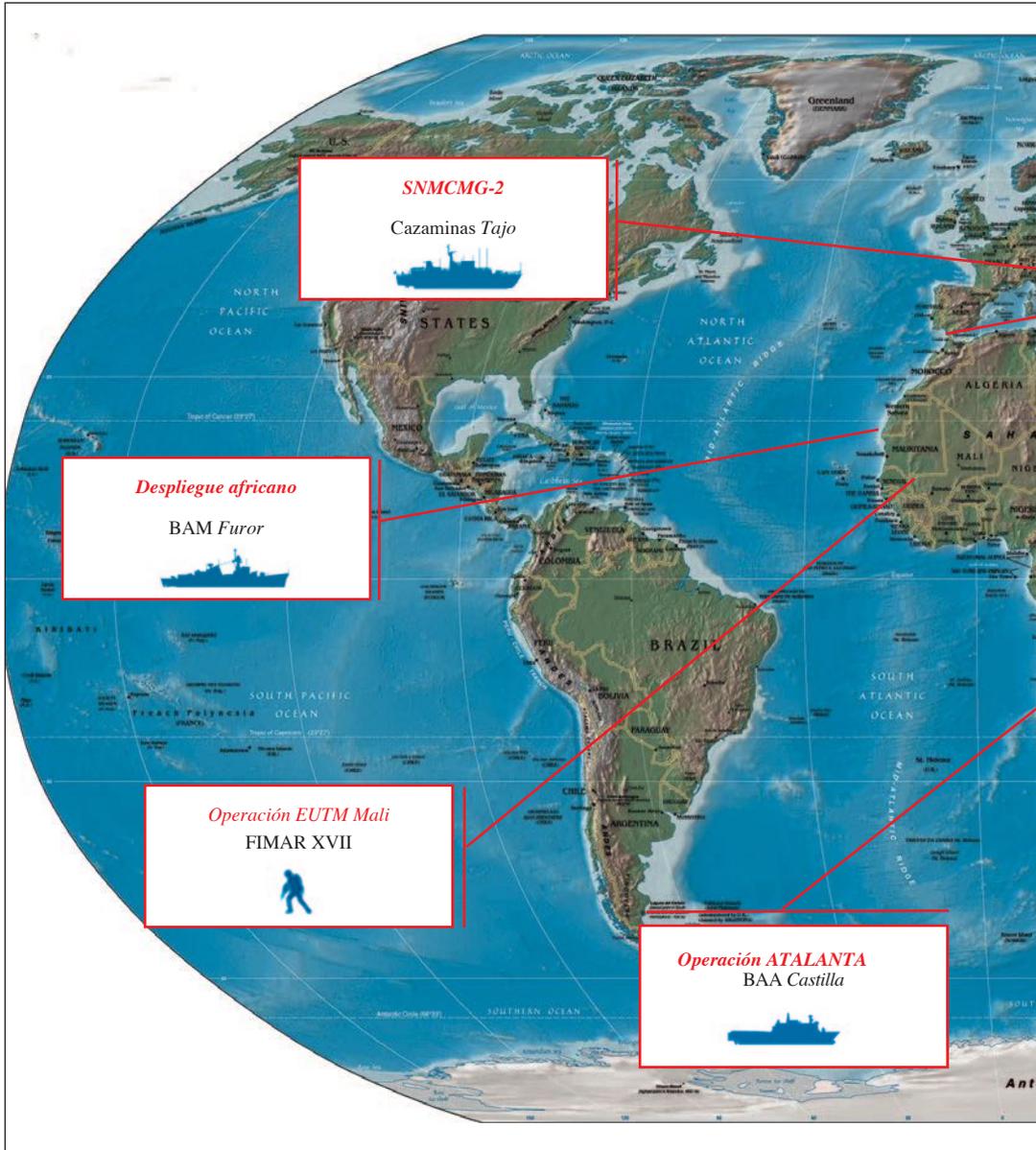
**Apoyo a Irak (noviembre 2020-mayo 2021).**—EL *SOMTU FG30* permanece *on call* en territorio nacional.

**Crucero de Instrucción (agosto 2020-julio 2021).**—El buque escuela *Juan Sebastián de Elcano* continúa desarrollando su nonagésimo tercero (XCIII) Crucero de Instrucción. Los días 16 al 17 de marzo tiene previsto un fondeo en la isla de Samar en Filipinas.

Director de la RGM

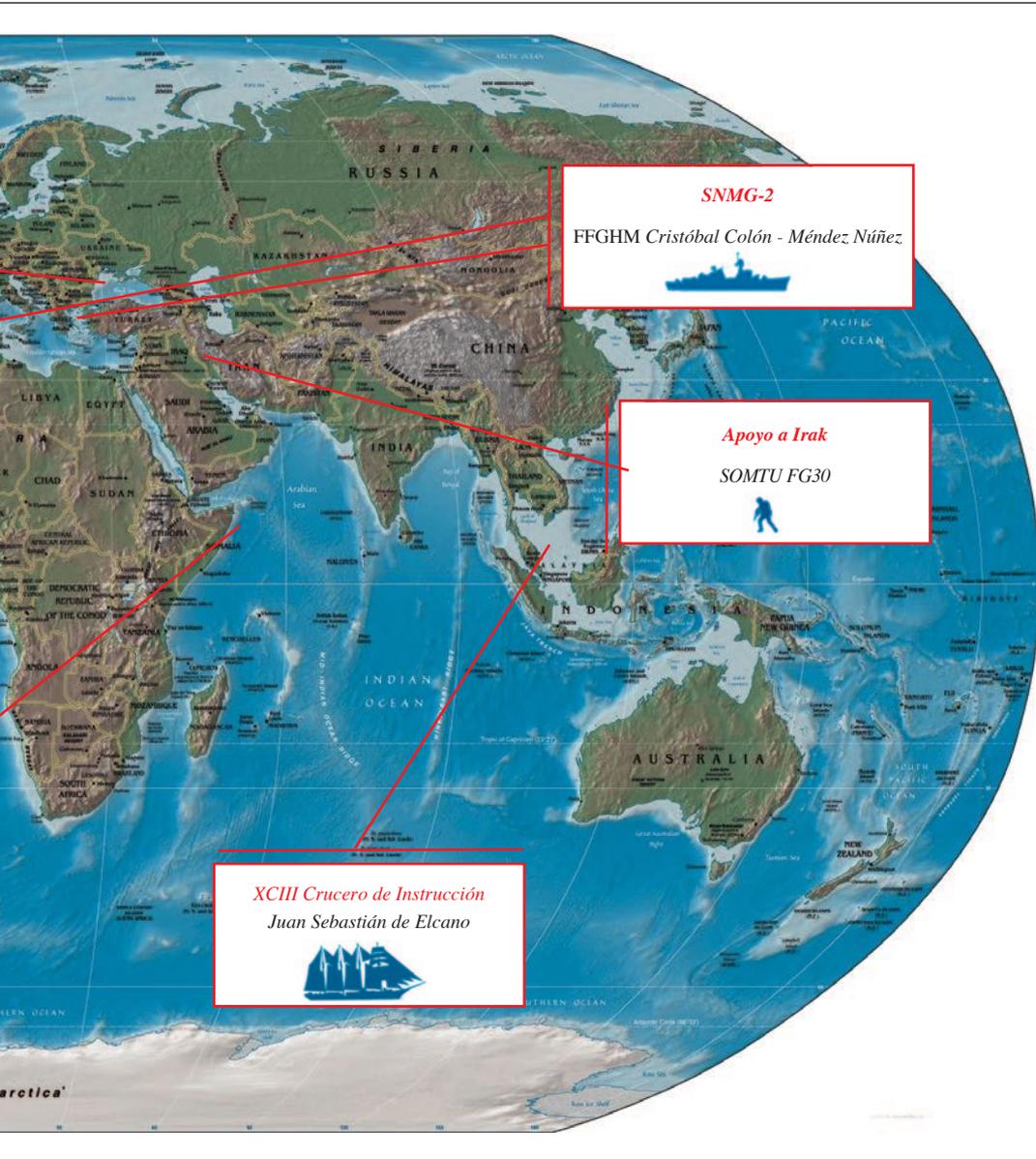


# OPERACIONES Y DESPLIEGUES



Situación a 15 de marzo de 2021.

# DE LA ARMADA



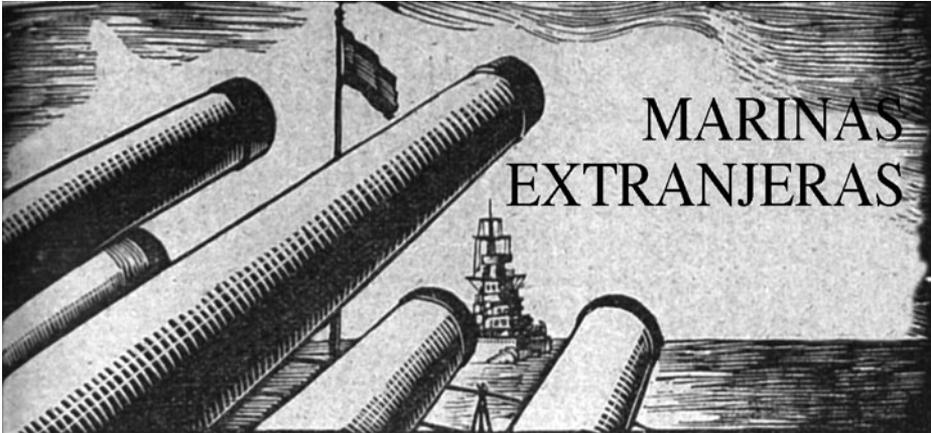
*SNMG-2*  
FFGHM Cristóbal Colón - Méndez Núñez

*Apoyo a Irak*  
SOMTU FG30

*XCIII Crucero de Instrucción*  
Juan Sebastián de Elcano

VERTREP sobre el cazaminas *Turia*.  
(Foto: Fuerza de MCM).





## Australia

**En peligro el programa de 12 submarinos.**—El primer ministro, Scott Morrison, descontento con la lenta marcha del programa y el hecho de que los costes se hayan disparado, ha comisionado al Departamento de Defensa para que presente alternativas al programa del futuro submarino de ataque, *Attack*, hecho que ha dado lugar a especulaciones sobre una posible retirada de la Marina australiana de la construcción por parte de la firma francesa Naval Group, del futuro submarino australiano que debe sustituir a los seis clase *Collins*, actualmente en servicio, denominado Programa *SEA 1000*. Esto implicaría una pérdida de la inversión ya realizada de 1.500 millones de dólares más varios cientos de millones en penalizaciones. Las especificaciones de Defensa para el futuro submarino *Attack*, eran muy exigentes especialmente en lo referente al radio de acción y autonomía en la mar, resultando Naval Group vencedor con su diseño del *Shortfin Barracuda 1A*, frente al submarino japonés de la clase *Soryu* y el alemán del tipo *U-214*. Por otra parte, los astilleros suecos de Kockums, no fueron invitados a este concurso tras el fiasco de los seis submarinos clase *Collins* de diseño sueco. El primer submarino de la nueva clase, bautizado *Attack*, debería entrar en servicio en 2030, para sustituir al HMAS *Collins* que data de

1996. El costo de los 12 futuros submarinos está previsto sea de 20.000 millones de dólares australianos, unos 12.800 millones de dólares estadounidenses.

## China

**Entregada la última corbeta del Tipo 056.**—La Marina Popular china ha recibido la última unidad, bautizada como *Nanyang* (F-619) de la serie de 72 corbetas del Tipo 056, construidas para reemplazar a las fragatas del Tipo 053H. La primera de la serie 056, *Xinyang* (F-501) entró en servicio en marzo de 2015, existiendo, posteriormente, una variante submarina bautizada como 056A. En diciembre de 2019, se puso en grada la última 056A, que ahora entra en servicio ya que a partir de esa fecha se inició la construcción de fragatas Tipo 054A, con más capacidad oceánica que estas corbetas de 1.300 t de desplazamiento. Nigeria adquirió en 2014 dos corbetas del Tipo 056, con un desplazamiento mayor, 1.800 t bautizadas con los nombres de *Centenary* y *Unity*, mientras que la Marina de Bangladesh recibía cuatro corbetas denominadas *C13B*, una variante del Tipo 056, dos en 2015 y otras dos en 2020 todas ellas desplazando 1.330 t y con una eslora de 90 metros.

Estados Unidos

**Baja de tres patrulleros clase Cyclone.**—Los 14 patrulleros costeros clase *Cyclone* de 330 t, todos ellos con nombres de vientos, fueron construidos entre 1993 y 2000 en los astilleros de Bollinger, para ser utilizados como plataforma de los *SEAL (Sea Air and Land)*, en Guerra Naval Especial. De ellos, tres fueron dados de baja entre el 25 de febrero y el 3 de marzo, los *Shamal* (PC-13), *Zephyr* (PC-8) y *Tornado* (PC-14), permaneciendo los 10 restantes, ya que el *Cyclone* primero de la serie fue vendido a Filipinas en 2004, asignados a la V Flota con sede en Manama, Bahrein. Siendo su escenario de actuación el golfo Pérsico en previsión de un posible conflicto con Irán. Estos 14 patrulleros fueron inicialmente ideados tras la experiencia de la Guerra de Vietnam, y su diseño respondía al de la clase *Province* de Vosper Thornycroft, construidos para la exportación a Kenia y Omán. Armados con dos cañones

de 25 mm MK-38 y otros dos de 12,7 mm que pueden dar 35 nudos.

**El Bonhomme Richard será fondeado como arrecife.**—El buque de asalto anfibio tipo *LHD*, *Bonhomme Richard* (LHD-6), será fondeado en aguas de Florida para ser convertido en un arrecife artificial, de acuerdo con una propuesta del Congreso norteamericano para de esta forma ahorrar el dinero que costaría su desguace a los contribuyentes. Esta operación costaría menos de 30 millones de dólares a la Marina estadounidense, que de momento la única operación que ha hecho ha sido desmontar la isla del infortunado buque de la clase *Wasp* y 40.000 toneladas, parcialmente destruido tras un pavoroso incendio que duró cinco días el pasado mes de julio, cuando se encontraba atracado en un muelle de la Base Naval de San Diego.

**Publicada la lista de bajas de buques para 2021.**—La Oficina del jefe de Operacio-



LHD *Bonhomme Richard*. (Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

nes Navales (CNO), envió un mensaje administrativo con las fechas y nombre de las unidades que causarán baja en la Lista Oficial de Buques en 2021, como un anticipo de los 48 que causarán baja entre los años fiscales de 2022 a 2026. Los buques que pasarán a desguace, reserva o venta a un tercer país son: tres patrulleros USS *Zephyr* (PC-8), 2 de marzo, desguace, USS *Shamal* (PC-13), 25 de febrero, desguace y USS *Tornado* (PC-14), 3 de marzo, en venta. Buque de asalto anfibio USS *Fort McHenry* (LSD-43), 16 de abril, reserva. Dos buques de combate en el litoral USS *Freedom* (LCS-1), 30 de septiembre, reserva y USS *Independence* (LCS-2), 31 de julio, reserva. Buque de asalto anfibio USS *Bonhomme Richard* (LHD-6), 15 abril, desguace. Buque de transporte USNS *Sioux* (T-ATF-171) 30 de septiembre, en venta. Los dos primeros buques de combate en el litoral, *Freedom* e *Independence*, que entraron en servicio tan solo en septiembre de 2008 y enero de 2010, causan baja pese a su corta vida operativa, por estar considerados como experimentales en cada una de las sus variantes de *LCS*, y no serán desguazados sino conservados igual que el USS *Fort McHenry*. Los tres patrulleros dados de baja eran los únicos que no estaban asignados al golfo Pérsico.

## Egipto

**Pruebas de mar de la segunda FREMM.**—La fragata *Emilio Bianchi*, vendida a la Marina egipcia y rebautizada como *Bernees* (F-1003), ha iniciado sus pruebas de mar el 15 de febrero antes de su entrega definitiva al país africano. La fragata salió a la mar desde el astillero de Muggiano, próximo a La Spezia con las numerales egipcias y parte de la futura dotación para adiestramiento propio. La primera *FREMM* (*Fragata Multi Misión*), bautizada *Al Galala* (F-1002), fue entregada el 22 de diciembre y salió de La Spezia tres días más tarde, para llegar a su base en Alejandría el 30 del mismo mes. Aunque ambas fragatas conservan el diseño original italiano, algunos de sus equipos han sido desembarcados, como los *NETTUNO 4100RECM*, de contramedidas

electrónicas activas *ECM* y el de *ESM* de *Thales Altesse CESM*. El importe de la cesión de ambas fragatas se eleva a 1.200 millones de euros, cifra que incluye el adiestramiento de las dos dotaciones. Existen conversaciones para elevar el número de *FREMM* adquiridas a cuatro, así como para la construcción de varios patrulleros de altura tipo *OPV* en astilleros locales en Alejandría.

## Francia

**Construcción de cuatro submarinos balísticos nucleares.**—La ministra de Defensa francesa, Florence Parly, anunció el 19 de febrero el nuevo programa para la construcción de la tercera generación de submarinos nucleares balísticos o *SNLE 3G* (*Sous-marine Nucléaire Lanceur d'Engin 3 Generation*), que constará de cuatro unidades para sustituir a los de la clase *Le Triomphant*. El primer submarino entraría en servicio en el año 2035, de acuerdo con la Ley del Plan Militar 2019-2025, y los otros tres serían entregados a intervalos de cinco años, para finalizar en 2050 con los cuatro *SNLE* operativos, con una vida útil hasta 2090. La autoridad contractual será la Dirección General de Armamento (DGA) y el astillero constructor el Naval Group coordinado con *TechnicAtome* para el reactor nuclear. Paralelamente Thales suministrará todo lo concerniente a los equipos de escucha submarina, basados en tecnologías disruptivas que representan un avance significativo en relación a los equipos en servicio actualmente. De esta forma el sonar de costado, sonar de casco, interceptador sonar y teléfono submarino serán construidos con la nueva tecnología, integrados en el sistema de procesamiento de datos *ALICIA* (Análisis, Localización, Identificación, Clasificación, Integración y Alerta) al mismo tiempo que el sonar remolcado estará basado en tecnologías de fibra óptica (*ALRO*). Para comprobar la bondad de los nuevos equipos, una vez construidos serán instalados en uno de los cuatro *SNLE* actualmente en servicio. La ministra Parly, asimismo, anunció a los medios que los próximos submarinos tendrán mayor desplazamiento y eslora, y que los actuales cuya primera unidad entró en servi-

cio en 1995, irán retirándose progresivamente hasta 2050, según vayan siendo relevados por la nueva clase de *SNLE*. Actualmente, se llevan invertidos en el nuevo diseño, 15 millones de horas y será necesario invertir 20 millones más por cada submarino.

**Cortada la proa del submarino nuclear Perle.**—Avanzan a buen ritmo las obras para devolver a su estado operativo al submarino nuclear *Perle* (S-606), después del terrible incendio sufrido cuando se hallaba en *IPER* en un dique seco de la Base Naval de Tolón, el pasado 12 de junio de 2020. Tras un concienzudo estudio sobre si merecía la pena repararlo o no, finalmente, la ministra de Defensa, Florence Parly, decidió que el accidentado submarino, con la sección de proa semidestruida, fuese trasladado al astillero de Cherburgo, para que allí le fuese instalada la sección de proa del submarino gemelo *Saphir*, recientemente dado de baja en 2019, con objeto de que la Marina francesa siguiese contando con seis submarinos nucleares de ataque (*SNA*) hasta la entrada en servicio de los *SNA* clase *Barracuda* actualmente en

construcción y de los que solamente el primero, *Suffren*, ha entrado en servicio. Se da, además, la circunstancia de que el *SNA Perle* es el más moderno de la clase *Rubis*, que está siendo remplazada por los seis *Barracuda*.

## India

**Entregado el tercer submarino clase Scorpène.**—El 15 de febrero los astilleros de Mazagon Dock Limited (MDL) de Bombay, entregaron a la Marina india el tercer submarino de una serie de seis de la clase *Scorpène*, tras superar dos años de pruebas de mar. Este submarino, bautizado como *INS Karanj*, fue botado en enero de 2018 y ha sido construido dentro del *Proyecto 75* en colaboración con la firma francesa Naval Group. El primero de la serie *INS Kalvari* (*tiburón tigre*), fue botado en octubre de 2015 y entregado en diciembre de 2017, tras un atraso de cinco años en el calendario previsto. El segundo *INS Khandeeri* fue botado en enero de 2017 y entró en servicio en septiembre de 2019. El cuarto de la serie *INS Vela* fue botado en mayo de 2019



Submarino italiano *Salvatore Todaro*. (Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

y actualmente se encuentra realizando pruebas de mar. El quinto INS *Vagir* se botó en noviembre de 2019 y se encuentra igualmente realizando pruebas de mar. El sexto y último, INS *Vagsheer* todavía está en gradas pendiente de su botadura en 2022. El coste unitario de los seis submarinos es de 500 millones de dólares.

## Italia

**Se firma la construcción de dos nuevos submarinos.**—El 26 de febrero se firmó en Roma el contrato por un importe de 1.350 millones de euros, entre los astilleros de Fincantieri y la Organización Conjunta de Cooperación en materia de Armamento (OCCAR), para la construcción de dos nuevos submarinos en Muggiano, del tipo *U-212NFS (Near Future Submarine)* que entrarán en servicio en 2027 y 2029 respectivamente para reemplazar a dos unidades de la clase *Sauro*. El acuerdo que se discutió en enero de este año fue considerado todo un éxito entre el gigante de la construcción naval italiana, como confirmó el Jefe de Estado Mayor de la Marina, almirante Giuseppe Cavo Dragone, por la importancia estratégica del contrato, especialmente dada la importancia de la dimensión submarina en la protección de los intereses estratégicos nacionales. Para Fincantieri, este acuerdo ayuda a Italia a permanecer en el pequeño club de países capaces de construir submarinos muy sofisticados, subrayando la asociación con los astilleros alemanes de TKMS y la firma Leonardo, que colabora en el diseño de un nuevo sistema de combate, así como un simulador táctico en Tarento, siendo esta la primera vez que realiza esta ingeniería de sistemas en el ámbito de la guerra submarina, ampliando así su oferta a futuras construcciones internacionales. El contrato de Leonardo incluye el desarrollo de un sistema de combate de nueva generación, para dos submarinos con opción a otros dos más. La Marina italiana ya cuenta con cuatro submarinos *U-212*, (*Todaro*, *Sciré*, *Venuti* y *Romei*) entregados entre 2006 y 2017, y piensa llegar hasta la cifra de ocho unidades para reemplazar a los ocho *Sauro*.

## México

**La Marina y el Ejército analizarán las dificultades de las carreras de las mujeres.**—La Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA) y la de Marina (SEMAR), anunciaron la puesta en marcha de un proyecto para analizar y evaluar las dificultades a las que deben enfrentarse las mujeres para progresar en sus carreras profesionales en las FF. AA. El proyecto fue presentado al Secretariado del Fondo de la Iniciativa Elsie, administrado por Naciones Unidas y en el que participará también la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SSPC), en cuyas filas hay mujeres procedentes y pertenecientes a la Marina y al Ejército. La Marina mexicana detalló que con este proyecto se llevará a cabo una evaluación de las barreras que tienen que superar las mujeres, no solo en México sino también en las Operaciones de Paz de la ONU cuando son desplazadas a terceros países. De acuerdo con lo informado por la Secretaría de Marina, el proyecto se llevará a cabo durante todo el año de 2021 y contará con la colaboración de un socio estratégico, la Red de Seguridad y Defensa de América Latina (RESDAL) a través de la metodología conocida como Medidor de Oportunidades para Mujeres en Operaciones de Paz. La SEMAR considera que la consecución exitosa de este proyecto permitirá: mejorar y fortalecer procesos institucionales en favor de la igualdad de género en las FF. AA. y en la Policía, identificar a las mujeres uniformadas para puestos directivos en la ONU, ampliar la participación de la mujer en Operaciones de Paz, fortalecer las actividades de capacitación sobre la igualdad de género y presentar nuevos proyectos en futuras convocatorias de Elsie.

## Qatar

**Botadura y puesta de quilla de dos corbetas clase Doha.**—Los astilleros de Fincantieri botaron el 13 de febrero la segunda corbeta a/a clase *Doha*, bautizada como *Damsah* (F-102). Paralelamente, y en otra ceremonia aparte, era puesta la quilla a la cuarta y última corbeta de esta serie de cuatro



Crucero *Almirante Lazarev* en 2019. (Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil).

unidades, la *Sumaysimah*. Ambos buques deberán entrar en servicio respectivamente en 2022 y 2023. Estas corbetas están consideradas como unidades polivalentes, capaces de realizar variados cometidos de combate contra unidades de superficie y aéreas, además de misiones de vigilancia y rescate marítimo SAR. Con una eslora de 107 metros y un desplazamiento de 3.300 toneladas, su dotación de 112 personas puede permanecer en la mar hasta 21 días. El armamento principal está compuesto por un cañón de 76 mm OTO Melara y ocho misiles antibuque Exocet MM40 Block 3. Su propulsión diésel & diésel le permite dar 28 nudos. El contrato para la construcción de las cuatro corbetas fue firmado en junio de 2016 entre el gobierno qatari y Fincantieri, iniciándose la construcción de la primera unidad en agosto de 2017.

## Rusia

**Baja del crucero nuclear Almirante Lazarev.**—El mayor crucero nuclear del mundo, con un desplazamiento a plena carga de 28.000 t y una eslora de 252 metros, será

desguazado el próximo mes de agosto, de acuerdo con lo comunicado por la agencia oficial de noticias *Russian Interfax*. La Corporación Estatal para la Energía Atómica Rosatom ha firmado un contrato con el Astillero n.º 30, para el desguace y reciclado del crucero *Almirante Lazarev*, con un costo de 67,5 millones de dólares, iniciando los trabajos el 1 de agosto de 2021 para ser completados el 30 de noviembre de 2025. Este crucero, segundo de la clase *Kirov*, fue bautizado con el nombre de *Frunze*, y entregado en octubre de 1984. En 1992, con la Perestroika, su nombre fue cambiado por el del almirante Mijail Petrovich Lazarev, para ser inmovilizado en 1994 en la Flota del Pacífico. El primer buque que da nombre a la serie de cuatro cruceros nucleares, el *Kirov*, fue entregado cuatro años antes y su nombre fue igualmente cambiado, por el de *Almirante Ushakov*. En 1990, mientras navegaba por el Mediterráneo, sufrió un incendio en su reactor nuclear que nunca fue reparado pasando a la situación de reserva en 2002, en la que se encuentra actualmente esperando su desguace. Los otros dos cruceros nucleares supervivientes de esta serie, los *Almirante Najimov* (ex-Kalinin) y *Piotr Velikiy* (ex-Yury Andro-

pov), se encuentran, el primero de ellos en gran carena y el segundo operativo y asignado a la Flota del Norte, siendo ése último, el único buque ruso con defensa antimisiles balísticos BMD. Un quinto crucero *Almirante Kuznetsov*, fue dado de baja cuando aún se encontraba en construcción en 1990.

José María TREVIÑO RUIZ  
Almirante (Retirado)

**Agrupación de la Flota del Báltico en el océano Índico.**—El 1 de febrero de 2021 el destacamento compuesto por la corbeta lanzamisiles Proyecto 20380 (*Steregushchy*) 545 *Stoyky* y el buque cisterna (clase *Altay*) *Kola* cruzó en canal de Suez con destino al golfo de Adén durante su despliegue de larga distancia. Del 15 al 16 de febrero la *Stoyky* y el *Kola* participaron en el Ejercicio CINTURÓN DE SEGURIDAD MARÍTIMA-21 con la Marina iraní en aguas del golfo de Omán y noroeste del océano Índico. La colaboración entre ambas marinas parece haberse institu-

cionalizado tras participar, en diciembre de 2019, en un ejercicio de lucha contra la piratería con buques de la Marina china al norte del Índico y, en septiembre de 2020, en el Ejercicio estratégico ruso KAVKAZ-20 en el mar Caspio. El 20 de febrero entraron en el puerto de Salalah, en Omán. El 16 de diciembre de 2020 esta agrupación zarpó de Baltiysk para una misión de presencia naval, adiestramiento y ejercicios combinados con marinas extranjeras en mares lejanos.

**Agrupación de la Flota del Norte en el Mediterráneo.**—Del 3 al 5 de febrero de 2021 la fragata lanzamisiles (FFG) Proyecto 22350 (*Gorshkov*) 461 *Almirante Kasatonov* y el remolcador oceánico P-5757 *Nikolay Chiker* realizaron una escala en el puerto de El Pireo, Grecia, en el curso de su primera navegación en mares lejanos. Del 16 al 20 de febrero entraron en Alejandría, donde recibieron la visita oficial del embajador ruso en Egipto y, a continuación, navegaron hasta la base naval rusa de Tartús. El 24 de febrero la fragata zarpó hacia aguas del mar Egeo. La



Fragata *Almirante Kasatonov* en El Pireo, febrero de 2021.  
(Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil).

agrupación naval zarpó de Severomorsk el 30 de diciembre de 2020 y ha recorrido más de 11.000 millas náuticas.

**SSG clase Kilo II de la Flota del Mar Negro en el Báltico para mantenimiento.**—

Durante el mes de febrero de 2021 continuó la rotación de los SSG Proyecto 636.3 Varsavyanka (*Kilo II*) de la Flota del Mar Negro entre el Mediterráneo y el Báltico para realizar los trabajos de mantenimiento programado en la Planta de Reparaciones Navales de Kronstadt, en San Petersburgo, debido a que la Marina rusa no dispone de instalaciones para ello en la cuenca del mar Negro. El 1 de febrero el B-261 *Novorossiysk*, que estaba desplegado en la Escuadra Permanente del Mediterráneo, inició la navegación hacia el Báltico, atracando el 11 de febrero en los muelles de Kronstadt. A su vez, el 15 de febrero de 2021 el B-237 *Rostov de Don* zarpó de Baltiysk después de concluir las pruebas de mar para incorporarse a la Escuadra del Mediterráneo. El B-262 *Sary Oskol*, el primero de su proyecto sometido a mantenimiento en el Báltico, regresó al Mediterrá-

neo el 12 de diciembre de 2020 para un nuevo período de servicio de dieciocho meses en la Escuadra del Mediterráneo, operando desde la base naval de Tartús, en Siria.

**Novedades sobre primer SSGN clase Yasen mejorado.**—

El 4 de febrero de 2021 el presidente de la Corporación Unificada de Construcción Naval (OCK), Alexey Rakhmanov, volvió a decir que el SSGN Proyecto 885M Yasen (*Graney*) K-561 *Kazan* había terminado las pruebas de mar y que se entregará a la Marina a finales de marzo de 2021. La entrega del primer SSGN de la versión mejorada del Yasen se ha retrasado en repetidas ocasiones, lo que pone de manifiesto la fuerte tensión que existe entre la industria, que quiere entregar el submarino y cobrar los pagos pendientes, y la Marina, que no está dispuesta a bajar el estándar de calidad de sus nuevos buques, como era práctica corriente en la época soviética.

**Ejercicios de crucero lanzamisiles clase Slava de la Flota del Mar Negro.**—

El 3 de febrero de 2021 la tripulación del crucero



SSGN K-561 *Kazan*. (Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil).

Proyecto 1164 Atalant (*Slava*) 121 *Moskva* realizó ejercicios individuales dentro del plan general de adiestramiento de la Flota del Mar Negro de preparación para el combate: alistamiento, municionamiento, maniobra, defensa contra sabotaje y defensa aérea. El *Moskva* estuvo amarrado en puerto durante tres años y en 2020 recibió trabajos de mantenimiento en el Astillero de Mantenimiento N.º 13 de Sebastopol para mantener su capacidad de combate. Sin embargo, la Marina rusa no ha decidido si proceder a su modernización, al nivel del crucero 055 *Mariscal Ustinov* de la Flota de Norte o darlo de baja a medio plazo.

**Lanzamiento de un misil de crucero por un SSGN clase Yasen de la Flota del Norte.**—El 5 de febrero de 2021 el SSGN Proyecto 885 K-560 *Severodvinsk* disparó un misil de crucero en inmersión en el mar de Barents que alcanzó con éxito un blanco situado en el polígono de Chizá a 480 km de distancia. El Ministerio de Defensa anunció a finales de 2020 que el *Severodvinsk* realizará tres lanzamientos del nuevo misil de crucero hipersónico 3M22 Zircon como parte del programa de pruebas para certificar sus capacidades.

**Novedades en la construcción de SSG para la Flota del Pacífico.**—El 5 de febrero de 2021 el director general de los Astilleros del Almirantazgo, Alexander Buzakov, anunció que este año se pondrá el primer anillo del quinto y sexto SSG Proyecto 636.3 para la Flota del Pacífico. Almirantazgo ya entregó los dos primeros, B-274 *Petropavlovsk-Kamchatsky* y B-603 *Volkhov*, y dos más se encuentran en diferentes fases de construcción: *Magadan* y *Ufa*. Buzakov confirmó también que en 2021 no se iniciará la construcción de ningún submarino del Proyecto 677.

**Inicio de construcción del buque de investigación oceanográfica.**—El 6 de febrero de 2021 tuvo lugar en los Astilleros Vyborg, de Leningrado, la ceremonia de inicio de construcción del tercer buque del Proyecto 22011, *Vicealmirante Burilichev*, diseñado por la Oficina Almaz de San Petersburgo. Los buques de este proyecto reciben la

calificación de oceanográficos, pero están preparados para realizar misiones a grandes profundidades en beneficio de la Dirección Principal de Investigación de Aguas Profundas (GUGI) del Estado Mayor General, incluidas operaciones de rescate y vigilancia de sistemas de comunicaciones submarinas. El buque lleva el nombre del vicealmirante Alexey Burilichev, que mandó la GUGI durante 15 años y falleció el 25 de noviembre de 2020 a causa del coronavirus.

**Composición de la Escuadra del Mediterráneo.**—El 7 de febrero de 2021 la Escuadra Permanente del Mediterráneo tenía asignados 10 buques de combate y barcos de apoyo: FFG Proyecto 22350 461 *Almirante Kasatonov*, FFG Proyecto 21631 (*Buyan-M*) 609 *Vyshny Volochek*, MHC Proyecto 12700 *Alexandrit* 601 *Ivan Antonov*, MCM Proyecto 266 (*Natya*) 770 *Valentin Pikul*, SSG Proyecto 636.3 B-262 *Stary Oskol* y B-265 *Krasnodar*, buque taller Proyecto 304 (*Amur*) PM-82, buque de apoyo logístico Proyecto 1559V (*Boris Chilikin*) 617 *Ivan Bubnov*, buque de inteligencia Proyecto 864 (*Vishnya*) 201 *Priazovye* y buque cisterna (*Kaliningradneft*) *Vyazma*, de la Flota Auxiliar de la Marina rusa, que opera con tripulación civil y un equipo de protección de la Infantería Naval. El *Ivan Bubnov* regresó al mar Negro el 11 de febrero.

**Mantenimiento de buque anfibia clase Zubr de la Flota del Báltico.**—El 9 de febrero de 2021 el buque de asalto anfibia de colchón de aire (LCAC) Proyecto 12322 *Zubr* (*Pomornik*) 770 *Evgeny Kocheshkov* entró en los Astilleros Yantar, de Kaliningrado, para mantenimiento de dos semanas de duración, regresando al servicio activo en la Flota del Báltico. Su gemelo, 782 *Mordoviya*, fue sometido a reparaciones en 2020. Estos LCAC desplazan 550 t, tienen 57 metros de eslora, dan una velocidad de 60 nudos y disponen de un armamento potente, pueden moverse por tierra atravesando obstáculos, maniobrar a través de zonas pantanosas y desembarcar una fuerza de asalto —hasta tres carros de combate o diez vehículos blindados y 140 infantes de Marina— muy al interior del territorio enemigo. Entraron en servicio

## NOTICIARIO

en 1990 y 1991 y continúan siendo los buques más grandes del mundo de su tipo.

**Agrupación de la Flota del Mar Negro en los ejercicios multinacionales en el Índico.**—El 11 de febrero de 2021 una agrupación naval formada por la FFG Proyecto 11356M (*Grigorovich*) 494 *Almirante Grigorovich*, la corbeta Proyecto 22160 (*Bykov*) 375 *Dmitry Rogachev* y el buque de rescate Proyecto 22870 *SB-739*, atracaron en el puerto de Karachi después de navegar desde el Mediterráneo. Del 12 al 16 de febrero participaron en el ejercicio multinacional AMAN-21 en aguas del mar Arábigo con buques de guerra de otros seis países, incluidos de la OTAN. La agrupación rusa embarcaba una unidad de Infantería Naval, un equipo de desminado y un helicóptero *ASW Ka-27PS*. De regreso, el 28 de febrero la FFG *Almiran-*

*te Grigorovich* hizo escala en Puerto Sudán, donde la Marina rusa va a crear una instalación de apoyo logístico. La agrupación naval zarpó de Severomorsk el 30 de diciembre de 2020.

**Primera navegación comercial en la Ruta Marítima del Norte en el mes de febrero.**—El 19 de febrero de 2021 el rompehielos de propulsión nuclear de la Atomflot *50 Let Pobedy* y el buque gasero ártico de 299 metros de eslora *Christophe de Margerie*, de la naviera rusa Sovcomflot, completaron la primera navegación comercial a través de la Ruta Marítima del Norte realizada durante un mes de febrero. El 27 de enero el buque gasero zarpó del puerto chino de Jiangsu y se encontró con el rompehielos nuclear en aguas del estrecho de Bering y navegaron hasta la terminal de gas de Sabetta, en la península de



Corbeta *Dmitry Rogachev* en Karachi, febrero de 2021.  
( Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil).



SSBN K-84 *Ekaterimburgo* en 2018. (Fotografía facilitada por Luis Vicente Pérez Gil).

Yamal. La navegación se realizó a través de un hielo espeso con condiciones más duras en los mares de Chukchi y Siberia Oriental, donde el gasero enfrentó una fuerte presión de hielo marino y a montículos de hielo. De este modo, se amplía a casi diez meses la ventana de navegación en el sector oriental del Ártico ruso y se confirma que es posible una navegación segura a lo largo de toda la ruta del Mar del Norte durante todo el año.

***Baja de SSBN clase Delta IV de la Flota del Norte.***—El 23 de febrero de 2021 se divulgó que la Marina rusa dio de baja el

SSBN Proyecto 667BDRM Delfin (*Delta IV*) K-84 *Ekaterimburgo*, perteneciente a la 31.<sup>a</sup> División de Submarinos Estratégicos de la Flota del Norte. Entró en servicio el 30 de diciembre de 1985 y su última actualización se efectuó en los astilleros Zvezdochka de Severodvinsk entre 2011 y 2014, regresando al servicio activo en diciembre de 2014. Es el primer SSBN de este Proyecto en ser dado de baja.

Luis Vicente PÉREZ GIL  
Doctor en Derecho



Un *SH-60B* llevando a cabo un adiestramiento SAR en la bahía de Cádiz, diciembre de 2020. (Foto: Marcos Vales Fincías).





### Reforma del buque *Solitaire*

El día 12 de febrero el buque de tendido de tuberías *Solitaire* salió del dique núm. 4 de la factoría de Navantia Cádiz tras varios meses; permaneciendo más de un mes en el astillero para finalizar trabajos interiores. El buque pertenece a la compañía de los Países Bajos Allseas Group. Llegó a la factoría gaditana a principios del pasado verano para someterse a obras de alargamiento de su vida útil, ya que su estructura procede del *bulkcarrier Trentwood*, construido en la factoría Mitsubishi de Kobe (Japón), que entró en servicio en marzo de 1972.

Fue transformado para su cometido actual, entre 1996 y 1998, en el astillero Swan Hunter, en Tyneside (Reino Unido). En 2007 el buque estableció dos récords al tender una tubería de 10 pulgadas a 2.775 metros de profundidad y una tubería de 24 pulgadas a 2.550 metros de profundidad. Las dimensiones principales del buque son: 129.479 TPM, 300 m de eslora, 40 de manga, 24 de puntal y 17 de calado. El equipo propulsor consta de 10 empujadores azimutales Wärtsilä de 5.550 kW cada uno, y velocidad máxima de 13,5 nudos. Tiene cubierta de



Salida de dique del *Solitaire*.  
(Página web Navantia).

vuelo en su zona proel con capacidad para helicópteros pesados tipo *Sikorsky S-61N* y *Chinook BV*. Su dotación es de 420 personas. En condiciones normales puede tender ocho a nueve kilómetros de tubería diariamente.

La compañía Allseas se fundó en 1985 con la apertura de oficinas en La Haya (Países Bajos) y Châtel Saint Denis (Suiza). La compañía puso en servicio el *Lorelay*, primer buque de tendido a tuberías a gran profundidad.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (Reserva)

El cazaminas *Tambre* saliendo a la mar desde Cartagena. (Foto: Fuerza de MCM).





## CONSTRUCCIÓN NAVAL

### Colaboración de Navantia con Naviris

Navantia ha firmado un Memorando de Entendimiento (MoU) con Naviris, la *Joint Venture* formada a partes iguales por la empresa italiana Fincantieri y la francesa

Naval Group, con el objetivo de impulsar la colaboración industrial para desarrollar el programa de la corbeta europea (European Patrol Corvette, EPC), la iniciativa naval más importante dentro del proyecto europeo de cooperación en Defensa PESCO. Se trata del



Infografía de la futura corbeta. (Página web Navantia).

proyecto de colaboración más ambicioso dentro del ámbito naval de defensa europeo, un proyecto que supone consolidar a la compañía en la vanguardia tecnológica y que abre oportunidades de exportación y de impulso del tejido industrial.

La corbeta europea será una plataforma inteligente, innovadora, sostenible, interoperable y flexible, preparada para los retos presentes y futuros que requiera este siglo XXI. Será un buque totalmente preparado para llevar a cabo diversas misiones, principalmente destinadas a mejorar la vigilancia marítima, la superioridad en la mar y la proyección de la fuerza, particularmente en el contexto de operaciones en tiempos de paz como la lucha contra la piratería y el contrabando, así como aquellas dedicadas a la asistencia humanitaria, al control migratorio y a la garantía de la libertad de navegación.

Con unas dimensiones aproximadas de 100 metros de eslora y 3.000 t de desplazamiento, podría sustituir, a partir de 2027, varios tipos de buques, desde patrulleros hasta fragatas ligeras. Los requisitos de diseño de estos buques, que combinarán soluciones comunes y modulares para permitir su adaptación a los requisitos nacionales, serán definidos por las marinas participantes en el proyecto durante este año 2021. Tendrá un alto componente de I + D, con vistas a soluciones innovadoras para facilitar el codesarrollo, la interoperabilidad, la eficiencia de los buques en las operaciones y la gestión digital de los datos. En el ámbito industrial, Naviris y Navantia actuarán totalmente coordinados con Fincantieri y Naval Group.

El proyecto, que podría recibir financiación europea, cuenta hasta el momento con la participación de cuatro países: Italia, como coordinador, Francia, España y Grecia, aunque el objetivo es incluir a otros socios europeos.

### Premio para el patrullero kuwaití *Sabah*

El patrullero de vigilancia pesquera *Sabah*, construido en los astilleros Construc-



Patrullero *Sabah*. (Página web Freire).

ciones Navales Paulino Freire de Vigo, para la Oficina de Agricultura y Recursos Pesqueros del Departamento de Vigilancia Marina de Kuwait, ha obtenido el premio «Baird Maritime 2020» al mejor patrullero de tamaño medio.

Freire anunció a finales del mes de febrero de 2018 la entrada en vigor de este contrato. El buque, diseñado por la empresa británica Camarc Design, se botó el 9 de julio de 2019, tuvo las pruebas de mar oficiales en septiembre de ese año y se entregó en diciembre de 2019.

Tiene casco de acero y superestructura de aluminio y sus características principales son: 42 m de eslora, 7,7 de manga, 2,7 de calado, propulsión con dos motores MTU 16V4000 M73L de 2.880 kW cada uno, que le proporcionan 30 nudos de velocidad máxima, dotación de 16 personas y lancha de apoyo Narwhal de siete m de eslora con atraque en rampa popel. Ejerce misiones de vigilancia de las aguas territoriales, lucha contra la pesca ilegal y operaciones de búsqueda y salvamento.

Baird Maritime, fundada en 1978, es una de las editoriales mundiales de temas marítimos más importantes y responsable del portal marítimo *BairdMaritime.com*.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (Reserva)



### Consulta de las zonas de servicio portuarias en mapas digitales

El organismo público Puertos del Estado, en colaboración con las Autoridades Portuarias y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), ha puesto en marcha el servicio público para la consulta de las zonas de servicio de los puertos de interés general del Estado mediante mapas digitales.

El nuevo servicio a disposición de las Administraciones Públicas y de la ciudadanía se puede consultar en cualquier Sistema de Información Geográfica o visualizador web como, por ejemplo, el visualizador Iberpix del Instituto Geográfico Nacional.

El presidente de Puertos del Estado, ha manifestado que «este nuevo servicio es un paso más hacia el objetivo de la digitalización, innovación y transparencia que han emprendido los puertos».

En este sentido, una de las líneas estratégicas recogidas en el nuevo Marco Estratégico del Sistema Portuario, cuya aprobación se producirá en próximas fechas, es la ordenación y la gestión ágil y avanzada del dominio público portuario a través del uso de sistemas de información geográfica.

Con el nuevo servicio se podrá obtener información actualizada de las zonas de servicio de los puertos de interés general del Estado, tanto de la zona de servicio terrestre

(PortArea) como la zona de aguas (FairWay).

Este servicio web de mapas (WMS), que genera mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica, responde a los requerimientos de la Directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) y su transposición al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE).

Además, se encuentra incluido en el catálogo de IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España), en el CODSI (Catálogo Oficial de Datos y Servicios INSPIRE) del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), y también en el Geoportal de la Comisión Europea.

### Ampliación del puerto de Bilbao

El Consejo de Ministros, en su reunión del pasado 2 de marzo, autorizó al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) la contratación de las obras correspondientes a la ejecución del «Proyecto constructivo de prolongación del muelle AZ-1 del puerto de Bilbao», por un valor estimado de 28.819.736 euros (sin IVA) y un plazo de ejecución de 18 meses.



Ampliación prevista. (Página web Puerto de Bilbao).

El proyecto consistirá en la construcción de 251 metros de cantil de nuevo muelle, 231 metros de ellos correspondientes a una nueva línea de atraque, creándose 50.000 m<sup>2</sup> más de explanada. La obra se realizará mediante el fondeo de seis cajones con su correspondiente superestructura, conservando la sección tipo del muelle AZ-1 ya existente.

Además, a la finalización de las obras, la Autoridad Portuaria de Bilbao obtendrá 49.760 m<sup>2</sup> de explanada adosada al muelle objeto de prolongación. Dicha explanada estará protegida de los efectos del oleaje, que, a día de hoy, dificultan significativamente la operatividad portuaria de esta infraestructura, mediante la construcción de un dique en talud perpendicular al muelle AZ-1.

Para ello, el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) adscrito al MITMA ha realizado las pruebas e informes que confirman la reducción de forma significativa de los niveles de agitación de oleaje que afectan a la dársena sur.

El proyecto, que se encuadra en la denominada ampliación del puerto de Bilbao en el Abra Exterior, pondrá a disposición de los operadores una nueva infraestructura portuaria y mejorará sustancialmente la operatividad en términos de eficiencia de la dársena sur.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (Reserva)





### Informe 2020 de la Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo

La Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo ha dado a conocer los datos del Informe Nacional de Ahogamientos referido a 2020. El año se cerró con 338 personas fallecidas en los espacios acuáticos españoles, lo que supone una disminución del 23,1 por 100 frente a las 440 registradas en 2019.

Los datos de fallecimientos por ahogamiento en espacios acuáticos de España se centran en el perfil de un hombre (82 por 100), de nacionalidad española (84 por 100), mayor de 35 años (68 por 100), que fallece en un suceso ocurrido en una playa (40 por 100) o en un medio acuático que, en cualquier caso, carece de vigilancia y de servicio de socorrismo (77 por 100), y entre las 10:00 y las 20:00 horas (66 por 100).

El pasado año, los meses de agosto, con 95 muertes, julio con 77, junio con 41 y septiembre con 26, fueron los que más ahogamientos mortales registraron; mientras que octubre, con nueve, el que menos.

La Comunidad Valenciana es la Comunidad Autónoma que más fallecimientos ha tenido, 61 (13 por 100), igual número que en

2019, en que también fue el territorio español con más fallecidos por ahogamientos en espacios acuáticos. A continuación figuran Andalucía, con 48 muertes y el 14,2 por ciento del total, Cataluña y Galicia (42 y 12,4 por 100), Canarias (40 y 11,8 por 100), País Vasco (17 y 5 por 100), Castilla-León y Baleares (14 y 4,1 por 100), Región de Murcia (12 y 3,6 por 100), Cantabria (11 y 3,3 por 100), Asturias (9 y 2,7 por 100), Castilla-La Mancha (8 y 2,4 por 100), Aragón y Madrid (5 y 1,5 por 100), Extremadura (4 y 1,2 por 100), La Rioja (3 y 0,9 por 100), Navarra (2 y 0,6 por 100), Ceuta (1 y 0,3 por 100) y Melilla ninguno.

La disminución ha sido general en todos los territorios autonómicos. Únicamente en tres se produce un aumento en relación con las víctimas mortales de 2019: País Vasco (de 12 a 17), Comunidad de Madrid (de cuatro a cinco) y Ceuta (de cero a uno), mientras que en dos se igualan las cifras del año anterior, Navarra, con dos muertes, y la Comunidad Valenciana, con 61.

La Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo comenzó en 2015 a realizar el Informe Nacional de Ahogamientos. Los datos referidos a 2020 suponen abandonar la cifra de más de cuatro centenares de



(Página web Real Federación Salvamento y Socorrismo).

fallecidos. Los datos hasta ahora son: 415 de 2015, 437 de 2016, 481 de 2017, 373 de 2018, y 440 en 2019. La disminución clara en 2020, a expensas de un análisis detallado por la Federación, está influenciada por las especiales circunstancias sociales experimentadas por la crisis sanitaria COVID-19. También se da en catorce de los diecinueve territorios autónomos españoles, en los que en únicamente tres se produce un aumento en relación con las víctimas mortales de 2019: País Vasco (de 12 a 17), Comunidad de Madrid (de cuatro a cinco) y Ceuta (de cero a uno), mientras que en dos se igualan las cifras del año anterior, Navarra, con dos muertes, y la Comunidad Valenciana, con 61.

Estos datos no recogen los fallecimientos por ahogamiento que se producen en los intentos de llegada a España por parte de personas migrantes y refugiados. En este sentido, la Real Federación de Salvamento y Socorrismo está adherida a la Declaración de

Vancouver sobre la reducción del riesgo de ahogamiento de inmigrantes y refugiados que reclama en sus siete apartados medidas a las naciones y comunidades ante «un problema complejo que requiere una acción preventiva global» y que representa «una tragedia evitable que necesita una acción de reducción de riesgos más efectiva».

En 2021 se conmemora el sesenta aniversario de la fundación de la Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo. La Federación pretende no solo recrear lo acontecido durante estas seis décadas, sino también recuperar gran parte de la historia del salvamento y socorrismo español y ponerla a disposición, con acceso libre, universal y gratuito desde ahora y para las generaciones venideras, todo ello accesible desde *rfess.es*.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (Reserva)





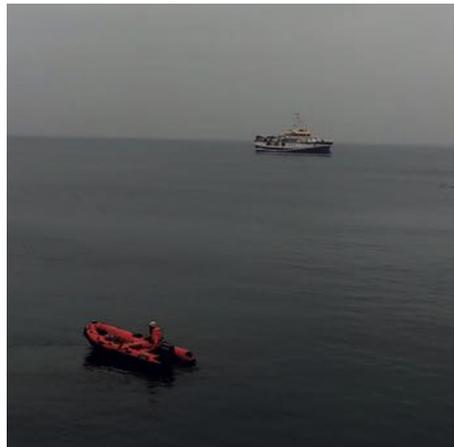
### Nueva campaña oceanográfica en las islas Columbretes

Entre los días 11 y 23 del pasado febrero, el buque oceanográfico *Ramón Margalef* realizó una nueva campaña de investigación en las islas Columbretes, inscrita en el proyecto LIFE INTEMARES. En esta ocasión, se estudiaron en detalle las comunidades que habitan hasta profundidades cercanas a los 100 m con el objetivo de mejorar el conocimiento de este espacio marino, que se enmarca dentro de dos áreas declaradas Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), y obtener información científica que sirva para adecuar los planes de gestión. En el marco del proyecto LIFE INTEMARES, científicos del Instituto Español de Oceanografía (IEO) estudiaron la cobertura espacial y los tipos de hábitats profundos del archipiélago, completando y mejorando la información obtenida el año pasado en la primera expedición denominada COLCARTO-0220.

Entre los hábitats estudiados se encuentran áreas con surgencias gaseosas, a las que se asocia la presencia de un alga endémica del Mediterráneo occidental, habitual en profundidades por debajo de los 70 m pero que en las Columbretes se da de forma excepcional a 40 m de profundidad. El archipiélago de las islas Columbretes, declarado reserva

marina en 1990, está considerado un laboratorio natural para conocer la respuesta de los ecosistemas y la evolución de las especies al efecto de la protección. En esta zona se encuentran hábitats de elevado interés para la conservación y se trata de una de las áreas con mayor interés.

El análisis de los resultados de la campaña aportará un mayor conocimiento de los



Buque *Ramón Margalef* en la campaña.  
(Página web IEO).

tipos de hábitats de las islas Columbretes, entre los que también se han observado gorgonias y fondos de maërl en muy buen estado de conservación, y servirá para elaborar una cartografía bionómica extensa que ampliará estudios científicos previos como los realizados durante el proyecto LIFE + INDEMARES, que se centró en otras zonas de este espacio. El proyecto LIFE INTEMARES avanza hacia el objetivo de lograr una gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas.

### **Campaña STOCA del buque oceanográfico *Ángeles Alvariño***

Entre los días 6 y 16 de febrero el buque oceanográfico *Ángeles Alvariño* ha realizado la campaña STOCA en aguas del golfo de Cádiz desde el estrecho de Gibraltar hasta la desembocadura del río Guadiana. Se ha tratado de una campaña multidisciplinar en la que participan científicos del Instituto Español de Oceanografía (IEO), el Grupo de Oceanografía Física de la Universidad de Málaga (GOFIMA) y el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN-CSIC).

Esta campaña engloba actividades de varios proyectos de investigación. Por un lado, en el ámbito del proyecto Series Temporales de datos Oceanográficos en el golfo de Cádiz (STOCA), se ha continuado con el muestreo sistemático de variables biológicas, químicas y físicas en 34 estaciones fijas agrupadas en cinco radiales perpendiculares a la costa a las que se suman ocho estaciones más, distribuidas a lo largo del golfo de Cádiz.

Este programa de monitorización, liderado por el IEO, tiene como objetivos observar, describir y analizar las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua a diferentes profundidades y así caracterizar y comprender las causas de la variabilidad oceánica a



Buque oceanográfico *Ángeles Alvariño*.  
(Foto: Antonio Pintos).

escalas estacionales, interanuales y decadales. Además, desde 2016 estos datos se trasladan al Grupo de Hidrografía Oceánica del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) y sirven para la elaboración de su informe anual sobre el clima del océano.

Por otra parte, la campaña STOCA dará servicio a trabajos relacionados con los proyectos OCASO, INPULSE y GIFT. OCASO es un proyecto europeo de cooperación transnacional entre España y Portugal, liderado por la Universidad de Cádiz, y cuyo objetivo es la creación de un observatorio oceanográfico, similar al meteorológico, para ofrecer información de los procesos marinos que ocurren en el Suroeste de la Península Ibérica. En el marco de INPULSE, un proyecto del Plan Nacional de I + D + i liderado por el IEO, se han obtenido datos para caracterizar el agua mediterránea que sale a través del Estrecho y los procesos oceanográficos y sedimentarios que genera en el golfo de Cádiz. Por último, en el marco del proyecto GIFT, liderado por el ICMAN-CSIC, se han tomado muestras de CO<sub>2</sub> para continuar con el estudio de la acidificación en el océano.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (Reserva)



### El Brexit y el sector pesquero

El Reino Unido y la Unión Europea alcanzaron un Acuerdo de Comercio y Cooperación (TCA), aplicable de forma provisional a partir del 1 de enero de 2021. A partir del 1 de enero de 2021, el Reino Unido y la UE cooperan en el marco del TCA incluyendo el ámbito de la pesca (epígrafe quinto de la segunda parte del TCA: Pesca). Ambas Partes ejercerán los derechos del Estado costero con el propósito de explorar, explotar, conservar y administrar los recursos marinos vivos en sus aguas.

Como parte del TCA, y durante un período de transición hasta el 30 de junio de 2026, cada una de las Partes ha acordado otorgar a los buques de la otra Parte acceso completo a sus aguas para pescar TAC específicos y poblaciones fuera de cuota en las respectivas zonas económicas exclusivas. (ZEE, 12-200 millas náuticas); y en una parte determinada de las aguas de las Partes entre seis y doce millas marinas (anexo FISH.4, artículo 2); y a las denominadas dependencias de la Corona del Reino Unido (artículo FISH.10), en las condiciones indicadas en este anexo.

En ausencia de TAC acordados para 2021 entre la UE y el Reino Unido para las poblaciones pesqueras gestionadas conjuntamente y compartidas, el Consejo de Ministros de

Pesca de la UE acordó el 17 de diciembre oportunidades de pesca temporales.

Con respecto a la pesca, las autoridades del Reino Unido y de la Unión Europea han buscado garantizar una transición sin problemas el 1 de enero, incluida la concesión de acceso a las aguas de cada Parte para los buques de la otra Parte.

La Comisión Europea ha logrado un progreso significativo desde que se acordó el TCA entre las Partes para garantizar con las autoridades del Reino Unido la mayor continuidad posible de las actividades de pesca en aguas del Reino Unido a partir del 1 de enero (y por nuestra parte, para los buques del Reino Unido a aguas de la UE).

Ambas Partes son informadas de las listas de embarcaciones de la otra Parte, para las cuales se solicitan autorizaciones y licencias para pescar en aguas respectivas. Ambas Partes están en contacto permanente sobre el proceso de autorización, con el objetivo de garantizar licencias provisionales (por grupos de buques) que han autorizado a los buques en cuestión a operar en la ZEE de la otra Parte a partir del 1 de enero de 2021. Debido a procedimientos internos, el Reino Unido solo pudo expedir las licencias a partir de las 12:00 horas de la medianoche del 31 de diciembre (hora de Bruselas).

Los buques han recibido una licencia de acuerdo con las leyes de las Partes respecti-

vas. Para el Reino Unido, esto implica una licencia temporal en espera de la licencia completa que se entregará en las semanas posteriores al 1 de enero. La duración de la licencia definitiva sería para todo el año 2021 sujeta al respeto de los requisitos administrativos de licencia del Reino Unido.

Después del 31 de diciembre de 2020 y hasta que se emita una licencia, un barco con bandera de un Estado miembro de la UE no tiene derecho a pescar en aguas del Reino Unido y debe abstenerse de pescar en aguas del Reino Unido. Esta ha sido la situación por defecto hasta que cada barco ha tenido la confirmación de que podía pescar en aguas del Reino Unido, a través de una licencia (temporal). En esta etapa, la concesión de licencias se limita a la pesca en la ZEE del Reino Unido. Esto permitirá la continuidad de las actividades de la gran mayoría de las flotas de la UE.

Para el acceso a la zona de 6-12 millas náuticas, el Reino Unido y la UE están en proceso de verificación de las condiciones correspondientes, tal como se establece en el Anexo 4 del Título de Pesca del TCA. Las autoridades de ambas Partes se han comprometido a una rápida tramitación de las solicitudes de acceso a la zona 6-12 mn. Los Estados miembros serán informados lo antes posible de los resultados de estas verificaciones.

En cuanto al acceso a las aguas de las dependencias de la Corona, los servicios de la Comisión han presentado listas específicas de buques con la solicitud de acceso, que están pendientes de verificación.

Hasta aquí, parte de lo que dice el Acuerdo TCA referido a la pesca. A la hora de la realidad, se hizo un cálculo de lo que los buques de la UE pescaban en aguas británicas (637 millones de euros) y se le ha dado casi un 25 por 100 (161 millones) al Reino Unido. Esto se plasma con la reducción de un 25 por 100 de las cantidades que pescaba la flota comunitaria y que se le han dado a la flota británica. A partir de 2026 la UE y el Reino Unido negociarán anualmente las 119 pesquerías compartidas.

Respecto a la flota pesquera española los buques necesitan las licencias mencionadas en el TCA pero, además, los que descargan

en puertos británicos para enviar su mercancía a Europa (España incluida), aunque ese producto no tiene aranceles sí necesita los certificados de sanidad británicos para desembarcar la pesca y para que posteriormente entre en el territorio UE.

Lo mismo ocurre en España con buques de bandera británica (y capital español) que descargaban habitualmente en puertos españoles: no tienen aranceles pero deben pasar por los Puntos de Inspección Fronteriza (PIF), con los controles de Aduanas y Sanidad Exterior, para alijar la pesca.

En este sentido, el Ministerio español ha ampliado a los puertos de Arrecife de Lanzarote, Puerto del Rosario en Fuerteventura, Burela y Celeiro en Lugo, y Pasajes en Guipúzcoa, la lista de puertos autorizados a operaciones de desembarque y transbordo de productos pesqueros y prestación de servicios portuarios para buques pesqueros de terceros países.

Otra parte de la flota afectada son los buques de capital español que faenan con bandera de Islas Malvinas en este archipiélago, y que han quedado fuera del acuerdo, por lo que las descargas (fundamentalmente calamar patagónico loligo) van a tener un arancel, según la horquilla fijada por la Organización Mundial de Comercio (OMC), de entre un 6 y un 18 por 100.

Hasta el momento, y referido solo a la zona de Gran Sol, la patronal pesquera Cepesca estima que hasta el 30 de junio de 2026 las pérdidas de la flota española van a suponer unos 54,3 millones de euros y 4.318 toneladas de las especies pesqueras más demandadas.

### **Regulación de la pesquería del atún rojo para la campaña 2021**

El BOE núm. 28 del pasado 2 de febrero de 2021, publica la Resolución de 27 de enero de la Secretaría General de Pesca, por la que se dispone la asignación de cuotas de atún rojo y publicación del censo específico de la flota autorizada para su pesca.

La Resolución está de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 3 y 4 del Real Decreto 46/2019, de 8 de febrero, por el que

se regula la pesquería de atún rojo en el Atlántico Oriental y Mediterráneo, y tiene en cuenta que la cuota de atún rojo asignada a España para el año 2021 es de 6.107,60 toneladas, tal y como se recoge en el Anexo ID del Reglamento (UE) del Consejo, por el que se establecen para 2021 las posibilidades de pesca para determinadas poblaciones y grupos de poblaciones de peces, aplicables en aguas de la Unión y, en el caso de los buques pesqueros de la Unión, en determinadas aguas no pertenecientes a la Unión.

Por ello, la Secretaría General de Pesca, establece el reparto de la cuota indicada: 24,43 toneladas (0,4 por 100) para cubrir supuestos en que se sobrepasare la cuota y para capturas realizadas por flotas no incluidas en las listas del Censo Específico; 44,42 t (0,7273 por 100) para cubrir la captura accesoría de las flotas de palangre de superficie y curricán para bonito del norte y la pesca recreativa; 5.322,78 t (87,1501 por 100) destinados a los buques y almadrabas incluidos en las listas a), b), c), d) y e) del Censo Específico. A esta cantidad se adicionan 1,4109 t (0,0231 por 100) que se asignan para la almadraba de pequeños túnidos en el Mediterráneo, y 714,55 t (11,6995 por 100) destinadas a los buques incluidos en las listas f), g) y h) del Censo Específico.

También, publica la Resolución de 27 de enero de la Secretaría General de Pesca, por

la que se establecen disposiciones para la campaña atún rojo 2021 para los buques autorizados a la pesca activa del atún rojo en el caladero canario.

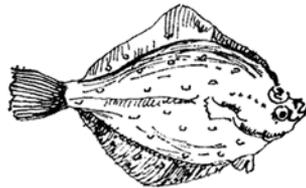
Este año, la temporada de pesca de atún rojo se ha abierto el 8 de febrero, un mes antes con respecto a las campañas anteriores, con el objetivo de permitir el acceso a esta especie, altamente migratoria, desde el comienzo de su paso por las islas Canarias.

En concreto, la pesquería se articula en dos periodos. En el primero, que abarca desde el 8 de febrero hasta el 15 de abril, se mantienen límites de capturas por buque, en función de su modalidad, con lo que se evita la pesca olímpica y se aseguran unas capturas mínimas a todos los buques participantes.

A partir del 16 de abril se eliminan los límites por barco, de tal forma que la cuota que no haya sido aprovechada podrá ser capturada por cualquier buque canario.

Esta temporada, la flota canaria dispondrá de un total de 518 toneladas de atún rojo, cantidad que podrá ser incrementada en los próximos meses compensando las 80 t de cuota que Canarias no utilizó en 2020. El número total de embarcaciones canarias beneficiadas asciende a 249 unidades.

Antonio PINTOS PINTOS  
Contralmirante (Reserva)



Acto de baja en la Armada del submarino *Mistral*, 26 de febrero de 2021. (Foto: Antonio Arévalo Díaz del Rfo).



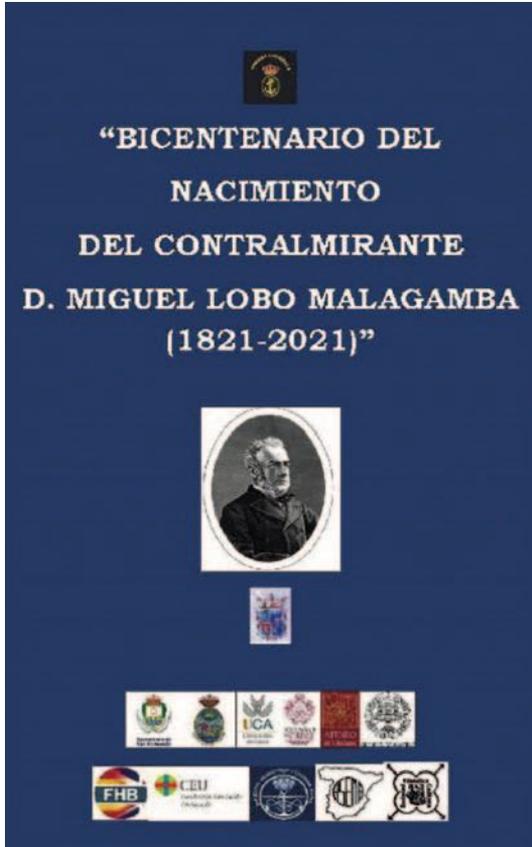


## *Cultura Naval*

### ACTOS DE CONMEMORACIÓN DEL BICENTENARIO DEL NACIMIENTO DEL CONTRALMIRANTE MIGUEL LOBO MALAGAMBA (1821-2021)

Durante este año tendrán lugar diversos actos para conmemorar el bicentenario del nacimiento del contralmirante Miguel Lobo Malagamba (1821-2021). Los actos están coordinados por Francisco Glicerio Conde Mora, profesor del CUE Salus Infirmorum (adscrito a la UCA) académico de la Real Academia de San Romualdo; Miguel Flores, coronel de Infantería de Marina, director del Museo Naval de San Fernando; Juan Manuel García-Cubillana de la Cruz, coronel médico, académico de la Real Academia de San Romualdo y correspondiente de las Reales Academias de Medicina de Cádiz y Canarias, y Sergio Pérez Aragón, tenien-





te de navío, vocal de actividades del Club Naval de Oficiales de San Fernando.

El pasado 18 de febrero, a las 19:30 horas, se iniciaron los actos con la primera conferencia *online* «D. Miguel Lobo y Malagamba, Almirante y Polígrafo», a cargo del capitán de navío (Retirado) José María Blanco Núñez, asesor del Departamento de Estudios e Investigación del Instituto de Historia y Cultura Naval (IHCN).

Además del ciclo de conferencias *online*, que se extenderá hasta el mes de noviembre, está prevista la realización de una exposición temporal en el Museo Naval de San Fernando y la creación de la Cátedra Universitaria «Almirante Lobo».

Las instituciones que colaboran en este bicentenario son las siguientes: el Ayuntamiento de San Fernando (Cádiz), la Real Academia de San Romualdo, el Instituto de Historia y Cultura Naval, el Museo Naval, los Ateneos de Cádiz, de Madrid y de Chiclana, la Universidad de Cádiz, la Fundación Universitaria CEU San Pablo Andalucía, la Fundación Hispano-Británica, la Sociedad Filatélica Gaditana y la Asociación Española de Maximofilia.

IHCN



## CONTRIBUCIÓN DEL REAL OBSERVATORIO DE LA ARMADA EN EL PROYECTO DEL ENLACE FIJO ENTRE DOS CONTINENTES

Uno de los campos tradicionales de trabajo de la Sección de Geofísica del Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA) es el de la sismología, que tiene su inicio en 1897 con la instalación en sus dependencias del primer sismógrafo de España (el número 6 de la serie Milne). Desde entonces, esta disciplina ha crecido y evolucionado, afianzándose en el Observatorio, que hoy cuenta con dos redes sísmicas, la de corto periodo en las proximidades del Estrecho, y la de banda ancha (*Western Mediterranean*) con cobertura de toda la mitad sur de la Península y de la mayor parte de Marruecos.

A finales de los setenta del siglo pasado, comenzó a plantearse la posibilidad de conectar Europa con África, aprovechando la proximidad geográfica que brindaba el estrecho de Gibraltar. Para ello se consideraron dos posibilidades: la construcción de un puente, o de un túnel, que uniera ambas partes en su zona más próxima. Cualquiera de ambas opciones conllevaría la realización de estudios encaminados a conocer en profundidad las estructuras que se encuentran bajo el fondo marino en el Estrecho, así como su estabilidad. Ambos objetivos exigen monitorizar y estudiar la actividad sísmica en esa

zona geográfica tan peculiar. Tras la firma en 1979 de una Declaración conjunta por parte de España y Marruecos, se crean dos sociedades estatales encargadas de coordinar y dirigir los estudios técnicos. Por parte española, se crea la Sociedad de Estudios para la Comunicación fija a través del estrecho de Gibraltar (SECEGSA), y en los años ochenta comienza la colaboración SECEGSA-ROA tras el despliegue de la red sísmica de corto periodo del Observatorio.

Recientemente se adoptó el compromiso de formalizar esta colaboración mediante la firma de un convenio que regulara las actividades conjuntas orientadas a profundizar en el conocimiento de la sismicidad y de la ubicación de las fuentes sísmicas en el área del estrecho de Gibraltar, y como consecuencia de ello, recientemente se ha mantenido la primera reunión técnica con motivo de la visita de trabajo efectuada por dos técnicos geólogos de SECEGSA, y atendida por el comandante-director del ROA, el subdirector jefe de Estudios y el jefe de la Sección de Geofísica, quedando definido el alcance de la colaboración en un borrador inicial que ya ha iniciado su tramitación.

JESAT



Ingenieros de SECEGSA y oficiales del Observatorio durante la reunión técnica. (Foto: JESAT).

Objetivo VSW . (Foto: Miguel Ángel Conesa García).





## GACETILLA

### **La Infantería de Marina conmemora el 484.º aniversario de su creación**

Durante la última semana de febrero la Armada celebró distintos actos de conmemoración del 484.º aniversario de la creación del Cuerpo de Infantería de Marina, el más antiguo del mundo y cuya fundación tuvo lugar en el año 1537. Debido a la necesidad de observar las medidas sanitarias COVID, la conmemoración se ha visto limitada a un acto militar en cada una de las diferentes localidades que cuentan con unidades de Infantería de Marina en Madrid, Las Palmas, San Fernando, Cartagena y Ferrol.

Presididos por distintas autoridades de la Armada, los diversos actos consistieron principalmente en la lectura del Decreto que certifica la antigüedad del Cuerpo, así como en la ceremo-



Conmemoración del 484.º aniversario en el Tercio de Armada.  
(Foto: Armada).



Acto en el Arsenal de Las Palmas. (Foto: [www.armada.mde.es](http://www.armada.mde.es)).

nia de transmisión del «legado histórico». En esta ceremonia, el soldado de mayor edad hizo entrega del «legado» (decreto que recoge la antigüedad del Cuerpo) al soldado más joven de los presentes. Se simboliza así la transmisión de generación en generación del legado histórico y moral de los infantes de Marina y el mantenimiento de su espíritu de Cuerpo. Posteriormente, se rindió homenaje a los infantes de Marina que dieron su vida por España. A continuación, tuvieron lugar los desfiles de la Fuerzas participantes.

La antigüedad de la Infantería de Marina española corresponde a la de las Compañías Viejas del Mar de Nápoles, cuna del Cuerpo, que se remonta al año mil quinientos treinta y siete (1537). La celebración del aniversario de la creación del Cuerpo de Infantería de Marina honra su legado histórico, y destaca los valores y virtudes militares que le han hecho acreedor del lema «Valientes por tierra y por mar».

La Fuerza de Infantería de Marina se caracteriza por su capacidad inmediata de actuación y proyección del poder naval en tierra, su flexibilidad y versatilidad de empleo, lo que la convierte en una fuerza de primera respuesta a nivel nacional, capaz de atender cualquier tipo de misión, desde una ayuda humanitaria, pasando por una gestión de crisis, a una intervención convencional, y de hacerlo, adaptándose a las circunstancias del entorno y de la misión.

En este último año las unidades del Cuerpo de Infantería de Marina han participado de forma muy activa en la Operación BALMIS con motivo de la pandemia de la COVID-19, en tareas de limpiezas, desinfección, etc. y, actualmente, continúan su trabajo en el marco de la Operación Misión BALUARTE.

OCS AJEMA



## La ministra de Defensa preside la reunión del Consejo Superior de la Armada

El pasado 4 de marzo, la ministra de Defensa Margarita Robles presidió la reunión del Consejo Superior de la Armada, celebrada en las dependencias del Cuartel General de la Armada en Madrid. A su llegada, la ministra fue recibida por el almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, almirante general Antonio Martorell Lacave. Tras recibir los honores, saludó a los oficiales generales que forman parte del Consejo Superior y presidió la reunión.

El Consejo Superior de la Armada es un órgano colegiado, asesor y consultivo, de la ministra de Defensa y del jefe de Estado Mayor de la Armada. Entre sus competencias se incluyen las



(Foto: Armada).



(Foto: Armada).



(Foto: Armada).

tareas de asesorar a la ministra de Defensa en materias relativas a la estructuración de la Armada y al desarrollo de la política militar que le corresponda; emitir informe en aquellos asuntos que someta a su consideración expresa la ministra o el AJEMA y evaluar para el ascenso al empleo de general de brigada o contralmirante.

Forman parte como vocales natos del Consejo Superior de la Armada el almirante de la Flota, el almirante jefe de Apoyo Logístico, el almirante jefe de Personal, el almirante segundo jefe del Estado Mayor de la

Armada, además de los que ostenten el empleo de almirante de la Armada en situación de servicio activo y el comandante general de Infantería de Marina. También pueden formar parte del Consejo Superior como vocales accidentales aquellos oficiales generales cuya asistencia se estime procedente por la ministra de Defensa, o así lo decida a propuesta del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada.

OCS AJEMA



## Ascensos nombramientos y tomas de posesión

Mediante Real Decreto 126/2021, a propuesta de la ministra de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 23 de febrero de 2021, se promueve al empleo de almirante del Cuerpo General de la Armada al vicealmirante Eugenio Díaz del Río Jáudenes. Por Real Decreto 128/2021, de 23 de febrero, se le nombra almirante de la Flota. El almirante Díaz del Río Jáudenes ingresó en la Escuela Naval Militar en 1980 y recibió su despacho de alférez de navío en 1985. Ha desempeñado diversos destinos de embarque, ejerciendo el mando de los patrulleros *Toralla* y *Laya*, la corbeta *Vencedora*, la fragata *Méndez Núñez* y la Agrupación Naval Permanente de la Alianza Atlántica Núm. 2 (SNMG-2). Fue consejero técnico del Gabinete del ministro de Defensa y jefe del Gabinete del AJEMA. En los empleos de contralmirante y vicealmirante fue almirante de la División de Planes del Estado Mayor de la Armada, jefe del Estado Mayor del Mando Componente Marítimo de la Alianza Atlántica en Northwood, comandante del Cuartel General Marítimo de Alta Disponibilidad y *Commander Spanish High Readiness Force Maritime Headquarters*, ejerciendo el mando de la Operación ATALANTA. Es diplomado de Estado Mayor y ostenta la



especialidad de analista de sistemas integrados. Su toma de posesión, presidida por el almirante jefe de Estado Mayor de la Armada, tuvo lugar en la Base Naval de Rota a bordo del *Juan Carlos I*, buque insignia de la Flota, el pasado 25 de febrero.



Por Real Decreto 127/2021, a propuesta de la ministra de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 23 de febrero de 2021, se promueve al empleo de vicealmirante del Cuerpo General de la Armada al contralmirante José María Núñez Torrente. Por Orden 430/02945/21 es nombrado comandante del Cuartel General Marítimo de Alta Disponibilidad y *Commander Spanish High Readiness Force Maritime Headquarters*, con efectos del 26 de febrero de 2021. Su toma de posesión, presidida por el almirante de la Flota, tuvo lugar en la Base Naval de Rota a bordo del buque de asalto anfibio *Galicia* el pasado 2 de marzo.

Mediante Real Decreto 31/2021, a propuesta de la ministra de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de enero de 2021, se promueve al empleo de general de brigada del Cuerpo de Infantería de Marina al coronel Ángel Ramón Herrezuelo Pérez. Continúa como comandante del Mando Conjunto de Operaciones Especiales en la Base de Retamares.

Director de la RGM



Mediante Orden 430/02946/21 se nombra jefe del Estado Mayor de la Flota al contralmirante Ignacio Villanueva Serrano, con efectividad del 26 de febrero de 2021.





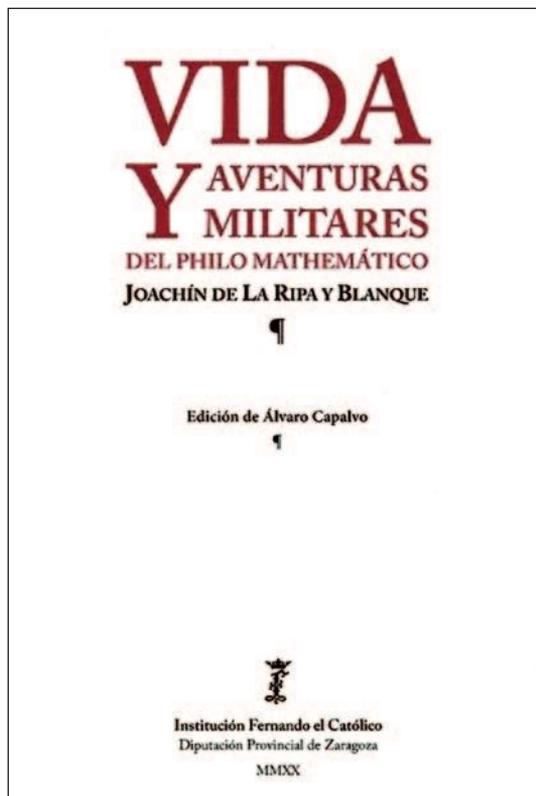
## LIBROS

DE LA RIPA Y BLANQUE, Joaquín: *Vida y aventuras militares del philo matemático Joaquín de la Ripa y Blanco*. — (ISBN: 978-84-09-20883-8). Edición de Álvaro Capalvo. Institución Fernando el Católico. Diputación Provincial de Zaragoza. Zaragoza, 2020. 106 páginas, ocho euros.

Nacido en Tarazona el 7 de abril de 1715, año en que finalizaba, con la conquista de Mallorca, la Guerra de Sucesión, Joaquín de la Ripa ofrece en su autobiografía las memorias de un soldado raso de la época que pasó por varios regimientos e, importante para nosotros, fue «artillero de brigada», es decir de las brigadas de Artillería de Marina convertidas en Cuerpo por R. O. de 9 de octubre de 1939.

En su calidad de soldado de su primer Regimiento, el de Aragón, marcha a participar en la conquista de Orán y de forma simple nos relata sus peripecias en aquel destacado hecho de armas, describiendo con detalle la muerte del gobernador dejado por el duque de Montemar al frente de la plaza, que no era otro que el famoso marqués de Santa Cruz de Marcenado. Desde el punto de vista histórico, aparte del valor del testimonio de un testigo de vista, está el relato intrahistórico de la vida dura y despiadada del soldado de aquella época.

De regreso en Cartagena a principios de 1733, deserta del Aragón y se alista como artillero de brigada, embarcando en el *Hércules* y transbordando en Cádiz al *Conquistador*, navegó por el Mediterráneo, su descripción del mareo que le dura seis días es formidable, conoce y se deslumbra en Nápoles, va a Cádiz para hacer el curso en la Academia de Artillería... pero, una trifulca



espectacular en el barrio de La Viña le lleva de nuevo a la deserción, tras estar una semana acogido a sagrado y escaparse por Puerta de Tierra vestido de franciscano. Enseguida se enrolará en Bujalance, en el regimiento de los dragones de Ribagorza... Después pasará a Italia, donde no fue «su ventura» y regresará licenciado a Tarazona en un espectacular viaje a pie digno de película de aventuras.

Publicado con su ortografía original, aunque su lectura ha sido facilitada gracias a los criterios seguidos por el editor, que los explica concisamente en la introducción, y por las notas aclaratorias introducidas a pie de página, que nos permiten no perdernos en cuestiones de semántica.

Pero lo que nos parece fabuloso de este relato es el cántico a la profesión militar

que un soldado raso, retirado de las armas con apenas veintiséis años de edad, que ha sufrido calamidades sin cuento y se ha jugado su vida en el campo del honor, en defensa de su Rey y de su patria, hace desde el párrafo 106 al 112:

Todos estos párrafos comienzan así: «Ola, ande la rueda, no ay vida como la del soldado...», y el primero continúa: «... que al punto que asienta plaza se le infunde valor, se planta su uniforme, se pone de punta en blanco y todo el mundo le respeta...». El último: «... que, si logra el ser atendido, alcanzando por sus puños sus ascensos, se le puede llamar soldado; pero el que de sin saber esto ha dado el salto a capitán, llámese soldadillo bisoño».

Terminó su vida en la por entonces industrial ciudad de Brihuega, donde se entretuvo estudiando en ejercicios de matemáticas aplicadas, fortificación y táctica y seguramente, como una especie de aparejador o ayudante de arquitecto.

Para finalizar volvamos a su dedicatoria del libro que, para mi gusto, es preciosa:

*A la más bella nube que del mar se eleva y a la Reyna de los ángeles y madre de pecadores, mar inmenso de gracias, María del Pilar de Zaragoza.*

Enhorabuena al editor por esta cuidada edición que rescata a un «raro» de claro valor castrense.

José María BLANCO NÚÑEZ

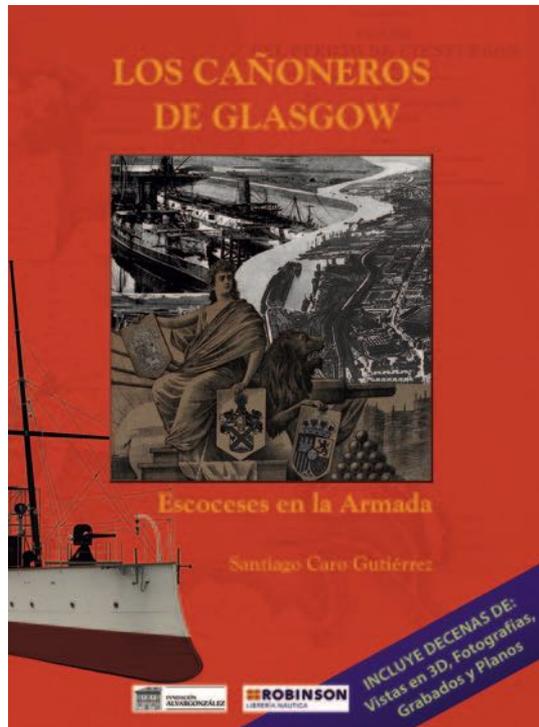


(Retirado)

CARO GUTIÉRREZ, Santiago: *Los cañoneros de Glasgow. Escoceses en la Armada*.—(ISBN: 978-84-09-23145-4). Fundación Alvargonzález-Librería Náutica Robinson S. L.; Madrid, 2020; 401 páginas; ilustraciones; planos e infografías; 30 euros.

Pocas veces el enamorado de los buques de la Armada tiene la ocasión de encontrarse con una obra que en mucho nos recuerda a la serie de monografías que bajo el título de *Anatomy of the Ship* edita el *Naval Institute Press*... Así pues, a la exhaustividad y rigor habituales con el que se tratan los navíos en la referida anglosajona publicación, encuentra su *alter ego* en este libro con la ventaja añadida de ser escrito en la lengua de Cervantes.

Santiago Caro, pese a su relativa juventud, es una de las prometedoras plumas que investiga los buques de la Armada española. Sevillano de nacimiento, es arquitecto técnico e ingeniero de Edificación.



En este su segundo libro, nos abruma con fechas y datos, en un estudio bien estructurado y extraordinariamente trabajado. Si a todo ello añadimos la inclusión de un buen número de infografías y planos, nos encontramos con una obra excepcional que reclama a gritos un hueco en nuestra biblioteca.

El libro, como su título ya delata, trata de las tres series de cañoneros (de 300, 200 y 100 toneladas respectivamente), cuya realización contrató España en 1895 a los astilleros escoceses de James & George Thompson, y que llevaron los nombres de grandes conquistadores españoles: *Francisco Pizarro*, *Hernán Cortés*, *Vasco Núñez de Balboa*, *Diego de Velázquez*, *Ponce de León*, *Alvarado* y *Sandoval*.

Tras dedicar unas páginas a explicar el contexto histórico en el que se realizó la compra, que hay que recordar que estuvo determinada por la nueva insurrección declarada en la isla de Cuba, el autor pasa a tratar desde un pesquisador punto de vista técnico a los citados buques. Pero no solo el lector conocerá al detalle todas sus características, sino que además dispondrá de la transcripción de los documentos más interesantes relacionados con todo lo referido a la gestación de estos buques.

El estilo directo del autor es otra de las claves del estudio; la exposición clara de toda la ingente información que presenta, en muchos casos con la ayuda de cuadros, hace que los datos sean rápidamente identificados; eso sin quitar méritos al resto de la literatura que contiene y que, por momentos, llega a ser hasta amena, lo que dice mucho de la habilidad que en este sentido tiene, pues la prosa y los tecnicismos son siempre difíciles de compaginar.

Otro aspecto que nos ha parecido de gran interés, es la inclusión de «fantasmagóricas» fotografías del pecio del *Pizarro* realizadas en el año 2018.

La calidad del papel empleado por el editor, la impresión a cuatro colores y su gran formato, hacen que tanto las fotografías, infografías y planos se reproduzcan con una gran calidad, lo que sin duda llamará la atención no solo a los estudiosos de nuestra Armada, sino también al modelista naval.

En definitiva, estamos ante una obra excelsa y brillante, única en su exhaustividad y originalidad.

Alejandro ANCA ALAMILLO  
Marinero reservista honorífico



SUBSECRETARÍA DE DEFENSA  
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE PUBLICACIONES  
Y PATRIMONIO CULTURAL

