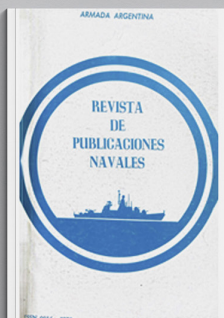
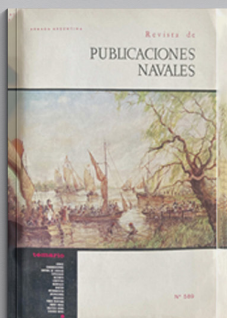
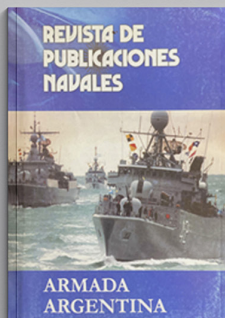
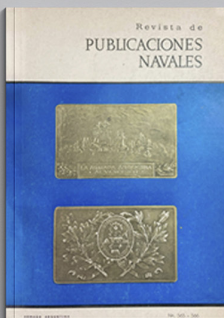
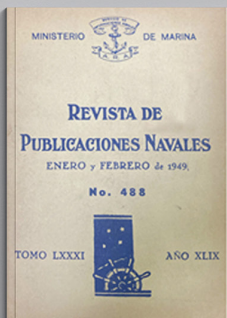
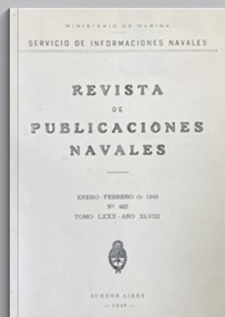
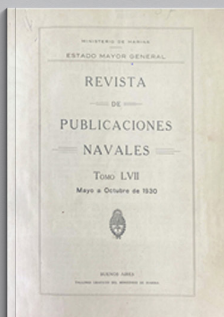


REVISTA DE PUBLICACIONES NAVALES

Edición N° 720 – Tomo CXLVI – Año CXXV





Enero - Abril 2025 – Edición Digital
N° 720 – Tomo CXLVI – Año CXXV

Ley N° 11.723
Registro de la Propiedad Intelectual N° 5048056

ISSN 3008-7996

Director Ejecutivo CLRE Eduardo A. Pérez Bacchi

Estado Mayor General de la Armada
Dirección General de Inteligencia de la Armada

(+54 11) 4317 2000 Interno 2052 / rpn@armada.mil.ar
Av. Comodoro Py 2055 - Piso 4° - Oficina 32
(C1104BEA) C.A.B.A. - Buenos Aires - República Argentina

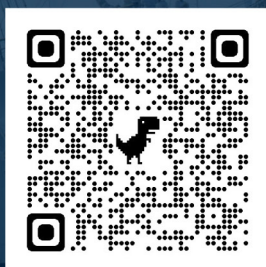
La Revista de Publicaciones Navales (RPN) es una revista digital de acceso abierto sin fines de lucro y de distribución gratuita a sus lectores dentro del ámbito de la Armada Argentina como a otros interesados que deseen recibir la publicación. De acuerdo con la Disposición Ministerial de fecha 23 febrero de 1900, tiene por objeto difundir, entre todos los integrantes de la Armada, artículos de interés profesional publicados en periódicos o revistas extranjeras, a fin de ahorrar a los lectores para quienes está destinada, trabajo propio, tiempo de búsqueda y selección. Los autores son responsables de sus artículos, los cuales no necesariamente representan el pensamiento, postura, estrategia u opinión del Consejo Editor de la revista, ni de la Armada Argentina, ni del Ministerio de Defensa. Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos publicados, debiéndose mencionar expresamente su autor y fuente de acuerdo a los preceptos de la ley 11.723 y sus modificatorias. La RPN contiene o podrá contener, en cualquiera de sus secciones, enlaces, hipervínculos y fuentes, otros sitios de Internet operados por personas jurídicas o humanas distintas a la revista. Tales vínculos han sido suministrados única y exclusivamente para facilitar a los usuarios el acceso a la fuente de información, encontrándose disponibles al momento de su edición. La RPN queda exenta de toda responsabilidad por la permanencia de dichos contenidos online como contenidos completos, origen u operación de las páginas a que refieren dichos hipervínculos, la cual será por cuenta y riesgo del usuario.



Artículos de interés profesional para el personal de la Armada Argentina

REVISTA DE PUBLICACIONES NAVALES

**CLIC AQUÍ
PARA SUSCRIBIRSE Y
RECIBIRLA SIN CARGO
EN FORMATO DIGITAL!**



REVISTA DE PUBLICACIONES NAVALES: 125 AÑOS DE CONOCIMIENTO Y EXCELENCIA

Este año celebramos con orgullo el 125° aniversario de la Revista de Publicaciones Navales, un hito que refleja más de un siglo de compromiso con la difusión del conocimiento y la formación profesional de nuestro personal dentro de la Armada Argentina. Desde su creación en 1900, esta publicación ha sido un pilar fundamental en la transmisión de información y el intercambio de ideas entre los miembros de nuestra institución y otros actores del ámbito naval internacional.

La creación de la revista respondió a una necesidad impostergable: la de proporcionar información actualizada sobre técnicas, tácticas y avances en el quehacer naval. Su propósito original, según la Disposición Ministerial del 23 de febrero de 1900, era difundir artículos de interés profesional provenientes de publicaciones extranjeras entre el personal superior de la Armada, con el objeto de optimizar tiempo y esfuerzo en la búsqueda de información relevante.

A lo largo de su historia, la Revista de Publicaciones Navales ha evolucionado en términos de formato, periodicidad y contenido, pero siempre manteniendo su esencia. Esto se debe a su vinculación con la entonces Oficina de Informaciones del Ministerio de Marina, lo cual facilitó el contacto con otras armadas a través de sus agregados navales para la obtención de material especializado. Asimismo, nuestros oficiales han sabido contribuir a la revista plasmando sus ideas y reflexiones mediante artículos de producción propia.

El prestigio alcanzado por la revista ha trascendido nuestras fronteras. Su contenido ha servido de bibliografía de consulta en diversas instituciones navales de América y Europa y de material de referencia para la formación de oficiales. Esto, sin duda, ha coadyuvado a fortalecer los lazos entre las distintas armadas del mundo.

Hoy, en plena era digital, la Revista de Publicaciones Navales sigue renovándose, cambiando la «simpleza de sus tapas bicolor» por el brillo que imprimen los medios informáticos a las nuevas ilustraciones y fotografías. De esta manera, busca también aprovechar las ventajas tecnológicas para ampliar su alcance y accesibilidad al personal desplegado en distintos puntos del planeta, y reducir sustancialmente el espacio físico de archivo mediante su publicación en formato digital. No obstante, su esencia permanece inalterable: constituirse en un medio de transmisión del conocimiento, un espacio para el análisis y la reflexión, y un testimonio vivo de la evolución y la profesionalidad de nuestra Armada.

En este aniversario, queremos rendir homenaje a todos aquellos que, con su esfuerzo y compromiso, han contribuido a su existencia: directores, editores, traductoras, diseñadores gráficos, colaboradores y articulistas, antiguos y actuales. Asimismo, es menester destacar nuestro agradecimiento a los lectores quienes con su continuo interés y ávida lectura han mantenido viva esta virtuosa tradición.

Parafraseando las palabras de un veterano lector, «la historia de la Revista de Publicaciones Navales es, en definitiva, un resumen de la historia de la evolución tecnológica e institucional del mundo de las armadas, reflejada en sus páginas a lo largo de estos 125 años».

Que este aniversario sea un punto de partida para nuevos desafíos y para seguir construyendo un legado de conocimiento y excelencia.

***¡Bravo Zulu! ¡Felices 125 años,
Revista de Publicaciones Navales!***

El Director 



INDICE

2025 - Edición Digital

- | | | | |
|----|---|-----|--|
| 7 | La guerra integrada: métodos para contrarrestar la IA de las fuerzas de operaciones especiales chinas | 71 | El debate sobre la batería de los submarinos de la clase Attack: ¿ciencia ficción o un avance de ingeniería? |
| 20 | Los músicos de Marte en múltiples dominios: La ampliación de las armas combinadas en el siglo XXI | 77 | La huella de inteligencia de China en Cuba: nuevas evidencias e implicaciones para la seguridad de EE.UU. |
| 37 | Nadie es más importante que el equipo: una perspectiva militar sobre el liderazgo | 96 | Las interacciones estratégicas ruso-ucranianas y el concepto operativo de la resistencia |
| 46 | Q-SLAM-40: El dron kamikaze hecho en España | 106 | La ciberdefensa del Gemelo Digital en los buques de la Armada de España |
| 55 | Europa despliega drones y sensores para combatir las amenazas en el lecho marino | 113 | Métodos para adiestrar a los pilotos de helicópteros navales |
| 64 | El fuego no letal en el conflicto Rusia - Ucrania | 120 | La Ruta Polar de la Seda: ¿visión a largo plazo o estrategia fallida de China? |

SECCIÓN

ARTÍCULOS HISTÓRICOS

- 126** Introducción
- 127** Batalla de Jutlandia (1916)

SECCIÓN

BIBLIOTECA DE CAMAROTE

- 133** Introducción
- 134** "Women and leadership" *de Julia Gillard & Ngozi Okonjo-Iweala*
- 134** "La Cuestión Estratégica" *de Alberto M. Cohen Lernoud, Alejandro J. Di Tella, Eduardo L. Ganeau, Gustavo R. Grunschlager y Yasmin P. Moroni*
- 135** "Velas, Cañones y Coraje" *de Sergio Gustavo Robles*
- 135** "Thatcher y el Belgrano" *de Tom Dalell*
- 136** "Tiende tu Cama" *de William H. McRaven*
- 136** "El Guardiamarina Hornblower" *de C. S. Forester*

La guerra integrada: métodos para contrarrestar la IA de las fuerzas de operaciones especiales chinas

*Publicado originalmente en abril 2024 en Army US Press por Alan Cunningham
Clic aquí para acceder al artículo original en inglés - ⌚ Tiempo de lectura: 24 minutos*



Los soldados del Ejército de Liberación de la República Popular China utilizan computadoras de escritorio para navegar en Internet desde una base militar. Fecha sin determinar. Fuente de la fotografía: EPL.

La Inteligencia Artificial está consolidando su presencia como una herramienta de gran relevancia en diversos sectores. Se estima que para 2032 su valor en el mercado alcanzará los 1,3 billones de dólares, y que un gran número de empresas e industrias «están replanteando las prácticas

[humanas] que se utilizan para integrar la información, analizar datos y aprovechar estas conclusiones con el propósito de optimizar la toma de decisiones»¹. Ya sea en el ámbito de la medicina o en la industria del entretenimiento, la IA cambia la forma de compartir la vida privada, redi-

seña el desarrollo del comercio y transforma la sociedad y la cultura del ser humano². De este mismo modo, la IA también se aplica en la defensa, el sector militar y la seguridad nacional; y su presencia se está haciendo notar cada vez más. Los oficiales militares, el alto mando del sector privado e incluso políticos y funcionarios del gobierno han identificado los diversos beneficios de la IA para perfeccionar las Fuerzas Armadas, las tecnologías emergentes de ofensiva y leyes de los estados-naciones.

«El poder de la Inteligencia Artificial es colosal y nos está pisando los talones. Creo que dentro de diez o quince años contará con una optimización que nos permitirá aplicarla al comando y control de las operaciones militares. Nuestras Fuerzas Armadas se verán en la obligación de transformarse si queremos mantener nuestra superioridad militar global»³, manifestó el General Mark A. Milley, quien ejerció el cargo de Jefe del Estado Mayor Conjunto de EE. UU. antes de su retiro en septiembre de 2023.

Si bien Estados Unidos comenzó a reconocer la utilidad de la IA para mejorar la estructura nacional de defensa y seguridad, este proceso ha sido lento, aunque en los últimos tiempos ha visto una aceleración.

Por otra parte, China se consagró como el país mejor preparado para utilizar la IA en la modernización de las fuerzas militares. Durante veinte años, China consolidó su posición a favor del uso de la IA al aprobar políticas del gobierno sobre

la aplicación de esta herramienta y «el desarrollo de capacidades para contar con una mejor preparación para la guerra [inteligente] del futuro, en la cual la IA será una parte integral del poder militar... [Estas iniciativas identifican] los desafíos actuales y los obstáculos para el progreso, lo cual ha motivado a la industria de defensa de China a solicitar más apoyo del gobierno»⁴. El objetivo principal de la política y estructura de la IA consiste en posicionar al país como una potencia líder en este ámbito para 2030, aunque en la actualidad ya se está convirtiendo en una fuerza nacional dominante que utiliza la IA⁵. El apoyo a sus fuerzas de operaciones especiales (por sus siglas en inglés, SOF) constituye uno de los principales métodos de integración de la IA a sus componentes militares.

La Inteligencia Artificial en la guerra moderna

Antes de abordar el uso de la IA en las fuerzas de operaciones especiales de China, vale la pena mencionar su definición y los métodos de aplicación en el ámbito militar. Según la *Enciclopedia Britannica*, la IA es, en efecto, «la capacidad que posee una computadora o un robot controlado por computadora de realizar tareas que están asociadas a seres inteligentes» y, a su vez, combina la ciencia de la computación, el aprendizaje automatizado y el aprendizaje profundo para «crear sistemas especializados que pueden realizar predicciones o clasificaciones de acuerdo con la información que reciben [...] para facilitar la solución de problemas»⁶.



Un técnico acomoda humanoides en exhibición en la Conferencia Mundial de Robótica que se desarrolló el 17 de agosto de 2023 en Pekín. Esta conferencia está destinada a fomentar el progreso científico y tecnológico, y dar a conocer las nuevas tendencias globales de desarrollo industrial. El objetivo de China es estar a la cabeza de la tecnología de IA para el 2030. Fotografía provista por FeatureChina mediante Associated Press.

La IA posee numerosos beneficios para las fuerzas armadas en la defensa de un país, desde las adquisiciones hasta el combate. Se la puede aplicar para «calcular no solo el costo directo de una decisión [para comprar un avión nuevo], sino también la manera en que esta tecnología afecta al personal, las bases, la disponibilidad de los aviones y otros factores relevantes [...]; así como también para obtener datos de los sensores de una plataforma y predecir el tiempo adecuado y el tipo de mantenimiento que contribuirá a optimizar su utilidad y durabilidad, mientras se reducen los costos»⁷. Además, las unidades de obtención de inteligencia «tendrán un mejor entendimiento de la situación en el campo de batalla y podrán tomar

decisiones prontas para identificar al enemigo de manera más rápida y precisa al [realizar una búsqueda exhaustiva] mediante las imágenes satelitales y videos registrados por drones». Esta herramienta también aumenta las probabilidades de optimizar las operaciones de los aviones no tripulados, con lo cual se salvarán las vidas de pilotos y otros miembros en el teatro⁸.

El Comando Cibernético del Ejército de los Estados Unidos adoptó de manera exitosa la IA en diversos sectores, como la obtención y el almacenamiento de datos. A medida que esta ciencia continúa desarrollándose y los estados-naciones priorizan métodos ingeniosos para superar a

sus enemigos, se espera que más y más fuerzas incorporen la IA⁹. Por otro lado, en cuanto a las operaciones especiales, esta herramienta se puede utilizar en varios ámbitos, principalmente, en la reunión y la diseminación de inteligencia, la traducción de idiomas y la guerra cibernética¹⁰.

Las Fuerzas de Operaciones Especiales de China y la innovación tecnológica

Como ya hemos mencionado, desde principios del siglo XXI, las fuerzas de China han aumentado su dependencia de la IA y han perfeccionado sus prácticas actuales para superar a Estados Unidos y otras fuerzas occidentales. Además de desarrollar una red sólida de penetración cibernética e incorporar la IA a su estrategia y operaciones, China integró sus unidades de operaciones especiales con la Inteligencia Artificial, lo que le permite acelerar la toma de decisiones, recopilar información de combate de mayor valor, participar en combates en el mar, aire, tierra y otros dominios para obtener una ventaja sobre sus adversarios.

Las unidades de operaciones especiales de China son relativamente nuevas; fueron creadas durante finales de 1980, pero «han duplicado su tamaño en las últimas dos décadas» y forman parte del «proceso general de modernización y adiestramiento» de China¹¹. Si bien muchas publicaciones reconocidas mencionan que el número total de unidades capacitadas para realizar operaciones especiales son entre 20.000 y 40.000 miembros, en estos cálculos se tienen en cuenta las unidades especializadas en incursiones aéreas, guerra anfibia y unidades marítimas que

no pueden considerarse, en esencia, unidades de operaciones especiales¹². De hecho, es probable que la cantidad real sea mucho menor, no más de 5.000 a 10.000 miembros¹³.

No se conoce de manera pública el número exacto ni las especificaciones, ya que China ha mantenido como secreto de estado sus capacidades de operaciones especiales y su fuerza total, y protegen celosamente su confidencialidad. No obstante, las limitaciones de China son evidentes, por ejemplo, sus sistemas de suministro y apoyo de combate son inferiores a los de Estados Unidos (también carecen de personal capacitado en Asuntos Civiles). Además, posee capacidades limitadas de operaciones psicológicas (por sus siglas en inglés, PSYOP) y no participa en misiones internacionales de defensa interna, así como tampoco en actividades de guerra de la información. Asimismo, carece de «formaciones orgánicas de helicópteros o aviones de ala fija» que sirvan como apoyo en sus misiones aéreas¹⁴.

Por más que parezca que estas limitaciones carecen de relevancia, en un conflicto militar de gran escala llevar a cabo operaciones psicológicas y Asuntos Civiles sería beneficioso al momento de congraciarse con una población cuya tierra ha sido invadida u ocupada. Además, contar con una unidad de operaciones especiales con su propio componente aéreo podría garantizar la seguridad de las operaciones e incrementar la efectividad de la respuesta ante las posibles emergencias a medida que surjan. A modo de ejemplo, en un escenario en el que se plantea la invasión o



Los soldados del Ejército de Liberación de la República Popular de China (EPL) se preparan para un ejercicio de ataque el 16 de agosto de 2017 en la base de Haichung del Comando del Teatro Norte del Ejército de Liberación en Shenyang, para demostrar sus capacidades militares en el marco de la visita del General José F. Dunford Jr., quien ejercía el cargo de Jefe de Estado Mayor Conjunto de los Estados Unidos. Como parte de sus esfuerzos por modernizar las fuerzas armadas de China, se incorporó la Inteligencia Artificial en su componente militar. Fotografía de la Cabo Primero Dominique A. Pineiro, Departamento de Defensa de Estados Unidos.

la ocupación de Taiwán, es probable que estas limitaciones generen un problema para la fuerza armada china. En estos casos, el uso de la IA y otras tecnologías podría resultar beneficioso para las unidades especiales y las brigadas de combate.

China estableció en 2015 la Fuerza de Apoyo Estratégico del Ejército Popular de Liberación con el objetivo de cambiar «el enfoque de las capacidades para concentrarse en una proyección de poder extendida y garantizar la protección de los intereses de China en el espacio, el ciberespacio y el mar, en lugar de priorizar la defensa territorial desde tierra», aparte de optimizar los medios de inteligencia, vigilancia y reconocimiento en todo el

sector militar y perfeccionar las capacidades conjuntas de las fuerzas armadas¹⁵. Además de la creación de esta Fuerza de Apoyo Estratégico, durante 2015 y 2017 China codificó y difundió leyes sobre el desarrollo y el perfeccionamiento de la IA que se centran, a grandes rasgos, en el uso nacional¹⁶.

Si bien algunos no relacionan el desarrollo de la IA para el uso nacional y la misión de defensa de China, no se puede hablar de una sin mencionar a la otra. Todos los años, la Secretaría de Defensa elabora un informe que presenta ante el Congreso llamado *Avances militares y progresos en materia de seguridad que involucran a la República Popular China*.

En 2023 identificaron que China ha estado utilizando sus centros de producción de IA para optimizar su red [de comando, control, comunicaciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento (C4ISR)], que incorpora avances en la Inteligencia de Macrodatos (en inglés, *big data*) e Inteligencia Artificial para la rápida identificación de las vulnerabilidades principales en el sistema operativo de los Estados Unidos, y luego combinar las fuerzas conjuntas en todos los dominios para atacar dichas vulnerabilidades¹⁷.

Esto forma parte de una política mucho más extensa para integrar «las instituciones militares y civiles chinas [...] para el desarrollo de los medios militares basados en la IA [...], [así como también establecer] centros civiles y militares de investigación y desarrollo, junto con inteligencia artificial de origen comercial y robótica, para garantizar el acceso del Ejército Popular de Liberación a la última tecnología en inteligencia artificial»¹⁸. Por otra parte, esta herramienta facilitará la autosuficiencia en la producción de semiconductores, software electrónico y otros materiales técnicos para desarrollar de manera veloz y sin obstáculos medios para la guerra en esta nueva era tecnológica. En la actualidad, con la asistencia de empresas estadounidenses, se puede saber que China está «adquiriendo sistemas de IA para diversas aplicaciones, vehículos autónomos, análisis de inteligencia, apoyo en la toma de decisiones, guerra electrónica y operaciones cibernéticas inclusive»¹⁹.

Al considerar las operaciones especiales tácticas, los esfuerzos de China permi-

tirían que las unidades de operaciones especiales relacionadas con el combate en tierra tengan acceso a inteligencia de mayor calidad provista por vehículos aéreos no tripulados (área en la que China está innovando y experimentando un crecimiento acelerado). Por otro lado, desde una perspectiva estratégica, el nuevo departamento de operaciones psicológicas de China contará con medios de IA gracias a «la potencial incorporación de agentes de inteligencia que tengan la capacidad de “guiar” la opinión pública», junto con el perfeccionamiento general del control de sistemas de vehículos y otros equipos blindados para funcionar y responder del mismo modo que lo haría el cerebro humano.

En el ámbito de la tecnología de la información, China no podía mantener actualizadas sus redes, así que ha utilizado la IA para adaptarse y sacar provecho «de las tendencias en tecnología, ya que temían que una vez más sus propias capacidades quedaran «un paso atrás» de las fuerzas de Estados Unidos. A su vez, su intención es garantizar que sus operaciones informáticas brinden protección contra ciberataques y realicen agresiones cibernéticas cuando sea necesario»²¹. Por último, incluso en el liderazgo, China está viendo progresos al integrar las asociaciones civiles y privadas para fortalecer su objetivo de estar a la cabeza del desarrollo de IA y modernizar sus redes de defensa nacional con el propósito de reflejar el compromiso del estado en la aplicación de esta tecnología²².

Las Fuerzas de Operaciones Especiales de Estados Unidos y la innovación tecnológica



Soldados del 3.º Regimiento de Infantería (La Guardia Vieja) reciben suministros de un Vehículo Táctico de Reabastecimiento Aéreo Conjunto (por sus siglas en inglés, JTRV) el 22 de septiembre de 2017 en Fort A. P. Hill, Virginia. En algún futuro, este vehículo, un cuadricóptero, podría permitir que, en situaciones tácticas, los soldados soliciten reabastecimiento y luego un avión no tripulado entregue las provisiones. Fotografía del Soldado Primero Gabriel Silva, Ejército de los Estados Unidos.

Así como las fuerzas de operaciones especiales de China, Estados Unidos está utilizando ampliamente la IA y el aprendizaje automatizado para el combate. Sin embargo, mientras que China está en desventaja en el campo de operaciones especiales, Estados Unidos cuenta con una red sólida para dar apoyo en sus misiones. A diferencia de China, las Fuerzas Armadas de Estados Unidos pudieron integrar las diversas fuerzas en comandos estratégicos y geográficos de combate desde 1980. Prestaron particular interés en la expansión de los Asuntos Civiles y los medios de operaciones psicológicas; al mismo tiempo que siguieron modernizando la cade-

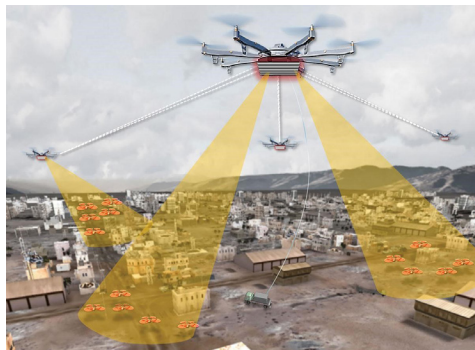
na de suministro y los sistemas logísticos para convertirse en un líder global en el apoyo de combate.

No obstante, en el pasado, Estados Unidos no tenía en cuenta los beneficios de la IA y el aprendizaje automatizado para su estructura de combate y apoyo de combate. No fue sino hasta fines de la década de 2010 que sus fuerzas, el personal en actividad, el retirado y expertos de la industria inclusive, comenzaron a enfocarse en las ventajas que brindan estas tecnologías para sus fuerzas de operaciones especiales, por ejemplo.

Como ya fue mencionado, las fuerzas de operaciones especiales pueden potenciar sus actividades mediante el uso de la IA para la obtención más rápida de inteligencia o para optimizar los sistemas de abastecimiento. Si bien estos son los ámbitos principales de aplicación de esta herramienta para asistir a las fuerzas, existen otras áreas en las que puede servir como apoyo durante una misión de combate²³. Por ejemplo, los líderes del Comando de Operaciones Especiales de la Fuerza Aérea (por sus siglas en inglés, AFSOC), el Comando de Operaciones Especiales de la Infantería de Marina (por sus siglas en inglés, MARSOC) y el Comando de Operaciones Especiales del Ejército de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés, USASOC) debatieron acerca de los métodos de aplicación de los algoritmos de la IA y los sistemas en sus procesos de selección y reclutamiento para dejar atrás el proceso basado en el desempeño y utilizar «uno que se base en los atributos [...], [y en consecuencia,] evitar cualquier parcialidad durante el reclutamiento, así como también el análisis de conocimientos técnicos que permitan obtener un beneficio en el campo de batalla o en un centro estratégico conjunto²⁴.

Otro ejemplo podría ser el uso de algoritmos de IA para reforzar los sistemas de salud del Departamento de Defensa de Estados Unidos con el objetivo de «predecir lesiones o sugerir tratamientos para que los miembros se reincorporen a la batalla de manera más rápida», lo cual beneficiaría a todas las Fuerzas Armadas, no solo a las unidades de operaciones especiales²⁵. Al considerar la obtención de

inteligencia y el proceso de reclutamiento, tanto el Ejército como la Infantería de Marina perfeccionaron sus capacidades de guerra de la información, incluso integraron la IA dentro de los planes generales de reestructuración de la fuerza.



La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa (por sus siglas en inglés, DARPA) utiliza drones para localizar otros drones con el programa Aerial Dragnet. El objetivo principal del programa es proteger a las tropas que operan en zonas urbanas en el extranjero. El programa también podría tener un uso civil para proveer asistencia en la defensa contra aeronaves terroristas no tripuladas en las áreas metropolitanas de Estados Unidos. Fuente de la imagen: DARPA.

A finales de la década de 2010, los líderes del Comando de Operaciones Especiales de Estados Unidos recalcaron su intención de convertirse en líderes en la ciberguerra y en el desarrollo de ciencia militar y tecnología²⁷. En los últimos cuatro años, el Comando de Operaciones Especiales destinó esfuerzos para hacer realidad este objetivo mediante la creación de una oficina para «utilizar la IA para la traducción de idiomas, escanear computadoras portátiles y celulares secuestrados, recopilar y contrarrestar mensajes talibanes, y [...] [crear] *software* de visualización que pueda mostrar la información táctica más relevante». De esta manera contribuye a establecer un programa del Departamen-

to de Defensa para procesar e identificar de inmediato blancos enemigos desde un avión no tripulado, así como también facilita la asociación con empresas privadas para desarrollar equipos y *software* con el objetivo de asistir de manera más efectiva las misiones de combate²⁸. Si bien se encontraban un paso atrás de China con respecto al desarrollo de la IA y les tomó más tiempo reconocer los beneficios de esta herramienta en el teatro de operaciones, Estados Unidos ha hecho grandes progresos al incorporar equipos y sistemas de alta tecnología para competir con cualquier fuerza enemiga.

Contrarrestar las operaciones basadas en IA de China

Estados Unidos aún debe analizar la manera en que estos progresos pueden contrarrestar las operaciones chinas basadas en IA en el combate y las formas de prevenir que la fuerza armada de China se siga desarrollando o adapte sus medios de tecnología militar. Está de más decir que existen numerosas acciones e iniciativas que Estados Unidos y la comunidad internacional pueden realizar para limitar la agresión de China y obstaculizar su avance.

Según Paul Scharre, un miembro directivo del Center for a New American Security, quizás una de las mejores medidas que pueden tomar las naciones-estados y otras fuerzas consiste en «[establecer] normas globales para el uso legal, responsable y ético de tecnologías como el reconocimiento facial». Además, sugiere que Estados Unidos debería priorizar «la aplicación de un estándar internacional» mediante «el trabajo conjunto con empresas

nacionales para garantizar que las pautas de inteligencia artificial y datos están en consonancia con los derechos humanos y la libertad individual»²⁹. Scharre también menciona el trabajo excepcional de China al establecer estándares internacionales que los beneficia. En este sentido, Estados Unidos puede ejercer más presión sobre las agencias y las organizaciones internacionales (por ejemplo, las Naciones Unidas y la Organización Internacional para la Estandarización) con el propósito de obstaculizar las acciones de China.



Un miembro de la unidad táctica especial instala comunicaciones satelitales como parte de una actividad especial de reconocimiento en las cercanías a Hulburt, Florida, el 25 de septiembre de 2019.

Vale la pena destacar que China tiene la intención de ser considerado un adversario con capacidades similares en todos los aspectos de dominio estratégico, incluida la ciberseguridad; y es posible que los esfuerzos por limitar este avance tecnológico no obtengan buenos resultados³⁰. No obstante, es importante utilizar medios pacíficos para resolver conflictos entre las naciones tanto como sea posible.

En el caso en que los esfuerzos diplomáticos fracasen o no se logren concretar en una medida suficiente, se puede recurrir a un enfoque militar en el campo de batalla

real o en el ciberespacio. Scharre expresó que es posible que los drones y los equipos y armas antidrones sean los principales dispositivos que se utilicen en un combate³¹. El Subsecretario de Defensa para la Investigación e Ingeniería publicó un «requerimiento oficial» en mayo de 2023 en el que manifiesta que Estados Unidos debe desarrollar tecnologías para desactivar las flotas enemigas de drones, y debe utilizar «defensas de enlace controlado para reaccionar o contrarrestar ataques físicos y electrónicos de sistemas no tripulados». Asimismo, debe crear barreras para evitar la penetración de enemigos en las redes y optimizar las capacidades de evaluación internas. Estas consideraciones están relacionadas de manera directa con la invasión de Rusia a Ucrania en 2022³².

Se da por hecho que para combatir en esta guerra potenciada con la tecnología de IA es necesario disponer de personal de las fuerzas de operaciones especiales que cuente con el adiestramiento adecuado. Kelley Jhong, una oficial de operaciones psicológicas del Ejército de Estados Unidos, escribió en una publicación para *War on the Rocks* que las fuerzas de operaciones especiales, aparte de reconocer la tecnología de IA y sus aplicaciones, también deben disponer de personal que pueda «proveer una retroalimentación informada a los desarrolladores de la IA para facilitar el perfeccionamiento continuo [...] y [que pueda] actuar como nexos entre los expertos técnicos [...] y otros miembros de la unidad de operaciones especiales en contacto con las amenazas»; además de personal que se encargue de «identificar

y diagnosticar problemas más complejos que surgen de la Inteligencia Artificial»³³.

Hay que mencionar que, si bien los avances de Estados Unidos son dignos de admiración, solo representan un punto de partida. El Dr. Paul Maxwell, un teniente coronel retirado del Ejército de Estados Unidos, quien se desempeña como profesor adjunto en la Academia Militar de Estados Unidos en West Point, mencionó en 2020 los sectores en los que la IA seguirá tomando relevancia en las operaciones militares del futuro:

«Existen diversas áreas en las que se puede aplicar [la tecnología de inteligencia artificial] y en las que contribuirá a incrementar la productividad, reducir la carga de trabajo y operar de manera más rápida que los humanos. La investigación en curso seguirá optimizando su efectividad, métodos para realizar predicciones y capacidad de recuperación [...]. Debido a la gran probabilidad de que nuestros sistemas de IA expuestos sufran un ataque, y teniendo en cuenta la falta de capacidad de recuperación de esta tecnología, vale la pena concentrar los esfuerzos de IA militar en aquellas áreas que operan en dominios indiscutidos. Las herramientas de inteligencia artificial que están monitoreadas por expertos humanos o que tienen datos de entrada y salida seguros representan un recurso de valor y minimizan las amenazas a las vulnerabilidades [...]. Todo esto es relevante para las fuerzas, ya que limitan el riesgo a sufrir ataques adversos, recibir información tendenciosa, cometer errores en la comprensión del contexto y demás»³⁴.

Por otro lado, no debemos olvidar el componente humano en el impulso y la integración de la tecnología de inteligencia artificial. A pesar de que algunos aspectos de la misión de combate contarán ampliamente con la asistencia de los principios, los algoritmos y las prácticas de esta herramienta, no podrán reemplazar el ingenio o la supervisión del ser humano. En marzo de 2023, Chris Maier, Subsecretario de Defensa para las Operaciones Especia-

les y Conflictos de Baja Intensidad, declaró ante el Comité de las Fuerzas Armadas del Senado que «en alguna instancia va a haber un ser humano que tome decisiones»³⁵. Es necesario contar con la IA en un combate o como apoyo de combate, pero no se puede aplicar esta herramienta sin la supervisión meticulosa del ser humano, quien tiene en cuenta las potenciales bajas civiles y puede administrar de manera efectiva los sistemas técnicos³⁶.



El objetivo principal de la inteligencia artificial consiste en aplicar algoritmos matemáticos procesados para brindar asistencia a los humanos en el proceso de «pensar» y «reaccionar» según el análisis minucioso de datos. Imagen hecha con inteligencia artificial por Gerardo Mena, Army University Press.

Además de la supervisión humana, la responsabilidad es fundamental. En la edición de noviembre-diciembre de 2023 de *Foreign Affairs*, Michèle A. Flournoy, socio gerente de WestExec Advisors y antiguo Subsecretario de Defensa para Políticas durante el gobierno de Obama, manifestó que «sin las medidas de seguridad adecuadas, los modelos de inteligencia artificial podrían causar todo tipo de daño accidental», incluso provocar de manera no intencionada la muerte de las tropas de Estados Unidos o el personal no combatiente. Asimismo, sugiere que se adopten enfoques más adecuados que garanticen la pronta implementación de esta herramienta, así como también la seguridad en su uso³⁷.

Conclusión

Con el objetivo de superar a las fuerzas de operaciones especiales de China, Estados Unidos debe destinar fondos y esfuerzos para la investigación e implementar en el combate armas y equipos adecuados, *hardware* y *software*, así como también desarrollar nuevos programas de adiestramiento y capacitación para disponer de operadores de combate y apoyo de combate que cuenten con conocimientos específicos sobre la inteligencia artificial. Es de vital importancia que los miembros de la fuerza estén calificados para poder superar los medios de guerra cibernética monolíticos y avanzados de China.



El capitán Eric Tatum, asignado al Centro de Integración de Inteligencia Artificial del Comando del futuro perteneciente al Ejército de los Estados Unidos, realiza pruebas de campo con el dron Inspired Flight 3 como parte del Proyecto de Convergencia 2022 (en inglés, Project Convergence 2022) en Fort Irwin, California el 27 de octubre de 2022. Los sondeos realizados en el Proyecto de Convergencia incorporan tecnologías y conceptos de todas las fuerzas y de socios multinacionales, incluso algunas áreas como la autonomía, la realidad aumentada, la comunicación táctica, la producción avanzada, los aviones no tripulados y los fuegos de largo alcance. Fotografía del Sargento Woodylyne Escarne, Ejército de los Estados Unidos de América.

Las fuerzas de operaciones especiales de China representan una amenaza contundente para las unidades de Estados Unidos en el campo, a pesar de que no constituyen la fuerza más avanzada ni cuentan con los mejores equipos o la organización más óptima para estar a la altura de los operadores especializados estadounidenses de nivel 1 y 2. Si bien tienen la intención de consolidar su capacidad y contar con una ventaja táctica y estratégica, sufrirán una gran derrota en el sector de la Inteligencia Artificial si Estados Unidos logra aumentar la inversión y desarrollar contramedidas para garantizar la seguridad de sus sistemas y perfeccionar sus vehículos y otros equipos, con el objetivo de repeler ataques cibernéticos y penetraciones en sus redes por parte de agentes extranjeros. De esta manera, logrará incapacitar las fuerzas de operaciones especiales chinas antes de combatir en una guerra física.

La Inteligencia Artificial y otros progresos en la tecnología militar tendrán un gran peso en los conflictos geopolíticos en el mundo. A medida que la sociedad se vuelve más interconectada y surgen diversos avances en la tecnología, otros estados-naciones los aplicarán en sus propias estrategias de seguridad y defensa. Estados Unidos tiene que ser proactivo y desarrollar medios para contrarrestar cualquier amenaza antes de que una nación enemiga o un actor no estatal aproveche esta ventaja para provocar un daño a los ciudadanos estadounidenses u otros inocentes. ⚓

Las opiniones, conjeturas y conclusiones que se expresan en esta publicación son enteramente las de su autor y no reflejan las ideas, los pensamientos o la postura oficial de las instituciones relacionadas con él, entidades educativas, y antiguos y actuales empleados inclusive.

Sobre el autor:

Alan Cunningham es un profesional graduado de la Universidad de Norwich y la Universidad de Texas en Austin. Al momento de publicación de este artículo, realiza un curso de posgrado del Departamento de Historia de la Universidad de Birmingham en el Reino Unido.

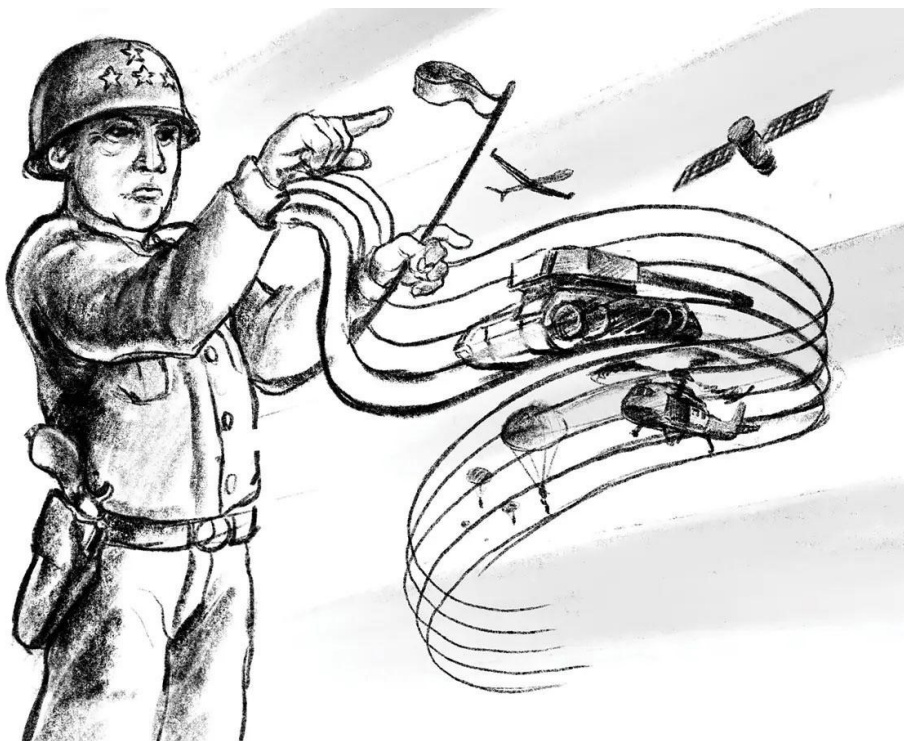
Para acceder a las referencias, véase el artículo original haciendo clic aquí .

Los músicos de Marte en múltiples dominios

“La ampliación de las armas combinadas en el siglo XXI”

Publicado originalmente en Military Review. Cuarto trimestre 2023. Edición Hispanoamericana por el Teniente general Milford Beagle Jr., Ejército de EUA, el Coronel (R) Richard Creed, Ejército de EUA y el Teniente coronel (R) Matt Farmer, Ejército de EUA.

[Clic aquí para acceder al artículo original en español](#) - ☺ Tiempo de lectura: 24 minutos



(Imagen: Spencer Bowers)

Para conseguir la armonía en el combate, cada arma debe apoyar a la otra. El juego en equipo gana. Ustedes, músicos de Marte... deben entrar en el concierto en el lugar y el momento adecuados. George S. Patton

Hace más de ochenta años, al comienzo de la Segunda Guerra Mundial, el entonces general de división George S. Patton

explicó cómo quería combatir a la 2ª División Blindada utilizando una metáfora musical, una extraña elección que refleja-

ba la facilidad con la que el general solía combinar lo profundo con lo profano. Los instrumentos de combate son diferentes hoy en día y también lo es el ambiente operacional, pero la metáfora sigue siendo válida. La nueva versión del Manual de Campaña (FM) 3-0, *Operations*, hace hincapié en el enfoque de las operaciones basado en las armas combinadas, ampliado para hacer frente a los retos que plantean

hoy amenazas como China y Rusia¹. Los dos adversarios poseen fuerzas armadas grandes y modernas que pueden enfrentarse a la fuerza conjunta estadounidense por tierra, mar, aire, espacio y ciberespacio, un ambiente en el que el Ejército de EUA no ha luchado durante décadas. Las fuerzas del Ejército afrontan este reto mediante operaciones multidominio, el concepto operacional descrito en el nuevo FM 3-0:



El ministro de Defensa ruso, Sergei Shoigu (izquierda), y el ministro de Defensa chino, Wei Fenghe, observan un ejercicio militar conjunto de Rusia y China celebrado el 13 de agosto de 2021 en la región autónoma china de Ningxia Hui. (Foto: Savitskiy Vadim, Ministerio de Defensa ruso a través de Associated Press)

Las operaciones multidominio consisten en el empleo combinado de las capacidades conjuntas y del Ejército para crear y explotar ventajas relativas que permitan alcanzar objetivos, derrotar a las fuerzas enemigas y consolidar los logros en nombre de los altos mandos de la fuerza conjunta².

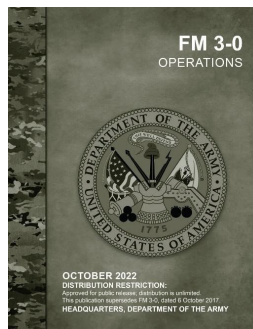
El núcleo de las operaciones multidominio es la ampliación de las armas combinadas más allá de los enfoques tradicionales de uno y dos dominios para incluir todos los dominios: terrestre, aéreo, marítimo, espacial y ciberespacial. El enfoque multidominio aumenta las opciones de los

comandantes del Ejército y de la fuerza conjunta para crear ventajas explotables contra fuerzas enemigas con capacidades similares. La integración eficaz de todas las capacidades y métodos disponibles exige líderes que comprendan la doctrina y dominen su profesión. La lectura del FM 3-0 y otra doctrina es esencial, pero el dominio requiere la aplicación durante el desarrollo de líderes y el entrenamiento en la guarnición y los centros de entrenamiento de combate.

Desde su inicio en 2016, las operaciones multidominio se basaron en las amenazas. El punto de partida para entender las operaciones multidominio es, por tanto, comprender las amenazas china y rusa.

Los desafíos planteados por China y Rusia

La modernización militar china y rusa y la proliferación de capacidades espaciales, ciberespaciales y nucleares con aplicaciones militares son los factores clave que impulsan el cambio en la política y la doctrina de seguridad. Aunque varios adversarios pueden hacer frente a la fuerza conjunta en múltiples dominios, China y Rusia siguen siendo los más peligrosos. Estos países poseen formaciones y capacidades operacionalmente duraderas, resistentes y adaptables. Es improbable derrotar rápidamente a cualquiera de ellos en un único esfuerzo decisivo. Por tanto, las fuerzas del Ejército deben ser capaces de concentrar el poder de combate en múltiples puntos decisivos, acumular ventajas a lo largo del tiempo y derrotar en detalle a las fuerzas enemigas creando y explotando proporciones de fuerzas favorables³.



Para leer el Manual de Campaña 3-0, Operations, visite https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN36290-FM_3-0-000-WEB-2.pdf

A nivel estratégico, China y Rusia presentan amenazas diferentes y a escalas diferentes. Sin embargo, ambos adversarios emplean enfoques de distanciamiento, utilizando capacidades de sensores en redes y fuegos de largo alcance para denegar a la fuerza conjunta estadounidense el acceso a zonas de valor estratégico necesarias para la proyección de fuerza y la respuesta global desde el territorio continental de Estados Unidos. Las dos naciones llegaron a la conclusión, a partir de las operaciones estadounidenses contra Irak y Afganistán, de que la mejor manera de defenderse era impedir que los enemigos acumularan el poder de combate cerca de sus fronteras⁴. La doctrina conjunta describe estos enfoques de distanciamiento como antiacceso y denegación de área. El término antiacceso suele referirse a las capacidades de largo alcance que impiden a la fuerza conjunta entrar en una zona. La negación de área se refiere normalmente a las capacidades de medio y corto alcance que limitan la libertad de maniobra de una fuerza una vez que se encuentra en un área. Estos planteamientos de distanciamiento hacen que China y Rusia sean capaces de hacer a la fuerza conjunta estadounidense cosas que noso-

tros hemos podido hacer a otros sin dificultad desde el final de la Guerra Fría. Una de las repercusiones estratégicas de los planteamientos de distanciamiento de los adversarios con capacidades iguales es el aumento de los costos potenciales en términos de dinero, tiempo y vidas para la fuerza conjunta y nuestros aliados en caso de conflicto armado, lo que de hecho aumenta el umbral en el que Estados Unidos podría responder a una provocación con la fuerza. Al diluir la eficacia de la disuasión convencional, los adversarios tienen mayor libertad de acción para ampliar la agresión y llevar a cabo actividades malignas, incluida la guerra de información. China y Rusia siguen avanzando sus intereses con un riesgo limitado de tener que enfrentarse a fuerzas militares de EUA en el combate cercano. El desarrollo de las operaciones multidominio tuvo en cuenta estas consideraciones estratégicas⁵.

A nivel operativo, existen dos tipos de combate básico relevantes para las fuerzas del Ejército: (1) La lucha conjunta, posibilitada por las capacidades del Ejército, para derrotar los métodos enemigos de antiacceso y denegación de área; y (2) la lucha terrestre, posibilitada por las capacidades conjuntas, para derrotar a las fuerzas enemigas, controlar el terreno y las poblaciones clave, y cumplir los objetivos nacionales para los comandantes de la fuerza conjunta. En ambos tipos de combate es fundamental el papel de los cuerpos de ejército que combaten como formaciones para neutralizar los componentes del sistema integrado de defensa antiaérea del enemigo y el mando general de fuegos integrados.

El desafío táctico también tiene dos componentes. El primero es cómo defenderán las fuerzas avanzadas el terreno crítico y las infraestructuras conjuntas en riesgo de agresión y acción ofensiva enemigas sin previo aviso. El segundo es cómo las fuerzas del Ejército llevarán a cabo operaciones ofensivas expedicionarias contra amenazas similares empleando una defensa deliberada en capas habilitada por capacidades globales de inteligencia, vigilancia y reconocimiento. Los elementos defensivos de la amenaza tienen muchas ventajas iniciales, como el tiempo de preparación, las líneas de comunicación relativamente cercanas a sus fronteras nacionales, un mejor conocimiento del terreno y de las poblaciones, las fuerzas disponibles y la capacidad de concentrar rápidamente grandes volúmenes de fuegos. Durante las operaciones amigas tanto defensivas como ofensivas, las fuerzas enemigas atacarán los nodos logísticos y de mando y control (C2) amigos, degradarán las comunicaciones amigas mediante la guerra electromagnética y atacarán nuestra voluntad de luchar mediante la guerra de información. En caso de que falle la disuasión, es probable que las formaciones tácticas del Ejército tengan que luchar y ganar con un aliado en inferioridad numérica y aisladas del resto de la fuerza conjunta de EUA.

Afrontar el desafío:

Las operaciones multidominio

Las operaciones multidominio son la contribución del Ejército a las campañas conjuntas que logran resultados políticos sostenibles. Todas las operaciones dependen, de alguna manera, de capacidades

y operaciones a través de múltiples dominios. Las operaciones multidominio se aplican en todos los escalones, aunque de distintas maneras. Los cuerpos de ejército hacia arriba suelen desempeñar el papel principal en la asignación o integración de las capacidades conjuntas y del Ejército, que son intrínsecamente multidominio, en sus formaciones subordinadas. En algunos casos, las divisiones también pue-

den desempeñar un papel integrador. Sin embargo, incluso cuando a una formación no se le asignan capacidades conjuntas, debe ser consciente de las amenazas que suponen las capacidades enemigas de todos los dominios y tomar las medidas adecuadas para mitigarlas. Preservar el poder de combate requiere un alto nivel de conciencia situacional y esfuerzo físico, que son imperativos en FM 3-0.

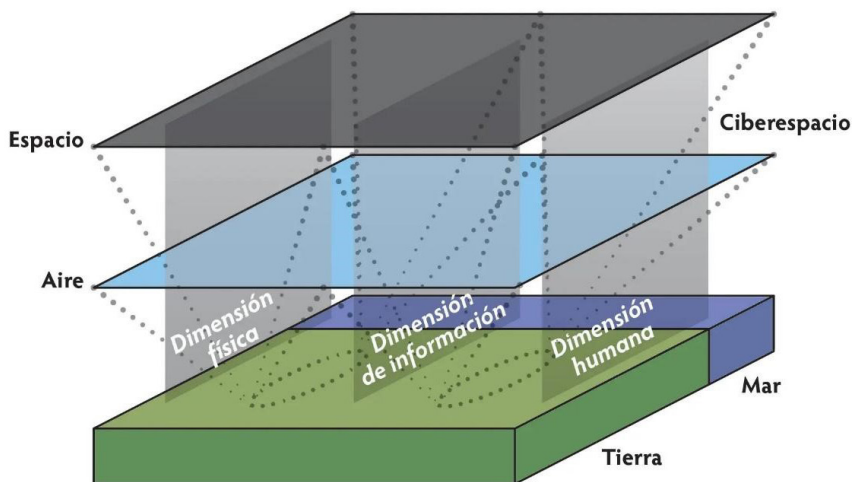


Figura. Dominios y dimensiones de un ambiente operacional (Figura del Field Manual 3-0, Operations)

Las operaciones multidominio se basan en un enfoque conjunto y de armas combinadas de las operaciones en un ambiente de coalición. El concepto operacional hace hincapié en la necesidad de comprender los efectos y procesos para emplear todas las capacidades disponibles. En el FM 3-0, se proporciona un modelo para ayudar a los líderes a ver el ambiente operacional a través de cinco dominios, entendidos en tres dimensiones: física, de información y humana (véase la figura). Las operaciones multidominio se centran en las operacio-

nes de combate a gran escala, pero describen cómo las fuerzas del Ejército integran las operaciones como parte de campañas conjuntas durante la competición, la crisis y el conflicto armado que se complementan y refuerzan mutuamente. Cuatro principios y nueve imperativos guían la conducción de las operaciones, proporcionando opciones sobre cómo los líderes aplican y preservan el poder de combate contra los desafíos específicos planteados por amenazas similares. Las operaciones multidominio hacen hincapié en el uso de

mecanismos de neutralización y en derrotar en detalle a las fuerzas enemigas, manteniendo al mismo tiempo la cohesión de las operaciones amigas. En el FM 3-0, se describe cómo las fuerzas del Ejército integran las operaciones profundas, cercanas, de apoyo y de retaguardia dentro y entre escalones para generar poder de combate y emplearlo con el mayor efecto posible contra las fuerzas enemigas.

Las armas combinadas

La ampliación de las armas combinadas constituye el núcleo de lo que hace que las operaciones multidominio supongan un paso adelante. Los efectos complementarios y de refuerzo creados mediante el empleo de capacidades de diferentes dominios por parte de las armas combinadas se desencadenan gracias a la integración y sincronización que se produce durante el proceso de las operaciones. La integración consiste en determinar qué formaciones, qué escalón, y qué capacidades necesitan para lograr los objetivos que se les han asignado y, a continuación, asignar dichas capacidades. La sincronización consiste en aplicar combinaciones de esas capacidades en el tiempo y el espacio para crear dilemas para los que el enemigo no tenga buenas soluciones. Los líderes integran y sincronizan las fuerzas convencionales, fuerzas multinacionales, fuerzas de operaciones especiales, fuerzas irregulares y todos los socios de acción unificada disponibles. Cada componente del equipo ampliado de armas combinadas tiene fortalezas que los demás pueden reforzar y limitaciones que los demás pueden mitigar. Comprender cómo se combinan los distintos tipos de

capacidades y emplearlas de forma inesperada para el enemigo es fundamental para tener éxito frente a adversarios que esperan que seamos predecibles. Los líderes deben comprender cómo su formación y sus capacidades habilitan a la comandancia general, a las unidades adyacentes y a la campaña conjunta. También deben comprender cómo las capacidades y formaciones que no controlan pueden apoyar sus operaciones.

El éxito exige el compromiso de los líderes con el mayor nivel posible de conocimientos especializados en todas las ramas y especialidades profesionales. Además, los líderes deben comprender cómo equilibrar la eficacia y la eficiencia a la hora de integrar o asignar capacidades entre los escalones del Ejército de una manera que tenga en cuenta los riesgos. Esta realidad significa que nuestro punto de partida, independientemente del escalón al que uno esté asignado, es una comprensión clara del ambiente operacional en términos de áreas asignadas amigas y adversarias y sus áreas de influencia.

La comprensión del ambiente operacional: Dominios y dimensiones

Las operaciones multidominio requieren que los líderes comprendan su ambiente operacional a través de los cinco dominios y sus dimensiones física, humana y de información. «Un *dominio* es una parte físicamente definida de un ambiente operacional que requiere un conjunto único de capacidades y habilidades de combate»⁶.

Los líderes no necesitan comprender todos los aspectos técnicos de las capacida-

des conjuntas o del Ejército, pero sí cómo pueden emplearse de forma mutuamente beneficiosa, y cómo solicitar esas capacidades para apoyar las operaciones terrestres. Del mismo modo, los líderes del Ejército en escalones por encima de brigada necesitan abogar por el empleo de las capacidades del Ejército para crear libertad de acción para los otros componentes de servicio de la fuerza conjunta.

Aunque las características físicas definen los dominios, las operaciones multidominio subrayan la importancia de factores que van más allá de lo físico. En el FM 3-0, se señala que «comprender las dimensiones física, humana y de información de cada dominio ayuda a los comandantes y estados mayores a evaluar y anticipar los impactos de sus operaciones»⁷.

Aunque la mayoría de las operaciones del Ejército inician la acción a través de la dimensión física, en última instancia deben influir (a través de la dimensión de infor-

mación) para impactar en la voluntad del adversario (la dimensión humana). El FM 3-0 también hace hincapié en la importancia que siguen teniendo los factores intangibles para las fuerzas amigas, como el liderazgo y el planteamiento del mando tipo misión para el C2.

Verte a ti mismo: Generar y aplicar el poder de combate

Las funciones de combate y la dinámica del poder de combate desempeñan un papel clave para ayudar a los líderes a ver a sus unidades y comprender cómo emplear las capacidades contra el enemigo con el mejor efecto. En el FM 3-0, se identifican seis funciones de combate:

- Mando y control
- Movimiento y maniobra
- Inteligencia
- Fuegos
- Sostenimiento [logística, servicios de personal, apoyo de servicio de salud]
- Protección⁸



Tropas chinas desfilan durante los ejercicios militares Vostok-2018 el 13 de septiembre de 2018 en el campo de entrenamiento de Tsugol, en Siberia, cerca de las fronteras de Rusia con China y Mongolia. (Foto: Mladen Antonov, Agence France-Presse)

En el FM 3-0, se modifica el modelo de poder de combate. Adapta la definición de poder de combate a la definición conjunta y hace hincapié en los medios letales y disruptivos que pueden aplicarse contra el enemigo. Cambia los componentes del poder de combate de «elementos» a «dinámica» para reforzar la idea de que el poder de combate consiste en variables que son interactivas y están sujetas a cambios en el ambiente. El FM 3-0 diferencia deliberadamente la dinámica del poder de combate de las funciones de combate. Define el poder de combate como «el total de medios de fuerza destructiva y disruptiva que una unidad militar/formación puede aplicar contra un enemigo en un momento dado (JP [Publicación Conjunta] 3-0)» e identifica la dinámica del poder de combate como la siguiente:

- Liderazgo
- Potencia de fuegos
- Información
- Movilidad
- Supervivencia⁹

Ver al enemigo: las amenazas y sus métodos

Las fuerzas del Ejército llevan a cabo operaciones orientadas a la amenaza. La amenaza siempre está pensando y adaptándose, por lo que comprenderla es un requisito continuo durante las operaciones. En el FM 3-0, se señala: «Las amenazas a las que se enfrentan las fuerzas del Ejército son, por naturaleza, híbridas. Incluyen individuos, grupos de individuos, fuerzas paramilitares o militares, elementos criminales, Estados-nación o alianzas nacionales»¹⁰.

China y Rusia combinan cinco grandes métodos para lograr sus objetivos durante la competición, la crisis y el conflicto:

- *La guerra de información* es el uso de actividades de información como las operaciones en el ciberespacio, la guerra electrónica, las operaciones psicológicas, las campañas de desinformación y otras operaciones de engaño para lograr sus objetivos.
- *La guerra de sistemas* es el uso de sistemas en redes que se apoyan mutuamente, como los sistemas integrados de defensa antiaérea y los complejos integrados de fuego, para lograr objetivos. Las amenazas protegen sus propios sistemas al tiempo que desintegran los del adversario.
- *La preclusión* es el uso de métodos de distanciamiento para denegar a la fuerza conjunta amiga el acceso a zonas de importancia estratégica.
- *El aislamiento* es el uso de los instrumentos nacionales de poder para separar a los socios de la coalición, los componentes de la fuerza conjunta o las fuerzas posicionadas en lugares avanzados del apoyo exterior.
- *El refugio* es el posicionamiento de fuerzas de la amenaza fuera del alcance de fuerzas amigas¹¹.

China y Rusia aplican los métodos de amenaza de diferentes maneras en los niveles operacional y táctico. Nuestros líderes consideran los métodos de la amenaza para comprender mejor las tácticas ene-

migas, anticiparse a las acciones enemigas y evaluar los cursos de acción amigos.

Las operaciones durante la competición, crisis y conflicto armado

Las operaciones multidominio son la contribución de las fuerzas del Ejército a operaciones conjuntas y suelen implicar a aliados y socios. Aprovechar las ventajas proporcionadas por la fuerza conjunta y nuestros socios multinacionales es una consideración crítica en cada contexto. Los contextos estratégicos —la *competencia, crisis y conflicto armado*— ayudan a los comandantes a comprender su papel en el contexto de una campaña conjunta y a prepararse para sus misiones. Durante la competición, las fuerzas del Ejército contrarrestan las actividades del adversario y demuestran su credibilidad en el combate mediante el entrenamiento y la interoperabilidad con aliados y socios. Esta actividad establece las condiciones para el éxito de las operaciones de combate, reconociendo que no hay tiempo adicional para prepararse para el conflicto: Las fuerzas del Ejército disuaden el conflicto preparándose continuamente para él. Durante las crisis, las fuerzas del Ejército proporcionan opciones a los comandantes de la fuerza conjunta para disuadir de nuevas agresiones y proteger los intereses nacionales. Durante los conflictos armados, las fuerzas del Ejército derrotan a las fuerzas enemigas y controlan el terreno y las poblaciones clave. Independientemente del contexto estratégico, las fuerzas del Ejército consolidan continuamente los logros en apoyo de la fuerza conjunta para que ésta consiga resultados políticos sostenibles¹².

Fundamentos de las operaciones multidominio: Principios e imperativos

Los principios e imperativos caracterizan las operaciones eficaces y ayudan a guiar a los líderes a través del proceso de operaciones.

Principios. Hay cuatro principios que caracterizan las cualidades deseables de las operaciones: La *agilidad, convergencia, resistencia y profundidad*. Todos estos están vinculados al concepto central del uso de las armas combinadas de todos los elementos de potencia de combate disponibles de múltiples dominios para crear y aprovechar las ventajas inherentes.

La *agilidad* abarca muchas consideraciones. Los comandos ágiles rápidamente hacen la transición entre las fases, contextos y organización de tareas. Los líderes ágiles formulan planteamientos operacionales diseñados para aprovechar ventanas de oportunidad fugaces. Las fuerzas ágiles se dispersan rápidamente para evitar ser un blanco del enemigo, se concentran rápidamente cuando sea necesario y se adaptan más rápidamente que el enemigo a medida que las condiciones cambian.

La *convergencia* garantiza que los escalones de división hacia arriba empleen todas las capacidades disponibles del Ejército y la fuerza conjunta para maximizar la potencia de combate relativa de manera que crea oportunidades para derrotar a las fuerzas enemigas capaces.

La *convergencia* crea oportunidades para la maniobra y operaciones cercanas, pero requiere fuerzas ágiles del Ejército para aprovechar estas oportunidades fugaces.

La *resistencia* refleja la capacidad de aguantar los ataques del enemigo y llevar la lucha al enemigo en el tiempo y espacio necesarios para cumplir la misión. Es una función de protección, sostenimiento y de gestión del ritmo de combate.

**«Los contextos estratégicos
—la competencia, crisis y conflicto
armado—ayudan a los comandantes
a comprender su papel en el contexto
de una campaña conjunta y a
prepararse para sus misiones».**

La *profundidad* aplica la potencia de combate en todas las formaciones del enemigo y el ambiente operacional, logrando objetivos operacionales sucesivos y consolidando los avances para la fuerza conjunta. Las operaciones en profundidad interrumpen el planteamiento preferido por el enemigo, desintegran los elementos interdependientes de los sistemas enemigos y hacen a las fuerzas enemigas vulnerables a derrotarlas en detalle¹³.

Imperativos. Nueve imperativos describen lo que las unidades deben hacer para ganar a un costo aceptable en el campo de batalla moderno. Se derivan de los principios de la guerra, pero se adaptan a los desafíos actuales. Deben influir mucho en cómo desarrollamos a nuestros líderes y entrenamos a nuestro personal militar porque estos imperativos deben impulsar el cambio de cultura necesario para ganar en las operaciones de combate a gran escala en el siglo XXI. Los nueve imperativos son los siguientes:

- Verse a sí mismo, ver al enemigo y comprender el ambiente operacional.
- Tener en cuenta que se está bajo observación constante en todas las formas de contacto con el enemigo.
- Crear y explotar ventajas físicas, humanas y de información relativas en búsqueda del dominio de las decisiones.
- Establecer el contacto inicial con el elemento más pequeño posible.
- Imponer múltiples dilemas al enemigo.
- Anticipar, planificar y ejecutar las transiciones.
- Designar, sopesar y sostener el esfuerzo principal.
- Consolidar los avances de forma continua.
- Comprender y gestionar los efectos de las operaciones en las unidades y los soldados¹⁴.

El segundo imperativo —tener en cuenta la observación constante del enemigo y todas las formas de contacto— afecta a todos los rangos y especialidades militares de nuestro Ejército. Aborda la importancia de no presentar blancos lucrativos a los fuegos enemigos. Como se expresa sucintamente en el FM 3-0: «Lo que puede ser detectado puede ser blanco de ataque y destruido»¹⁵. Las unidades deben emplear combinaciones de capacidades y técnicas para garantizar la dispersión, la cobertura, la ocultación, el camuflaje, el enmascaramiento de las firmas de radiación electromagnética, la seguridad de las operaciones y el engaño. Tener en cuenta la observación continua del enemigo operacionaliza la protección, que en última

instancia es un resultado que requiere la atención continua de los líderes a las realidades de un ambiente operacional cada vez más transparente¹⁶.

Derrotar a las fuerzas enemigas

La derrota en detalle consiste en concentrar un poder de combate abrumador contra partes separadas de una fuerza en lugar de derrotar a toda la fuerza a la vez¹⁷.

Derrotar a un enemigo igual y adaptable que opera con capacidades y formaciones complejas en un único esfuerzo decisivo es sumamente improbable. Por lo tanto, el FM 3-0 proporciona un enfoque para derrotar a las fuerzas enemigas en detalle. Derrotar a las fuerzas enemigas en detalle permite a los comandantes aplicar una potencia de combate superior contra partes de una fuerza enemiga potencialmente superior y los sistemas que la hacen posible, como los comandos de fuegos integrados y los sistemas de defensa antiaérea integrados. Para ello, los comandantes aplican combinaciones de mecanismos de derrota. Como se describe en el FM 3-0, «las operaciones multidominio fracturan la coherencia de los planteamientos operacionales de la amenaza destruyendo, dislocando, aislando y desintegrando repetidamente sus sistemas y formaciones interdependientes, y explotando las oportunidades para derrotar a las fuerzas enemigas en detalle»¹⁸.

El marco operacional

Los campos de batalla son ambientes caóticos. Las fuerzas enemigas y amigas están entremezcladas, con unidades amigas a menudo separadas por grandes distancias

o que operan bajo diferentes comandos. Los comandantes utilizan el marco operacional para ayudar a imponer el orden y la concentración en las fuerzas que controlan y para gestionar la aplicación de la violencia. En el FM 3-0, se describe el marco operacional como «una herramienta cognitiva utilizada para ayudar a los comandantes y estados mayores a visualizar y describir claramente la aplicación de la potencia de combate en tiempo, espacio, propósito y recursos en el concepto de operaciones (ADP 1-01)»¹⁹. Los tres modelos utilizados habitualmente para establecer un marco operacional son los siguientes: *áreas asignadas; operaciones profundas, cercanas y de retaguardia; y el esfuerzo principal, esfuerzo de apoyo y la reserva*²⁰.

«Los campos de batalla son ambientes caóticos. Las fuerzas enemigas y amigas están entremezcladas, con unidades amigas a menudo separadas por grandes distancias o que operan bajo diferentes comandos».

Los líderes no deben adoptar un enfoque excesivamente rígido del marco operacional. Solo deben utilizar modelos cuando sean aplicables y deben sentirse libres de adaptar un modelo a los requisitos únicos de una situación. Si un modelo totalmente distinto se adapta mejor a sus necesidades, deben coordinarse los niveles superiores e inferiores para garantizar que cada escalón entiende y sigue el mismo enfoque. Al adaptar los modelos, los líderes deben asegurarse de que su marco sigue encajando con el de su escalón superior.

Los comandantes consideran el apoyo mutuo entre fuerzas subordinadas cuando asignan áreas. El apoyo mutuo puede incluir distancias de apoyo entre armas y capacidades. También incluye la consideración de las distancias de apoyo entre unidades. Los cuerpos de ejército y divisiones que operan a lo largo de múltiples ejes tendrán formaciones subordinadas no contiguas. Cuando un escalón superior asigna zonas designadas no contiguas, mantiene la responsabilidad del riesgo relacionado con las zonas cuya responsabilidad no asigna. Un área asignada puede ser un área de operaciones, una zona o un sector, dependiendo del tipo de operación y del nivel de control requerido por el escalón superior. Las áreas asignadas deben ser lo suficientemente grandes como para apoyar las maniobras de los subordinados y su capacidad de distribuir fuerzas para evitar presentar al enemigo blancos de alto valor. Sin embargo, no deben extenderse demasiado más allá de las áreas de influencia subordinadas, lo que impondría niveles inciertos o excesivos de riesgo a la formación subordinada. Cuando un escalón retiene áreas, también retiene los riesgos relacionados con esas áreas. Durante las operaciones no contiguas, los líderes deben evaluar continuamente los riesgos en esas zonas retenidas, especialmente en lo que se refiere a los nodos de mando y control y de sostenimiento.

Dentro de las áreas asignadas, los comandantes organizan sus operaciones en términos de tiempo, espacio y propósito sincronizando las operaciones en profundidad, cercanas, de apoyo y de retaguardia. Las divisiones y comandos superiores

también pueden escalonar sus formaciones de acuerdo con la profundidad, cercanía, apoyo y áreas de retaguardia debido al tamaño y la escala de sus operaciones durante el combate a gran escala. El énfasis en las «operaciones» en esta versión de FM 3-0 ayuda a aclarar el papel de una unidad en términos de propósito: Las áreas definen la ubicación de una unidad; así como las operaciones definen el propósito de una unidad.

La toma y defensa de zonas terrestres disputadas requieren operaciones cercanas y suelen implicar combate a corta distancia o la amenaza de este. El combate cercano es la actividad de mayor riesgo para las fuerzas convencionales. Las operaciones profundas y de retaguardia se llevan a cabo generalmente para permitir el éxito durante las operaciones cercanas y establecer condiciones favorables para la maniobra en el combate cercano. «Las *operaciones profundas* son acciones tácticas contra fuerzas enemigas, normalmente fuera del contacto directo con fuerzas amigas, destinadas a configurar futuras operaciones cercanas y proteger las operaciones de retaguardia... Las *operaciones cercanas* son acciones tácticas de las fuerzas de maniobra subordinadas y de las fuerzas que les prestan apoyo inmediato, cuyo propósito es emplear la maniobra y fuegos para acercarse a las fuerzas enemigas y destruirlas... Las *operaciones de retaguardia* son acciones tácticas detrás de las principales fuerzas de maniobra subordinadas que facilitan el movimiento, amplían el alcance operacional y mantienen el ritmo deseado»²¹.

Dado que las fuerzas del Ejército lucharán en ambientes de comunicaciones disputados, el planteamiento de mando tipo misión para el mando y control es más esencial que nunca. Una forma en la que los comandantes permiten la iniciativa disciplinada y la capacidad de asumir riesgos es describiendo el papel de cada escalón en tiempo, espacio y propósito. El FM 3-0 ofrece algunas consideraciones generales:

Durante las operaciones de combate a gran escala, los equipos de combate de brigada (BCT) y las divisiones se centran generalmente en derrotar a las formaciones de maniobra enemigas. Los cuerpos de ejército y escalones superiores se centran generalmente en derrotar a los sistemas de defensa aérea integrados del enemigo y a partes del comando de fuegos integrados del enemigo, de acuerdo con el plan y las prioridades del JFC [comandante de la fuerza conjunta]²².

Los cuerpos de ejército coordinan las operaciones de combate de sus divisiones, las divisiones las de sus brigadas y las brigadas las de sus batallones. Cada escalón superior trata de establecer las condiciones para que sus formaciones subordinadas alcancen los objetivos asignados, mientras les proveemos los recursos, la orientación y el conocimiento de la situación necesarios para ello. Los cuerpos de ejército y las divisiones luchan como formaciones, lo que requiere un planteamiento integrado de las operaciones en profundidad, cercanas, de apoyo y de retaguardia: Ningún escalón puede permitirse el lujo de centrarse de forma sesgada en una sola parte del campo de batalla.

La consolidación de avances

En la versión de 2017 del FM 3-0, se introdujo el concepto de consolidar los avances, y en la Publicación de Doctrina del Ejército 3-0, *Operations*, de 2019, se siguió aclarando la necesidad de hacerlo. En la versión 2022 del FM 3-0 se afirma la importancia de la consolidación continua de los avances como un imperativo y una consideración clave para las operaciones durante la competición, las crisis y los conflictos armados. La consolidación de avances logra el propósito más importante de las operaciones que llevan a cabo las fuerzas del Ejército. No es una fase, es la explotación de objetivos tácticos para obtener resultados estratégicos. La consolidación de avances requiere que los líderes conduzcan las operaciones con el estado final en mente y tomen las acciones requeridas para lograr ese estado final general lo más rápido posible. La consolidación de avances comienza con una descripción clara del propósito de una operación y un entendimiento compartido sobre cómo lograrlo. Después, a medida que las unidades alcanzan los objetivos y derrotan a las fuerzas enemigas, toman medidas para que sus logros sean permanentes. La consolidación de avances puede comenzar como una pequeña unidad que toma control de un objetivo. Puede incluir que una división asigne a una brigada la misión de derrotar a una fuerza enemiga desviada para establecer las condiciones para las operaciones de estabilidad. Pedir a un aliado o socio que lleve a cabo tareas esenciales de estabilidad en una zona urbana sería un medio potencialmente eficaz de consolidar los avances.

Los escalones superiores solicitan recursos para aumentar la escala y acelerar el ritmo de consolidación de los logros. Su acceso a las fuerzas del país anfitrión, a los fuegos conjuntos, a las capacidades de asistencia a las fuerzas de seguridad, fuerzas de operaciones especiales, elementos de asuntos civiles y públicos, ingenieros y capacidades espaciales y ciberespaciales les brinda la oportunidad de cohesionar y ampliar el éxito de las unidades subordinadas. Durante las grandes campañas y operaciones, la consolidación de avances es el criterio que impulsa la transición de la responsabilidad sobre zonas y poblaciones a otras autoridades legítimas y, en última instancia, la obtención de resultados políticos sostenibles. Durante la competición postconflicto, las fuerzas del Ejército continúan consolidando los avances para la fuerza conjunta, ampliando o manteniendo la estabilidad de las condiciones deseables.

Ambientes marítimos

Una década después del Pivote al Pacífico, es fundamental que la doctrina del Ejército comience a tener en cuenta las consideraciones únicas de operar en ambientes marítimos como el teatro del Indo-Pacífico²³. El capítulo 7 del FM 3-0 aborda muchas de esas consideraciones, y describe asimismo aspectos de las operaciones en el Ártico, que también está muy influido por el ambiente marítimo.

«El sostenimiento, la comunicación, la protección y la movilidad suponen un reto para las fuerzas terrestres en ambientes marítimos y requieren un nivel aún mayor de integración con la fuerza conjunta».

Las operaciones en ambientes marítimos requieren el uso de capacidades conjuntas y del Ejército que se apoyen mutuamente. El sostenimiento, la comunicación, la protección y la movilidad suponen un reto para las fuerzas terrestres en ambientes marítimos y requieren un nivel aún mayor de integración con la fuerza conjunta. Con frecuencia, el componente terrestre puede apoyar a los componentes aéreo y marítimo, lo que supone un cambio respecto a lo que las fuerzas del Ejército han estado acostumbradas en las últimas décadas. Las operaciones marítimas dependen de las fuerzas terrestres para asegurar bases, puertos y puntos de estrangulamiento marítimos. Las fuerzas terrestres posibilitan las operaciones aéreas y marítimas con fuegos de superficie-superficie y superficie-aire al tiempo que permiten a la fuerza conjunta retener o apoderarse de masas de tierra e infraestructuras críticas²⁴.

Despliegues disputados

Las fuerzas del Ejército deben esperar desafíos por parte de la amenaza desde sus guarniciones hasta las zonas de concentración en el extranjero. Desde la Segunda Guerra Mundial, «las Fuerzas Armadas de EUA llevaban a cabo despliegues sin oposición y generalmente predecibles desde los puntos de origen hasta los teatros de operaciones porque nuestros enemigos carecían de la capacidad de afectar significativamente a las unidades destinadas a desplegarse en sus guarniciones o mientras se encontraban en tránsito hacia un teatro de operaciones. Esto ya no es así»²⁵. En el Anexo C del FM 3-0, se describe cómo planeamos lidiar con

las amenazas con capacidades iguales de observar, perturbar, retrasar y atacar a las fuerzas estadounidenses en cualquier fase de la proyección de fuerzas, incluso cuando todavía están posicionadas en sus guarniciones en Estados Unidos y en el extranjero. «Por lo tanto, los comandantes y estados mayores deben planificar y ejecutar los despliegues asumiendo que las fuerzas amigas están siempre bajo observación y en contacto»—un imperativo de las operaciones multidominio²⁶.

Las operaciones multidominio en el futuro

El FM 3-0 es un catalizador para el cambio en todo el Ejército. La doctrina de operaciones multidominio impulsará la actualización de otras doctrinas del Ejército e influirá en el diseño de las fuerzas futuras. La formación militar profesional debe tener en cuenta sus principios, imperativos y planteamiento del ambiente operacional. Las operaciones multidominio impulsarán cambios en el entrenamiento colectivo en las guarniciones de las unidades y en los centros de entrenamiento de combate. La interoperabilidad con aliados y socios es más importante que nunca y debe abordar requisitos técnicos, humanos y de procedimientos. Debemos centrarnos en ser un buen aliado o socio, no solo en tener aliados y socios.

Al igual que la doctrina de Combate Aero terrestre [*AirLand Battle*] impulsó un mayor nivel de integración aire-tierra por parte de la fuerza conjunta, las operaciones multidominio impulsarán el desarrollo continuado de tácticas, técnicas y procedimientos para integrar las capacidades marítimas, espaciales y ciberespaciales en

apoyo de las operaciones en tierra. Organizaciones como la fuerza de tarea multidominio y el comando de fuegos de teatro son los primeros pasos. Las unidades deben desarrollar y experimentar soluciones para integrar las nuevas capacidades en las estructuras y procesos conjuntos y del Ejército ya existentes. La experimentación puede dar lugar a procesos nuevos o ajustados del Ejército y de las fuerzas conjuntas, o a ajustes en nuestras organizaciones actuales. Sin embargo, cualesquiera que sean los cambios que introduzcamos como Ejército y fuerza conjunta, deben basarse en un entendimiento común de cómo combatimos. Este entendimiento común comienza con nuestra doctrina.

Esta versión de las operaciones multidominio no es el «fin de la doctrina». Continuará evolucionando a medida que las fuerzas del Ejército aprendan, entrenen y perfeccionen las ideas del FM 3-0 para llegar al concepto del Ejército de 2030. Las futuras versiones de las operaciones multidominio seguirán actualizando las ideas clave y teniendo en cuenta las nuevas capacidades, basándose en la experiencia de la fuerza.

Patton utilizó la metáfora de una orquesta y el papel de cada instrumento en su discurso «Músicos de Marte» para describir el enfoque de armas combinadas de cómo quería él luchar. Al otro lado del mundo y dos milenios antes, Sun Tzu identificó la ventaja de combinar en sus axiomas sobre la música, el color y el gusto:

No hay más de cinco notas musicales y, sin embargo, las combinaciones de estas

cinco dan lugar a más melodías de las que jamás podrán escucharse. No hay más de cinco colores primarios, pero combinados producen más tonalidades de las que jamás se hayan visto. No hay más de cinco sabores cardinales, pero sus combinaciones dan lugar a más sabores de los que se pueden degustar²⁷.

Sabemos que las observaciones de estos iconos del pensamiento militar no proporcionan una solución mágica sobre cómo ganar guerras. Sin embargo, su resonancia a lo largo del tiempo sugiere que la idea de emplear combinaciones durante la guerra de forma que sorprendan y abrumen a las fuerzas enemigas es algo más que una moda pasajera. De hecho, forma parte del tejido mismo de lo que hace que una organización militar tenga éxito. Los líderes que dominan su oficio, capaces de incorporar todas las capacidades disponibles de forma sorprendente y abrumadora para las fuerzas enemigas, pueden tomar una modesta actualización de la doctrina y convertirla en una ventaja abrumadora proporcionada por las fuerzas del Ejército a la fuerza conjunta. ‡

Sobre el autor:

El teniente general Milford Beagle Jr., Ejército de EUA, es el comandante del Centro de Armas Combinadas del Ejército de EUA en Fort Leavenworth, Kansas, donde es responsable de integrar la modernización del Ejército en doctrina, organización, entrenamiento, material, liderazgo, personal, instalaciones y política. Ha desempeñado múltiples funciones de liderazgo, desde el nivel de pe-

lotón hasta el de división, y sus despliegues profesionales abarcan todo el mundo, desde Hawái hasta la República de Corea. Anteriormente fue comandante general de la 10a División de Montaña (Ligera). Es licenciado por la Universidad Estatal de Carolina del Sur, y recibió maestrías de la Universidad Estatal de Kansas, de la Escuela de Estudios Militares Avanzados y de la Escuela Superior de Guerra del Ejército.

El coronel (retirado) Richard Creed, Ejército de EUA, es el director de la Dirección de Doctrina de Armas Combinadas en Fort Leavenworth, Kansas, y uno de los autores y editores de las ediciones de 2017 y 2022 del Manual de Campaña 3-0, Operations. Es licenciado por la Academia Militar de EUA, y recibió maestrías de la Escuela de Estudios Militares Avanzados y la Escuela Superior de Guerra del Ejército. Entre sus destinos anteriores se incluye el de G-3 de la 2a División de Infantería, y ha realizado misiones en Alemania, Corea, Bosnia, Iraq y Afganistán. Ha sido comandante de compañía, batallón y brigada.

El teniente coronel (retirado) Matt Farmer, Ejército de EUA es desarrollador de doctrina en la Dirección de Doctrina de Armas Combinadas de Fort Leavenworth, Kansas, y uno de los autores de la edición 2022 del Manual de Campaña 3-0, Operations. Es licenciado por la Academia Militar de EUA, y recibió maestrías de la Universidad Nacional de Inteligencia de Defensa y de la Escuela de Estudios Militares Avanzados. Sus destinos incluyen misiones en Europa, Egipto, Iraq, Afganistán y Corea.

Referencias

1. Huba Wass de Czege, «Lessons from the Past: Making the Army's Doctrine 'Right Enough' Today», Institute of Land Warfare Publication No. 06-2 (Arlington, VA: Association of the United States Army, septiembre de 2006), 15, accedido 1 de diciembre de 2022, <https://www.ausa.org/sites/default/files/LPE-06-2-Lessons-from-the-Past-Making-the-Armys-Dctrine-Right-Enough-Today.pdf>. Este ensayo ofrece una guía sobre cómo desarrollar con éxito una doctrina de operaciones. En él, Wass de Czege señala la importancia de minimizar los cambios en la doctrina para que la fuerza pueda asimilarlos más fácilmente. Escribió que «muchas ideas clave del Combate Aeroterrestre solo necesitan ser cultivadas de nuevo».
2. Field Manual 3-0, *Operations* (Washington, DC: U.S. Government Publishing Office [GPO], 2022), 1-2.
3. *Ibid.*, 1-3.
4. Army Techniques Publication 7-100.3, *Chinese Tactics* (Washington, DC: U.S. GPO, 2021), 1-10.
5. FM 3-0, *Operations*, 1-3-1-4.
6. *Ibid.*, 1-18.
7. *Ibid.*, 1-21.
8. *Ibid.*, 2-1.
9. *Ibid.*, 2-3.
10. *Ibid.*, 2-6.
11. *Ibid.*, 2-7-2-12.
12. *Ibid.*, 1-14-1-16.
13. *Ibid.*, 3-2-3-7.
14. *Ibid.*, 3-8.
15. *Ibid.*, 3-10.
16. *Ibid.*, 3-10-3-13.
17. Army Doctrine Publication 3-0, *Operations* (Washington, DC: U.S. GPO, 2010), 3-19.
18. FM 3-0, *Operations*, 1-3.
19. *Ibid.*, 3-23.
20. *Ibid.*
21. *Ibid.*, 3-27-3-31.
22. *Ibid.*, 6-10.
23. Para más información sobre el Pivote al Pacífico, véase Christopher H. Robertson, *The Obama Administration's Pacific Pivot Strategy: An Assessment* (Fort Leavenworth, KS: U.S. Army School for Advanced Military Studies, 25 de mayo de 2017), accedido 1 de diciembre de 2022, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1039909.pdf>.
24. FM 3-0, *Operations*, 7-1.
25. *Ibid.*, C-1.
26. *Ibid.*
27. Sun Tzu, citado en Thomas R. Phillips, ed., *Roots of Strategy* (Harrisburg, PA: Stackpole Books, 1985), 28.

Nadie es más importante que el equipo: una perspectiva militar sobre el liderazgo

Publicado originalmente en agosto 2024, cortesía del General de Brigada (RET) Otto van Wigger en idioma original inglés.

© Tiempo de lectura: 22 minutos



Durante las operaciones de la Fuerza Internacional de Asistencia para la Seguridad en Afganistán (ISAF, por sus siglas en inglés), una sección de infantería del Grupo de Batalla de los Países Bajos ingresa a una zona poblada cerca de Deh Rahwod, en la provincia de Uruzgán. Según la información recibida, los insurgentes han colocado un dispositivo explosivo improvisado (IED, por sus siglas en inglés) en uno de los caminos de la zona. El objetivo del pelotón es encontrarlo y desactivarlo.

Al caer la tarde, el pelotón, ya cerca del objetivo, se encuentra con un puente que atraviesa un arroyo pequeño. Solo cinco soldados logran cruzar el arroyo. Estos son sorprendidos por disparos de los insurgentes, quienes los habían estado esperando escondidos entre los pastizales del otro lado del puente. Los dos primeros soldados que atravesaron el puente logran resguardarse y abren fuego contra el enemigo. Los últimos tres aprovechan el fuego de cobertura y son capaces de

realizar la retirada hacia el otro lado del arroyo, donde se resguardan detrás de un muro junto con el resto del pelotón. Los dos primeros soldados intentan retroceder como lo habían hecho sus compañeros, pero uno de ellos, un soldado de 20 años, es alcanzado por una bala. Su cuerpo queda tumbado inmóvil a unos 20 metros del muro. El fuego enemigo se intensifica rápidamente y proviene de todas las direcciones, lo cual impide que el pelotón pueda recuperar el cuerpo de su compañero.

A pocos kilómetros de distancia, el Teniente Alex, quien lidera una de las otras secciones de apoyo de la compañía, escucha los reportes sobre el enfrentamiento en el circuito táctico de compañía. Al enterarse de que hay un soldado herido y de que el resto del pelotón está rodeado y sin posibilidad de llevar el cuerpo de su compañero a resguardo, rápidamente, analiza sus opciones. Sus colegas de la otra sección carecen de potencia de fuego y movilidad. No obstante, su unidad cuenta con tres vehículos blindados Bushmaster, lo que significa que podría alcanzar la zona del conflicto en cuestión de minutos, evacuar al herido e incluso rescatar al pelotón completo. Decide no esperar las órdenes del Jefe de compañía y despliega rápidamente a los conductores y los apuntadores de las armas de los vehículos hacia la zona del enfrentamiento.

Al llegar al sitio de la emboscada, el Teniente distingue al soldado herido y frena los vehículos. Los insurgentes concentran el fuego intenso de sus armas cortas y lanzacohetes en los vehículos blindados

y atacan desde todos los flancos. Las balas solo rebotan contra el blindaje de los Bushmaster, mientras que los apuntadores disparan sus ametralladoras pesadas desde el techo de los vehículos. En el momento en que el Teniente Alex nota que sus hombres están, gradualmente, recuperando el poder de fuego, decide salir en busca del soldado herido. A pesar de la balacera, puede llegar hasta donde se encuentra el cuerpo y se pone a cubierto detrás de un árbol, donde confirma que el soldado ha fallecido. Para el Teniente, dejar atrás a un soldado muerto en combate no es una opción, por lo tanto, comienza a arrastrar el cuerpo hacia los vehículos. Luego de un tiempo, el encargado de sección se une a sus esfuerzos y juntos logran llevar el cuerpo hasta los Bushmasters.

En el momento en que el resto del equipo está ayudando a ingresar el cuerpo dentro de uno de los vehículos, el Bushmaster que lidera la flota es atacado con lanzacohetes. Una de ellas provoca un desperfecto en el sistema hidráulico, lo cual ocasiona la falla de los frenos y causa la inmovilización del vehículo. Por fortuna, los soldados no sufren lesiones y pueden quitar rápidamente el equipo esencial del vehículo averiado antes de subir a los dos vehículos restantes. Finalmente, con cierto esfuerzo, consiguen empujar el Bushmaster inmovilizado fuera del camino, lo que les permite retirarse del sitio de la emboscada. Dado que el cuerpo del soldado ya está a salvo, la sección de infantería a pie puede requerir apoyo de fuego indirecto y apoyo aéreo cercano de helicópteros Apache y aeronaves de ala fija concentrados sobre el enemigo. En poco tiempo, la re-

sistencia de los insurgentes desaparece y le permite a la sección de infantería a pie llevar a cabo su retirada.



Idoneidad y coraje

El estilo de liderazgo del Teniente Alex de «liderar desde el frente» posee dos de los valores más importantes del Ejército: el coraje y la idoneidad. Los líderes militares deberían inspirar a sus soldados al demostrar coraje y al priorizar los intereses del equipo por sobre su interés propio. Los líderes jóvenes hoy, tanto del Ejército alemán o del holandés, o de cualquier otro Ejército del mundo, aprenden y desarrollan su estilo de liderazgo siguiendo esta filosofía. De acuerdo con ella, los comandantes siempre son responsables, deben liderar con el ejemplo y solo podrán tener autoridad frente a sus soldados si demuestran ser realmente idóneos. Los soldados seguirán a un líder sólo si saben que el líder cuenta con los conocimientos tácticos pertinentes, mantiene la calma y toma decisiones correctas bajo presión.

Los comandantes que no poseen estas habilidades básicas no logran garantizar el

éxito en el campo de batalla, se convierten en una carga para el equipo y pierden credibilidad frente a sus hombres. He visto y escuchado varios casos, durante los preparativos para el despliegue operativo en Afganistán y en el teatro de operaciones, en los cuales los comandantes perdieron su reputación y fueron apartados de sus equipos porque no les agregaban valor. No solo ha ocurrido con suboficiales u oficiales subalternos, sino también con oficiales superiores, quienes no lograron alcanzar la aceptación de sus subordinados.

Liderarse a sí mismo

Para poder liderar a otros, primero es necesario saber liderarse a sí mismo. Este es un requisito para poder tomar decisiones sensatas y objetivas. El liderazgo personal requiere estabilidad emocional, empatía, honestidad y humildad; antes de liderar a otros, es necesario dominar estas características. Si una persona no es capaz de tolerar escenarios de estrés, no estará en condiciones de evaluar sus alternativas y juzgar distintas situaciones de manera objetiva; además, los líderes que reaccionan siempre de forma emocional o muestran mal genio cuando las cosas no salen bien generan temor en sus soldados. La empatía es necesaria para demostrarle a los subordinados que los comandantes están dispuestos y mentalmente preparados para comprender lo que pasa por la mente de sus hombres. Es una demostración de respeto. No obstante, la estabilidad emocional y la empatía, de cierta manera, son contradictorias y es necesario saber cómo equilibrarlas. El exceso de empatía podría desviar la atención sobre la responsabilidad y el panorama general, mientras que

una falta de esta distanciaría al líder de sus hombres.

Al ser humilde, el líder refleja que conoce sus talentos, pero también sus defectos. Los líderes humildes no sienten que tienen que estar controlando todo de manera constante; incluso, se atreven a admitir que han cometido errores o aceptan que los miembros de su equipo, a veces, presentan soluciones mejores que las de ellos. Un líder humilde está más enfocado en un panorama general y en sus responsabilidades dentro del equipo que en sí mismo. La humildad permite que los subordinados vean a sus líderes de una manera más accesible, lo que fomentará un mayor compromiso y motivará a su equipo a presentar sus ideas.



Liderar es servir

El liderazgo es, en esencia, una inclinación consciente y deliberada a servir a los demás, y no una obligación o carga. Dentro del sistema militar, los líderes se rigen por el principio básico de que ellos comen últimos, duermen menos y siempre son responsables de las acciones de sus subordinados. El líder conoce a sus hombres, sabe de dónde vienen, cómo piensan, cuá-

les son sus ambiciones y qué los motiva. Si no posee este interés sincero en sus subordinados y no está dispuesto a escuchar sus quejas, debería buscar otro trabajo. La predisposición para servir requiere que el líder esté preparado para demostrar que los intereses del equipo se sobreponen a los propios.

Servir no solamente tiene que ver con cuidar de los subordinados sino también con cumplir la misión. Esta dicotomía hace del liderazgo una tarea exigente y fascinante a la vez. Un líder nunca debe evitar tomar la decisión más difícil solo para permanecer en buenos términos con todo su equipo. Debe empoderar y proteger a sus hombres; no obstante, también tiene que corregirlos y reprenderlos si fuese necesario. En definitiva, el líder debe estar preparado para apartar y remover a un subordinado del equipo cuando la circunstancia lo amerite. Una persona que busca dejar a todos conformes no puede ser líder, sino más bien debería dedicarse a otra actividad. Los subordinados notarán rápidamente cuando el líder evita tomar decisiones difíciles y considerarán que su ineptitud para actuar por el bien del equipo es una debilidad. Esto degradará su autoridad.

Servir al equipo y a los subordinados requiere estar preparado para protegerlos. A veces esta protección conlleva que los líderes se planten frente a una autoridad y den la cara por el equipo. Por otra parte, los subalternos tienen la obligación de brindar a sus superiores consejos acertados y no temer dar una opinión sobre qué debería hacerse (o no) y por qué. La

verdadera esencia de la lealtad es disentir cuando se considere necesario, aunque es más fácil decirlo que hacerlo, dado que podría ser riesgoso para la carrera profesional de quien asesora. No obstante, esta es la prueba absoluta de que un líder pone los intereses del equipo y sus integrantes por encima de los suyos.

Comenzar a liderar

Cuando un líder ya domina todas las características mencionadas con anterioridad podrá comenzar a liderar. Todos los prerequisites que los líderes necesitan para ser comandantes creíbles y aceptados por sus tropas se pueden resumir en lo siguiente: liderar para servir a los demás, tener la capacidad de liderarse a sí mismo y demostrar idoneidad y coraje. Estas características son difíciles de enseñar y, por lo tanto, deben ser evaluadas durante la fase de selección, antes de comenzar el adiestramiento básico. Esta es la razón por la cual creo que los líderes nacen, no se hacen.



Orientar y dirigir

Lo primero que debe demostrar un líder es su habilidad de orientar y dirigir. Todos los subordinados esperan que un líder les indique el objetivo y explique por qué debe ser logrado; esto requiere un enfoque proactivo, convicción y tenacidad. Saber orientar a los demás requiere habilidades y cierto nivel de experiencia. El buen líder hace participar a su equipo o subordinados en el proceso de toma de decisiones y no espera que se alcance una propuesta unánime o se obtenga un asesoramiento homogéneo. A veces, las motivaciones personales se contradicen y, en algunos casos, los subordinados no apoyan la misión o la propuesta en su totalidad, pero son reacios a admitirlo. Algunos problemas o situaciones no tienen una solución que deje conforme a todo el equipo. El líder debe atreverse a orientar o tomar decisiones en función de su propia opinión o convicciones. En otras palabras, para poder liderar a otros, uno debe estar dispuesto a avanzar solo.

Invertir en el equipo

Otra de las responsabilidades de un líder es mejorar la calidad y el desempeño de su unidad. El Ejército depende de la cohesión y la efectividad de su estructura, es decir, de sus equipos y unidades. Los soldados no son simples colegas que trabajan en una empresa y se despiden todos los días a las cinco de la tarde cuando regresan a sus hogares. Son camaradas de armas, las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana. Se apoyan mutuamente y por esa razón están dispuestos a arriesgar sus vidas por el otro.



La importancia del trabajo en conjunto y del espíritu de equipo no puede subestimarse; el líder influye de manera directa en el rendimiento de equipos de alto desempeño. Estos no solo dependen de un liderazgo competente y de confianza, sino también de una visión clara y de un objetivo ambicioso, cuestiones que deben ser entendidas y aceptadas por todo el equipo y para las cuales el aporte y la convicción del líder resultan imprescindibles. Asimismo, cada miembro de un equipo de alto desempeño debe conocer su rol y dominarlo, así como entender cuál es el valor que aporta al equipo. Aparte de conocer su rol al cien por ciento, también debe

confiar en el resto de los miembros del equipo, en sí mismo y en sus comandantes. Finalmente, los equipos de alto desempeño cuentan con la motivación necesaria para lograr los mejores resultados imaginables. En este aspecto, deben tener la misma actitud que los equipos olímpicos; es decir, entrenar y adiestrarse de manera intensiva en escenarios reales para ser los mejores. Cada líder tiene la gran responsabilidad de aprovechar las habilidades y talentos de cada uno de sus hombres, fomentar un fuerte vínculo entre ellos y crear un ambiente seguro para todos a fin de conformar un equipo de alto rendimiento.

Delegar autoridad

Es evidente que orientar y conformar un equipo exitoso coadyuvará a la creación de una atmósfera de seguridad y confianza mutua. Una mayor confianza y una alta eficiencia se logran cuando el líder puede delegar autoridad a los niveles inferiores y permite el desarrollo de los talentos del equipo a través del concepto Comando basado en la Misión. En situaciones de combate, los comandantes y los soldados que se encuentran en el terreno tienen una mejor capacidad de conocimiento de la situación que sus jefes a la distancia. No solo poseen las habilidades profesionales y el conocimiento de cómo enfrentar los desafíos, sino también logran acelerar el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, pueden evaluar las consecuencias inmediatas de sus decisiones, ya que se encuentran en el terreno. No obstante, independientemente de qué tan rápido se tomen las decisiones, el hecho de delegar autoridad a través de este concepto desarrollará la autoconfianza de los soldados y los comandantes subalternos, los ayudará a poner en práctica sus habilidades y talentos y asumir un compromiso mayor, y fomentará el desarrollo de la habilidad de resolver problemas.

Este concepto ya se ha aplicado antes y su validez ha sido demostrada en el pasado. Cada soldado comprende que, en un ambiente operacional complejo e imprevisible, la fricción es inevitable. En términos generales, el dicho «ningún plan sobrevive al contacto con el enemigo» termina siendo una regla más que un simple incidente. Bajo estas condiciones, para evaluar, anticipar y ejecutar un plan contra el

enemigo de manera más expedita, es primordial delegar autoridad, siempre que la intención del comandante sea clara. Para que este tipo de liderazgo pueda aplicarse, es fundamental que haya confianza mutua entre los comandantes en los diferentes niveles. Esta confianza garantizará el equilibrio entre la libertad de acción y el esfuerzo de unidad. Para proteger este equilibrio, los comandantes deben expresar su intención de manera tal que se entienda claramente el objetivo final. Dicha intención establecerá los objetivos que el comandante quiere que sus subordinados cumplan, el rol que cada uno tendrá y el propósito detrás de la operación.

A continuación, el comandante debe asegurarse de que los medios necesarios estén disponibles para llevar a cabo la misión. Él no determinará cómo se ejecutará la misión; esa libertad se les otorga a los niveles subordinados. Los comandantes que utilizan el concepto Comando basado en la Misión saben que deben practicar la «paciencia táctica» y evitar microgestionar a su tropa. No siempre es fácil, pero es necesario si se desea tratar al subordinado de manera profesional.

El adiestramiento es crítico para que todos logren entender cuál es el rol de cada uno. Es a través del adiestramiento intensivo que se conoce a los demás miembros del equipo y se comprende qué experiencias y conocimientos tiene cada uno para poder usarlos en función de la consecución de los objetivos. La libertad de acción no es un favor que se otorga, es algo que debe ganarse.



Comunicar e inspirar

Otro de los factores importantes que debería tener todo comandante tiene que ver con las habilidades sociales, tales como las de comunicar e inspirar, que junto con su personalidad pueden contribuir a fortalecer su credibilidad. Cuando un líder puede proyectar una actitud positiva y combinar esto con una apariencia calmada y equilibrada, pero decisiva, tiene altas probabilidades de crear una conexión con sus subordinados y formar una buena relación con ellos. No obstante, los líderes deben tener cuidado de no exagerar su positividad dado que, si el mensaje positivo es irrealista y no se encuentra en sintonía con las sensaciones generales, su credibilidad disminuirá. El líder debe evitar comunicarse de manera sarcástica y cínica, ya que no se puede inspirar a la tropa de manera áspera y desapacible. Ser un buen comunica-

dor realmente contribuye al carisma de un líder, siempre y cuando su forma de proceder sea genuina. Un líder debe mantenerse fiel a sí mismo y demostrar, a través de empatía y la comunicación, que entiende a sus subordinados.

La comunicación es más que solo contenido y dirección; primero debe existir una visión. La comunicación es principalmente una cuestión de convicción. Un mensaje debe comunicarse teniendo en cuenta ciertos factores, tales como la discreción, el sentido de la oportunidad, la empatía y la convicción. Un líder debe atreverse a confesar que, a veces, no tiene otras ideas ni soluciones para ofrecer. Debe entender que la comunicación también implica saber escuchar y estar abierto a las opiniones de otros. Esto se aplica, en especial, a

la formulación de las tácticas de combate lo cual no es una ciencia, sino un arte, y por lo tanto no es algo cien por ciento comprobable. A su vez, el líder debe desafiarse a sí mismo, ser autocrítico y evitar el pensamiento en masa. En este sentido, es importante incentivar la lectura en los oficiales, ya que todo buen líder es también un ávido lector.

Personalmente, estoy convencido de que las características descritas se aplican, a grandes rasgos, al liderazgo en todos los niveles. Se puede argumentar que la idoneidad y el coraje son más importantes en los niveles más bajos, a diferencia de otras competencias, tales como orientar, dirigir y enseñar. Para los Oficiales Superiores, la habilidad de inspirar a sus hombres para conseguir un objetivo y la habilidad de influenciarlos son más importantes que la idoneidad y el coraje. El mensaje principal que quiero transmitir con este artículo,

sobre todo a quienes desean convertirse en suboficiales y oficiales, y también a los oficiales jóvenes, es que el liderazgo es una afición consciente y deliberada destinada a servir a los demás. ‡

Sobre el autor:

*El Brigadier General (RE) Otto van Wigger prestó servicio en el Real Ejército de los Países Bajos durante 40 años. Comandó el Regimiento de Fuerzas Especiales, la 17ª Brigada de Asalto Aéreo y el Comando de Adiestramiento del Ejército. En su último puesto ejerció como Jefe de Estado Mayor del 1º Cuerpo de Ejército germano-neerlandés en Muenster. A lo largo de su carrera, experimentó la importancia de un buen liderazgo, lo que lo impulsó, como General en actividad, a publicar sus observaciones y convicciones en su libro *No One is More Important Than the Team* [Nadie es más importante que el equipo].*



Q-SLAM-40:

El dron kamikaze hecho en España

Publicado originalmente el 29 de julio de 2022 en *Defensa.com* por Antonio Esteban López

[Clic aquí para acceder al artículo original en español](#) - 🕒 Tiempo de lectura: 24 minutos



«La munición merodeadora es artillería volante. Es la fuerza aérea de los mandos de las tropas terrestres. En el futuro será el método más directo para destruir al enemigo y controlar el campo de batalla. El desarrollo de la munición merodeadora constituye un formidable multiplicador de fuerza y será un elemento esencial para la victoria».

Shankar Prasad, Teniente General (RE) del Ejército de la India.

La denominada munición merodeadora, popularmente conocida como «dron suicida» o «kamikaze», se refiere a un sistema de armas que podríamos considerar híbrido entre los vehículos aéreos no tripulados, los conocidos UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) y las municiones inteligentes (proyectiles que pueden corregir su trayectoria para alcanzar el objetivo).

En este artículo expondremos las características de un diseño netamente español, que trata de abrirse paso en un efervescente segmento de gran interés y segura expansión. Se trata del Arquimea Q-SLAM-40 de 40 mm, queriendo decir SLAM (*Surgical Loitering Airborne Munition*).

Un poco de historia

El concepto de *loitering munition* comenzó a tomar carta de naturaleza en la década de los ochenta del siglo pasado con algunos programas como el AGM-136 Tacit Rainbow de Estados Unidos y los israelíes IMI Delilah e IAI Harpy.

Estos primeros desarrollos surgieron con un objetivo muy específico: la supresión de las defensas aéreas enemigas. Más adelante, a comienzos del siglo XXI, el espectro se fue ampliando y empezaron a concebirse ingenios con un amplio abanico de posibilidades, combinando diversos parámetros: objetivos, potencia, autonomía, alcance, etc.

La denominada segunda guerra del Alto Karabaj constituyó un breve conflicto armado (del 27 de septiembre al 10 de noviembre de 2020) que, una vez más, enfrentó a las irreconciliables repúblicas de Armenia y Azerbaiyán. Aunque el resultado de las hostilidades no puede considerarse decisivo en cuanto a la resolución del conflicto, lo cierto es que, en esta ocasión, la balanza se inclinó a favor de Azerbaiyán, que consiguió importantes ganancias territoriales. Una de las claves del éxito fue, sin duda, el masivo empleo de UAV y munición merodeadora.

Aunque ambos bandos disponían de este tipo de ingenios, Azerbaiyán tenía más y mejores. Las Fuerzas Armadas azeríes emplearon los UAV suicidas con notable éxito para, en primer lugar, destruir las defensas antiaéreas enemigas, lo que posteriormente permitió usar todo tipo de aeronaves –tripuladas o no– con mayor li-

bertad de acción y eficacia. De esta forma, unos sistemas de armas relativamente económicos proporcionaron una ventaja estratégica que marcó el devenir y la conclusión del efímero conflicto.

Este enfrentamiento armado –aunque breve y de alcance limitado– ha venido a certificar la utilidad de una tecnología barata, de fácil acceso y de sencillo empleo. Ahora la guerra de Ucrania está confirmando que los UAV son un arma del presente y están llamados a ser del futuro. La contienda ruso-ucraniana es la desinformación en estado puro y por ello las noticias que nos llegan hay que someterlas a prudente cuarentena y analizarlas con las debidas reservas.

Sin embargo, aunque alguna información pueda haber sido deliberadamente exagerada, parece que la eficiencia de los UAV está fuera de toda duda y que su papel está siendo muy relevante. Los ucranianos disponen de una flotilla internacional de UAV entre los que destacan los estadounidenses Switchblade 300/600, el turco Bayraktar TB2 y el Leleka-100 de fabricación ucraniana.

Por su parte los rusos también están usando estos ingenios con modelos como el veterano Orlan-10 o el moderno Kalashnikov Kub. Hay países, entre los que podemos citar a China, Estados Unidos, Federación de Rusia, Israel, Irán, Taiwán o Turquía, que tienen tecnología y producción propias, y otros como Alemania, Azerbaiyán, Corea del Sur o India, que comienzan a poner en marcha sus propios programas.

En este contexto, el 12 de octubre del pasado año, la compañía alemana Rheinmetall y la israelí UVision Air hicieron pública su alianza para el desarrollo de munición merodeadora. Tras la firma del acuerdo, el gigante germano de la defensa realizó una declaración oficial en la que manifestaba que, «a través de esta asociación, Rheinmetall y UVision ofrecerán, en el campo de la munición merodeadora, soluciones integrales para las Fuerzas Armadas de Europa».

Los alemanes aportarán su potencia industrial y su posicionamiento en el mercado, mientras que los israelíes harán lo propio con su tecnología y experiencia. UVision puede ser considerada una de las compañías líderes en este tipo de productos. Fundada en 2011, desde sus inicios pone a punto su programa de munición merodeadora Hero. La serie Hero desarrolla diversos tipos dentro de esta clase de munición: ligera portátil (H-20 y H-30), corto y medio alcance (H-40 y H-70) y largo alcance (H-250, H-400, H-900 y H-1250).

Para finalizar este apartado, parece oportuno mencionar que Marruecos también está apostando por estos sistemas de armas y ha llegado a un acuerdo con otra empresa israelí, en este caso la pública IAI (Israel Aerospace Industries), para el suministro de UAV suicidas (incluyendo la fabricación conjunta de aparatos de la clase Harop en suelo marroquí).

El caso es que este sistema de armas –llámesele munición merodeadora o UAV kamikaze– se ha puesto de moda y, al menos

a corto plazo, está generando grandes expectativas. Se trata de un producto barato y de fácil manejo que, además de proporcionar notables ventajas en el campo de batalla, representa un menor riesgo para los operadores, que pueden mantenerse a considerable distancia de la primera línea de combate.

EL Q-SLAM-40

Hecha esta introducción, pasemos a analizar el desarrollo español Q-SLAM-40 de Arquimea, que también busca su línea de avance en este frente de batalla. En primer lugar, efectuaremos una breve descripción del sistema, enunciando sus partes constitutivas para, a continuación, hacer algunas consideraciones sobre sus características y posibilidades de empleo.

Es un arma ligera de empleo táctico que se maneja con un equipo de 2 operadores militares: de control y de lanzamiento. Con un peso total de 28 kg, se transporta en 2 mochilas diseñadas al efecto, una para la estación de control y el lanzador y otra para la munición (3 disparos). El sistema, a su vez, se divide en 3 subsistemas: la plataforma aérea, la estación de control y el dispositivo de lanzamiento.

La plataforma aérea no es otra cosa que la munición propiamente dicha. Se trata de un UAV equipado con los correspondientes sistemas de navegación y propulsión pero que, además, ha sido armado con una cabeza de guerra, convirtiéndose así en munición merodeadora. El diseño, en cuanto a aeronáutica se refiere, no difiere mucho de una aeronave no tripulada clásica. Consta de un fuselaje con dos alas de igual ta-

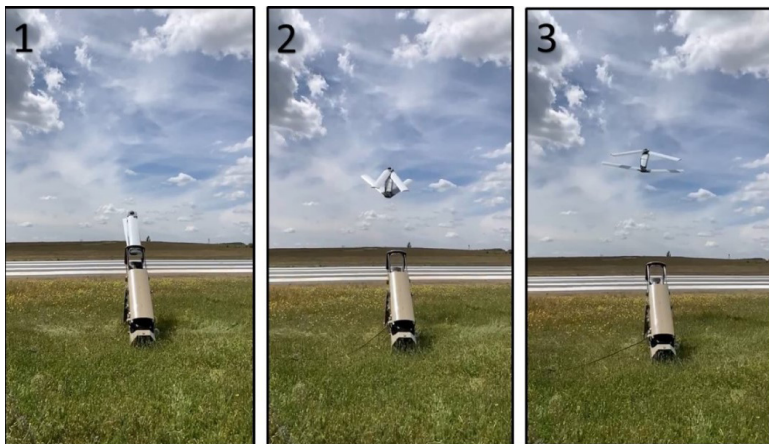
maño, que se sitúan en la parte superior delantera e inferior trasera; estas alas permanecen plegadas durante el transporte y se despliegan automáticamente cuando el aparato comienza el vuelo. La propulsión la proporciona un pequeño motor eléctrico instalado en la popa.

El Q-SLAM-40 está equipado con un sistema de navegación con sensores inerciales, lo que le proporciona una gran fiabilidad en la trayectoria y estabilidad en vuelo. Además, dispone de un sistema de video HD con capacidad de transmisión de imágenes en tiempo real. La plataforma transporta una cabeza de guerra compuesta por una granada explosiva de 40 mm y una espoleta electrónica de alta seguridad.

El operador siempre mantiene el control de las operaciones: armado y desarmado de la espoleta, detonación por control remoto o por impacto dirigido, o neutralización del artefacto explosivo si hay que abortar la misión.

La estación terrestre de control es el subsistema que, mediante las correspondientes aplicaciones de mando, control y comunicaciones, permite operar todo el dispositivo: vuelo, información y ataque. Consta de 2 componentes: un terminal operativo y una antena de comunicaciones.

El primero, del tipo tableta, resistente a golpes y condiciones adversas («rugerizado»), consta de una pantalla y una serie de mandos de control que permiten un fácil e intuitivo manejo. La antena ha sido especialmente diseñada para asegurar la transmisión de datos a las distancias requeridas. El dispositivo de lanzamiento permite el despegue de la plataforma aérea en cualquier momento o situación. Se trata de un artefacto ligero de fácil transporte y rápido asentamiento gracias a sus patas retráctiles. La proyección inicial se consigue gracias a un sistema neumático (émbolo y válvulas electrónicas) que proporciona la energía necesaria para que el aparato inicie la fase de vuelo. Características y posibilidades



Secuencia de lanzamiento del Q-SLAM-40. Foto: Arquimea Aerospace & Defence

Q-SLAM-40 es un acrónimo que equivale a la siguiente expresión: *Arquimea-Surgical Loitering Airborne Munition 40 mm*. Estas siglas nos servirán para estructurar nuestra exposición con los elementos que nos proporcionarán una imagen completa del producto, sus características y posibilidades de empleo. La «Q» es la letra que ha sido elegida por Arquimea Group como seña de identidad para distinguir sus productos más emblemáticos.

Se trata de una empresa cien por cien española, que se presenta a sí misma como un grupo tecnológico internacional transversal que desarrolla soluciones y productos innovadores en sectores de actividad de alta exigencia. Tiene una división denominada Arquimea Aerospace & Defence que, como su propio nombre indica, se especializa en el diseño y desarrollo de productos y sistemas destinados a cubrir las necesidades de los sectores aeroespacial, de seguridad y de defensa.

Esta división mantiene desde hace años un programa específico de vehículos aéreos no tripulados. La incursión en el mundo de los UAV se inició con uno de observación denominado Shepherd-MIL, que posteriormente se rediseñó para ser empleado como furtivo observador avanzado, con capacidad de monitorizar y corregir desde el aire el fuego de morteros o artillería. Hace aproximadamente 4 años, a partir de la experiencia adquirida con el Shepherd-MIL, comenzó a desarrollarse el Q-SLAM-40 como sistema de munición merodeadora, con el objeto de superar las limitaciones de alcance y precisión que, en algunos casos, presentan los fuegos terrestres.

La «S» es de *surgical* (quirúrgico en español), un término que, según la segunda acepción del *Oxford Advanced American English Dictionary*, se usa para describir algo que se hace de una forma muy precisa y, en particular, puede referirse a un ataque militar ejecutado con gran precisión. Precisamente esta es una de las características más valoradas en los UAV suicidas y que constituye su diferencial y fundamental ventaja respecto a las municiones de trayectoria balística (sean estas tradicionales o guiadas).

Los daños colaterales se entienden como aquellos efectos que se producen durante una operación militar y que causan destrucción, heridos o bajas mortales de forma no intencionada ni deseada. Estos daños son extremadamente contraproducentes pues, además de constituir *per se* un trágico error, pueden traer consecuencias muy negativas en el desarrollo de las operaciones.

Así, la muerte de civiles (mujeres, ancianos, niños, etc.) o la destrucción de instalaciones especialmente protegidas (hospitales, colegios, monumentos, etc.) tiene perniciosos efectos, tanto en la moral de las tropas como en la opinión pública. Por ello, especialmente en los conflictos híbridos y asimétricos, es habitual que el adversario más débil trate de provocar este tipo de daños para luego –exagerados o manipulados– explotarlos a nivel propagandístico. La técnica más común es desplegar combatientes en posiciones situadas en la inmediata vecindad o incluso en el interior de instalaciones sensibles o zonas habitadas.

Así, si estas posiciones son atacadas, existe un alto riesgo de provocar daños colaterales. Además, incluso aunque estos no lleguen a producirse realmente, siempre queda la posibilidad de simularlos e iniciar la subsiguiente campaña de desinformación. El Q-SLAM-40 fue expresamente concebido para evitar daños colaterales golpeando sus objetivos con quirúrgica precisión.

El producto ha sido diseñado bajo la premisa de que el control siempre permanezca en manos de un operador, que será el último responsable de la decisión de llevar a cabo el ataque. La plataforma dispone de un sistema de navegación inercial y de uno de transmisión de video HD. En la primera fase de vuelo, la plataforma puede aproximarse en automático hacia la zona de objetivos. En este tránsito, el operador de la estación terrestre simplemente observa la ruta y, si fuese necesario, podría introducir las oportunas correcciones para ajustar la trayectoria.

Una vez en zona, la cámara de video adquiere su verdadero protagonismo, proporcionando las imágenes que permitirán al operador localizarlo y guiarlo hacia el objetivo. Además, en función de las imágenes recibidas en la pantalla, mantiene el control hasta el último instante, pudiendo abortar la misión si tiene dudas sobre el objetivo o si aprecia riesgo de provocar daños colaterales. En caso de que el ataque se produzca, las imágenes grabadas antes del impacto también sirven de prueba en caso de que se generase alguna duda o polémica.

Merodeando por los aires

La «L» es de *loitering*, que es el gerundio del verbo inglés que en español se traduce como merodear. En lo que concierne a nuestra exposición, la munición merodeadora podría definirse como aquella que ha sido concebida para moverse en una determinada zona con la finalidad de localizar, identificar y neutralizar determinados objetivos. La característica esencial de este sistema de armas se inspira en algunas especies animales que practican la caza al acecho.

En la naturaleza es un depredador que se mueve en un territorio donde sabe de la presencia de otros animales que le sirven de alimento. El merodeador recorre su territorio de caza observando y buscando con paciencia y, una vez localizada la presa, se aproxima con sigilo y finalmente se lanza sobre su objetivo. Esta misma técnica de acecho (localización, identificación y ataque) es la que se aplica en el empleo de la munición merodeadora, solo que en este caso los objetivos son militares y el lance corre a cargo de un vehículo aéreo no tripulado manejado por control remoto.

La ventaja de esta técnica es que facilita la vigilancia de una determinada zona, así como la exacta localización e inequívoca identificación de los objetivos, todo ello en pro de una mayor precisión y eficacia, pero, además, el procedimiento permite efectuar las oportunas valoraciones y consideraciones antes de tomar la decisión del ataque final. El Q-SLAM-40 tiene una autonomía de vuelo de 12 minutos y un radio de acción de 6 km, parámetros que determinan su capacidad de merodeo

y, por ende, los límites de su territorio de caza.

Es cierto que estos datos imponen ciertas limitaciones en cuanto a posibilidades de empleo, pero también lo es que se trata de un arma ligera de empleo táctico. Para una pequeña unidad envuelta en una acción de combate próximo, 6 km es una distancia más que respetable y 12 minutos, una eternidad.

La «A» proviene de *airborne* (aerotransportado) o más simplemente como aéreo. Esta característica resulta una obviedad, pues efectivamente el Q-SLAM-40 no es sino un vehículo aéreo no tripulado con una cabeza de guerra a bordo. Sin embargo, el asunto no es tan trivial, si tenemos en cuenta que el carácter aéreo constituye la esencia de la munición merodeadora.

El vuelo controlado es el factor que permite merodear: localizar, identificar y atacar. El del Q-SLAM-40 se dirige desde una estación de control terrestre, mediante la cual el operador puede introducir los datos e instrucciones que considere oportunos. Además del control manual, el sistema ofrece un total de 5 modalidades de plan de vuelo automático (previa introducción de los correspondientes parámetros):

- A destino: la plataforma vuela a un punto final a la espera de nuevas instrucciones.
- En circuito: siguiendo uno predefinido que repite hasta la llegada de nuevas instrucciones.
- Merodeador: va hasta una zona

donde comienza a merodear siguiendo una órbita predeterminada.

- De ataque: sigue una trayectoria de impacto para alcanzar un objetivo previamente identificado.
- Ruleta: la plataforma vuela orbitando en las proximidades de la estación de control, a la espera de recibir instrucciones.

Además de estas opciones, en la fase de ataque ofrece 2 modalidades de aproximación final, en función de las características y ubicación del objetivo:

- Ataque estándar: el objetivo se ubica en un terreno abierto (campo con escasa vegetación, páramos, estepas, zonas desérticas, etc.) sin grandes obstáculos a su alrededor. El aparato sigue trayectorias de aproximación con cierta horizontalidad, donde predomina el planeo, y ligeras correcciones en altitud y deriva.
- Ataque táctico: el objetivo se ubica en algún punto de difícil acceso (zonas urbanizadas, alta densidad de obstáculos naturales o artificiales, etc.). El aparato sigue trayectorias de aproximación abruptas, donde predominan los giros y picados.

Pero, en lo que a vuelo y trayectorias se refiere, quizá la característica más relevante del Q-SLAM-40 es que el operador siempre mantiene el control, pudiendo abortar un ataque en el ultimísimo instante. En este punto cabe decir que el sistema –con unos ligeros ajustes de *software*– podría ser adaptado para convertirse en muni-

ción autónoma con capacidad para, una vez introducidos los parámetros iniciales, tomar sus propias decisiones. Sin embargo, se ha preferido apostar por la modalidad conocida como *man in the loop* (hombre en el proceso).

Con este *modus operandi*, la responsabilidad y decisión final siempre queda en manos de una persona que, en función de diversos criterios y consideraciones (identificación segura del objetivo, rentabilidad del ataque, daños colaterales, etc.), podrá abortar o confirmar el impacto. Piénsese que, una vez dadas las instrucciones iniciales, el ataque con munición totalmente autónoma podría ejecutarse en automático, sin tener en cuenta factores que podrían desaconsejarlo. De momento, circunstancias como la presencia de civiles, la proximidad de tropas propias, la rendición de los combatientes enemigos y otras situaciones análogas solo pueden ser debidamente valoradas por un ser racional con ciertos principios éticos.

Munición

La «M» de *munition* equivale a munición. En principio, etiquetar al Q-SLAM-40 simplemente como eso pudiera antojarse un tanto degradante para un producto tecnológico de notable complejidad conceptual y novedosas posibilidades operativas. Parece que el calificativo de UAV suicida o kamikaze hubiese sido más digno y apropiado, pues el sistema tiene mucho en común con vehículos aéreos no tripulados. La cuestión de la denominación no es tan simple como pudiera parecer y veremos a continuación que todo tiene su explicación. Los UAV tienen la consideración

legal de aeronaves y, por tanto, están sometidos a un sinnúmero de regulaciones, tanto relativas a la certificación de los aparatos como a las licencias necesarias para su pilotaje.

Sin embargo, la munición merodeadora no aspira a ser aeronave ni a ser manejada por un acreditado piloto. Su vuelo –en gran parte automático– no ha de considerarse un fin en sí mismo, sino una herramienta que permite llevar una cabeza de guerra hasta un objetivo. Se trata de plataformas aéreas de un solo uso y con características muy singulares: el despegue se realiza mediante la impulsión de un dispositivo de lanzamiento, la fase de vuelo se realiza preferentemente en automático y el aterrizaje –por razones obvias– no se contempla. En definitiva, y sin entrar en más disquisiciones, la categorización como munición parece la más acertada y eficiente.

40 es simplemente el calibre en mm de la granada, cuyo radio de acción letal es de 10 m. La cabeza de guerra se completa con una espoleta electrónica de alta seguridad. El operador, desde la estación de control terrestre, puede en todo momento enviar instrucciones para armar o desarmar la espoleta, haciendo que la cabeza de guerra quede activada o no a voluntad.

Adicionalmente, el sistema incorpora una medida que garantiza la seguridad de los operadores. Si la plataforma se encuentra a menos de 200 m de la estación de control, resulta imposible armar la espoleta, por lo que la cabeza de guerra queda inerte.

La munición, por su reducido calibre, está pensada para ser empleada contra combatientes aislados o pequeñas unidades no protegidas (personal al descubierto, posiciones defensivas con fortificación ligera, nidos de ametralladoras, puestos de francotiradores, etc.).



Secuencia de lanzamiento del Q-SLAM-40. Foto: Arquimea Aerospace & Defence

Adicionalmente, el Q-SLAM-40 puede ser empleado para destruir elementos esenciales (antenas, sensores, radares, fuentes de alimentación, depósitos inflamables, etc.) de sistemas de armas complejos. En este contexto podría ser utilizado para dejar fuera de servicio –al menos transitoriamente– instalaciones críticas (puestos de mando, centros de transmisiones, etc.), así como vehículos terrestres, aeronaves e incluso buques de pequeño porte.

Conclusiones

Hecho este primer análisis, y en virtud de todo lo dicho, podemos extraer las siguientes conclusiones sobre el Q-SLAM-40:

- Investigación + Desarrollo + Innovación: no podemos decir que se trate de un invento revolucionario pues, desde hace

unos 10 años, vienen apareciendo en el mercado productos similares. No obstante, debemos poner en valor este prototipo por tratarse de un desarrollo cien por ciento español, tanto en tecnología como en fabricación.

- Posibilidades de empleo: se trata de un producto ligero y compacto, que puede tener una gran utilidad para resolver determinadas situaciones a nivel táctico. Es posible transportarlo a pie por un equipo de 2 efectivos y, con las correspondientes adaptaciones, es capaz de integrarse en una gran variedad de vehículos, desde los más ligeros cuatriciclos (los conocidos *quads*) o los UTV (*Utility Task Vehicles*), tipo *buggy* militarizado, a los tradicionales vehículos todo terreno, medios acorazados de toda clase, embarcaciones, etc.

- Posibilidades de evolución: la posible evolución del sistema podría materializarse en varios frentes, entre otros, estos:

- Diseño y construcción de modelos más pesados, con mayor alcance y potencia (emulando las series Hero de UVision).

- Diseño y construcción de lanzadores múltiples y sus correspondientes estaciones de control en *shelter*.

- Investigación y desarrollo para el lanzamiento desde el aire y enlace con estaciones de control terrestres.

- Investigación y desarrollo para la neutralización de objetivos múltiples mediante despliegue de enjambres. ‡



El dron anfíbio DriX navega cerca de un buque francés de investigación hidrográfica y oceanográfica. Fuente: Marina Nacional Francesa

Europa despliega drones y sensores para combatir las amenazas en el lecho marino

Publicado originalmente el 9 de enero de 2023 en Defense News por Vivienne Machi, Tom Kington, Andrew Chuter y Sebastian Spreng

[Clic aquí para acceder al artículo original en inglés](#) - ⌚ Tiempo de lectura: 17 minutos

Tras la conmoción causada por la ruptura del gasoducto Nord Stream en septiembre [de 2022], los países europeos han comenzado a tomar medidas para garantizar la seguridad del lecho marino, área que alberga las arterias de riqueza del continente. Sin embargo, al abordar la protección de la extensa red de gasoductos, oleoductos y cables de comunicación que yacen bajo los cuerpos de agua, surge un interrogante: ¿quién debe hacerse cargo de esta tarea?

No es fácil determinarlo, ya que se trata de infraestructura de carácter privado que atraviesa el territorio de varios países y responde a intereses nacionales críticos. Se espera que las Fuerzas Armadas se responsabilicen por una parte del trabajo, dado que cuentan con capacidades y equipos especiales para llevar a cabo operaciones submarinas. No obstante, aún resta definir el alcance de las tareas y las tecnologías involucradas.

Los analistas consideran que la guerra en el lecho marino es una disciplina de seguridad nacional en crecimiento, que presenta elementos e influencias de la guerra submarina, las operaciones de antiminado y la protección de puertos. Sebastian Bruns, experto naval de la Universidad de Kiel, en el norte de Alemania, advirtió que la seguridad marítima enfrenta dos desafíos principales: «Por un lado, las tácticas ofensivas con tecnología avanzada emplean conjuntos de armas autónomas que reposan silenciosamente en el lecho marino hasta ser activadas. Estas podrían ser utilizadas como campo minado móvil y su posición no quedaría registrada en ningún mapa».

«Por otro lado, la protección de la infraestructura submarina crítica se basa, en gran parte, en la utilización de sensores para obtener una noción de la actividad cerca de los cables y gasoductos. Observar lugares difíciles de alcanzar en la profundidad es un gran desafío; hacerlo en la escala que se requiere es un reto aún mayor». Bruns ofrece una comparación ilustrativa: «Es como si intentáramos monitorear toda la red de carreteras de los Estados Unidos de América con solo dos patrullas policiales».

Por esta razón, los países han puesto en marcha diferentes propuestas, tanto de manera individual como conjunta, a través de la Unión Europea. Por ejemplo, la Agencia Europea de Defensa (EDA, por su sigla en inglés) ha impulsado una iniciativa dedicada a la protección de infraestructura valiosa en el lecho marino. Los funcionarios de este organismo esperan que Italia

confirme su participación en el transcurso del primer trimestre de 2023. En caso de aprobarse, se sumaría a la creciente lista de proyectos realizados en el marco del programa de Cooperación Estructurada Permanente (PESCO, por su sigla en inglés). Este instrumento promueve el trabajo en equipos reducidos, integrados por representantes de distintos países, tanto funcionarios de gobierno como empresas privadas del sector de defensa, con el objeto de resolver problemas específicos vinculados a las capacidades militares.

Asimismo, desde la Oficina de Proyectos Marítimos de la Agencia Europea de Defensa, sita en Bruselas, el oficial naval irlandés Conor Kirwan informa sobre un proyecto que se comenzó a desarrollar en enero [de 2023]. Se trata de una investigación tendiente a identificar brechas de capacidad y tecnologías emergentes compatibles para subsanarlas. A su vez, se planea evaluar los mecanismos involucrados en la protección de infraestructura submarina que emplean los gobiernos nacionales. Se espera que los resultados de las investigaciones se expongan en un simposio patrocinado por la EDA a fines de abril [de 2023], en el que participarán autoridades civiles y militares, empresas privadas e investigadores académicos.

Los distintos niveles de autoridades militares, civiles y comerciales implicados pueden ser el principal impedimento que los países europeos han de superar para actuar de manera conjunta contra estas amenazas. Según Kirwan, «allí radica la complejidad de la infraestructura valiosa que se emplaza en el lecho marino».

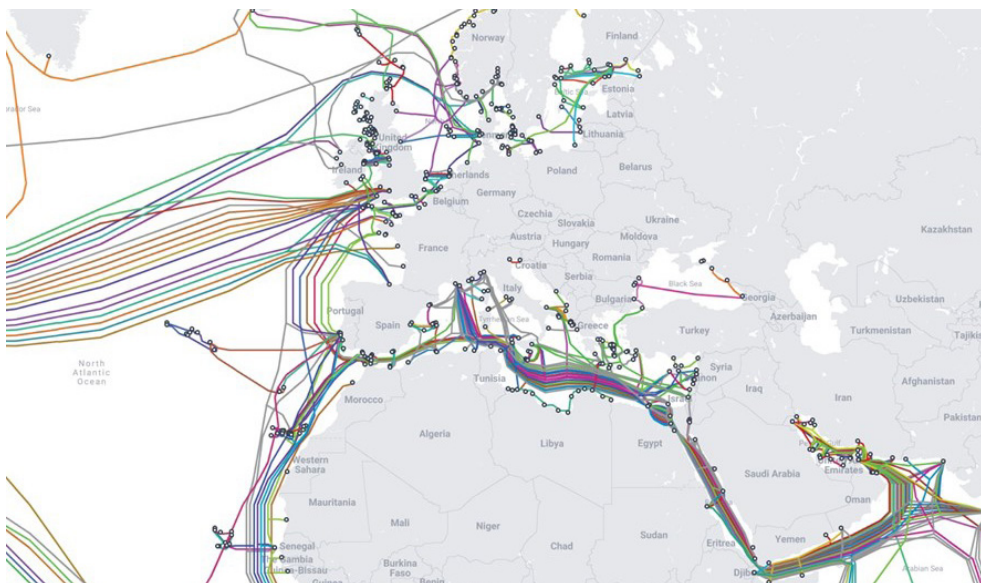
Francia: drones al rescate

En febrero de 2022, Francia se convirtió en el primer país europeo [en implementar una estrategia de seguridad nacional orientada a la guerra submarina](#). Desde entonces, ha ganado ventaja en este dominio al realizar nuevas inversiones.

Es cierto que otros países ya han publicado estrategias submarinas con anterioridad; sin embargo, esas políticas se enfocaron en las capacidades civiles, como la estrategia de mapeo oceánico, exploración y [caracterización](#) de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por su sigla en inglés). Steven Horrell, investigador superior en el Centro de Análisis de Políticas Europeas (CEPA, por su sigla en inglés), señala que la estrategia francesa adquiere gran relevancia por su énfasis en el aspecto militar, ya que Rusia y China

—considerados adversarios por EE. UU. y gran parte de Europa occidental— están realizando una fuerte inversión en medios y recursos para la guerra submarina. En este sentido, Horrell expresó que «es evidente que Rusia y China planean utilizar el lecho marino para amenazar los cables transoceánicos y las infraestructuras que alberga».

Si bien las FF. AA. siempre se centraron en la guerra antisubmarina, ahora están poniendo su atención en una gama más amplia de actividades en este entorno gracias al desarrollo de vehículos submarinos no tripulados, misiones de anti-minado y la creciente y vital necesidad de proteger los gasoductos y cables transoceánicos. «La guerra en el lecho marino es otra forma de evolución del conflicto bélico», concluyó Horrell.



Este mapa, actualizado el 15 de diciembre de 2022, muestra los cables submarinos activos y planeados en la región europea. El rastreador de cables de TeleGeography estima que hay más de 807.000 millas de cables submarinos en servicio a nivel mundial desde el año 2021. Imagen cortesía de TeleGeography (<https://www.submarinecablemap.com/>).

El lecho marino de la Tierra tiene una superficie aproximada de 139 millones de millas cuadradas, con una profundidad promedio de 2,3 millas. De acuerdo con la estrategia publicada por Francia, alrededor de 450 cables submarinos transportan el 99 % de los intercambios de información digital intercontinental. De ese total, 51 cables se encuentran en territorio nacional francés: 27 atraviesan la región metropolitana de Francia y 24 se ubican en territorios franceses de ultramar. Esto explica el gran interés de Francia por conquistar este dominio poco explorado.

La estrategia francesa indica que alrededor de un 75 % del lecho marino se encuentra a casi 3000 metros de profundidad, mientras que el 97 % se puede acceder a 6000 metros (cerca de 20.000 pies) [sic]. Esta es la razón por la cual Francia intenta alcanzar esas profundidades. Al momento de publicación de la estrategia, Francia solo contaba con dos vehículos de operación remota capaces de sumergirse hasta los 1000 metros: el H1000 Ulisse y el H2000 Diomede. Ambos vehículos fueron desarrollados por la compañía ECA Group, la misma que recientemente se ha fusionado con el desarrollador de sistemas autónomos y de navegación iXblue para reinventarse como [la compañía Exail](#). No obstante, al poco tiempo el Ministerio de Defensa anunció nuevas inversiones para probar la capacidad de explorar las profundidades que presentan los vehículos submarinos existentes. La meta para 2025 consiste en desarrollar un nuevo vehículo submarino autónomo de producción nacional y un nuevo vehículo submarino operado de manera remota.

El 15 de diciembre [de 2022], el ministerio comunicó sus planes de realizar pruebas marítimas con el vehículo submarino autónomo (AUV, por su sigla en inglés) A18D de Exail a partir de 2023. Con un presupuesto total de 3,5 millones de euros (3,7 millones de dólares estadounidenses), su objetivo es lograr un descenso de 3000 metros. Asimismo, en la conferencia biennial Euronaval, celebrada en las afueras de París en octubre [de 2022], el ministerio anunció un contrato de 4 millones de euros destinados a realizar ensayos con el AUV Hugin Superior, desarrollado por la empresa Kongsberg Maritime, a fin de evaluar su capacidad operativa a 6000 metros de profundidad. Por otra parte, el ministerio llegó a un acuerdo con la empresa Exail para poner a prueba su AUV DriX, de profundidad media, durante un periodo de seis meses, a fin de estudiar métodos optimizados de lanzamiento y recuperación de sistemas no tripulados. Se programó su inicio para febrero de 2023 a bordo del buque hidrográfico Beautemps-Beaupré.

Los tres AUV habían sido probados por la Marina francesa en 2020 y 2021 en el marco del programa de capacidad hidrográfica y oceanográfica futura (CHOF, por su sigla en francés), orientado a reemplazar las tres naves hidrográficas francesas por embarcaciones modernas, capaces de monitorear de manera más precisa el lecho marino y las actividades submarinas. Al día de la fecha [2023], los objetivos de la oficina de adquisiciones militares de la Dirección General de Armamento de Francia (DGA, por su sigla en francés) han sido definir la arquitectura futura de

las embarcaciones de la próxima generación, evaluar qué tipos de sistemas autónomos contribuirían a duplicar la capacidad de vigilancia, e incrementar un 10 % la cobertura del lecho marino. Se espera que otro programa francés, denominado SLAM-F, también obtenga nuevos avances en 2023. [El ministerio planea comenzar la compra de nuevos robots antiminas, construidos por la empresa Thales a principios de ese año](#), con el propósito final de reemplazar los buques cazaminas tripulados de la Marina.

Mientras que la estrategia del ministerio para el lecho marino se enfoca en las po-

sibilidades militares en este dominio, los socios de la industria también intentan comercializar sus vehículos submarinos no tripulados en el ámbito civil. Las empresas francesas Marine Tech y Hologarde han trabajado en conjunto para desarrollar el vehículo híbrido no tripulado denominado Manta. Se trata de un dron completamente eléctrico pensado para operar en tres versiones: como vehículo de superficie o submarino de poca profundidad, a 3 metros; como vehículo submarino y de superficie o vehículo autónomo no tripulado, a 300 metros de profundidad; o como plataforma capaz de operar a una profundidad de hasta 6000 metros.



Imagen del vehículo híbrido no tripulado Manta, de la empresa Marine Garde, exhibido en la conferencia Euronaval 2022 en las afueras de París en octubre. Fuente: Vivienne Machi.

Con un diseño plateado que se asemeja a la forma de una mantarraya, el Manta puede realizar mapeos oceánicos, reconocimiento del terreno e intervenciones submarinas. Según informó Jean-Luc Pierrisnard, director técnico y cofundador de Marine Tech, la variante que opera a una profundidad de hasta 300 metros se comercializará en enero de 2023. Agregó que, en un principio, este vehículo estará dirigido a clientes de la industria del petróleo y gas en Medio Oriente.

Para el desarrollo del Manta, Marine Tech y Hologarde, subsidiaria de Aeroports de Paris, se unieron de manera transitoria en una empresa conjunta, a la cual denominaron Marine Garde. Obtuvieron un 60 % de apoyo financiero por parte de la Agencia de Innovación del Ministerio de Defensa francés, un organismo similar a la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa (DARPA, por su sigla en inglés) de los Estados Unidos. En la muestra Euronaval realizada en octubre [de 2022], el señor Pierrisnard y Thierry Lemaire, Director General de Hologarde, comentaron a *Defense News* que el proyecto comenzó en 2019, cuando ambas compañías trabajaban con la agencia francesa en proyectos separados. Ambos explicaron que la oportunidad de colaboración se presentó cuando el ministerio comenzó la búsqueda de nuevos vehículos submarinos no tripulados para operaciones en el lecho marino. Pierrisnard expresó que el objetivo final es poner en servicio un modelo que pueda operar a una profundidad de 6000 metros. Para esto se debe utilizar un motor diferente y redimensionar las uni-

dades electrónicas. Aún no se ha pactado una fecha para una prueba en el mar.

Las empresas presentes en la exposición Euronaval señalaron que no solo enfrentan el desafío de desarrollar vehículos submarinos no tripulados capaces de alcanzar estas profundidades; a su vez, la realización de pruebas implica un reto considerable. Alquilar un buque y navegar hasta aguas con la profundidad necesaria y habilitadas para realizar pruebas supone un costo muy elevado y prohibitivo para una pequeña empresa. De acuerdo con Lemaire, esta es la razón por la cual el financiamiento de los socios gubernamentales tiene carácter vital.

Italia: una serenata de señales

La Marina Militar Italiana participa de manera activa en la protección de los cables de internet submarinos en el Mediterráneo luego de haber firmado un acuerdo de cooperación en julio [de 2022] con la empresa italiana de telecomunicaciones Sparkle. De acuerdo con Fabrizio Buglio, director de las plataformas de servicio y redes en Sparkle, «en la actualidad se desarrollan operaciones conjuntas para proteger los cables». La empresa italiana es dueña o copropietaria de casi 600.000 kilómetros (373.000 millas) de cables de internet alrededor del mundo.

El acuerdo prevé que la Marina italiana no solo vigile los cables localizados en el mar Mediterráneo, sino que también comparta los mapas del lecho marino e intervenga en operaciones de «emergencia».

El Contraalmirante Vito Lacerenza, Comandante de la flota submarina italiana, ha comentado que las nuevas unidades están diseñadas para trabajar con drones submarinos, lo que permite que la Marina pueda realizar su trabajo de una manera más óptima.

El señor Buglio explicó que Sparkle ya utiliza el sistema de identificación automática para monitorear las embarcaciones que navegan sobre los cables, ya que siempre existe la posibilidad de que ocurran daños accidentales. También confirmó que la empresa trabaja con los departamentos de investigación de diferentes universidades para analizar si los cables de telecomunicaciones submarinos podrían utilizarse como sensores de terremotos.

Según expresó una fuente de la Marina italiana, la Fuerza consideró llevar a cabo una investigación sobre el concepto de utilización de los cables submarinos como sensores. A su vez, mencionó que tenían conocimiento del trabajo desarrollado por el Laboratorio Nacional de Física del Reino Unido junto con otros colaboradores. Los expertos de este laboratorio entienden que la presión y las vibraciones submarinas cambian la manera en que la luz viaja a través de los cables submarinos de fibra óptica y que estos cambios pueden ser registrados. El equipo realizó pruebas con un cable de 5860 kilómetros de distancia entre el Reino Unido y Canadá: se descubrió que los vanos ubicados entre los repetidores de señal podían utilizarse como sensores individuales. Este descubrimiento sugiere que los más de 400 cables submarinos alrededor del mundo

pueden ser utilizados como una red global de sensores y podrían identificar terremotos y tsunamis.

Para contribuir a las actividades de protección que desarrollan las marinas, los sensores deberían contar con capacidad para detectar a los submarinos y drones que intentaran manipular los cables. No obstante, según explicó Giuseppe Marra, científico del Laboratorio Nacional de Física del Reino Unido, todavía no se cuenta con el nivel de sensibilidad necesario: «Si bien es posible registrar terremotos, la actividad de los submarinos presenta un desafío mayor: aún se requiere avanzar con la investigación para lograr detectar la manipulación de cables».

Gran Bretaña:

un equipo multifunción mítico

Gran Bretaña tiene experiencia en tecnología submarina no tripulada, en gran medida impulsada por la explotación de los yacimientos de petróleo y gas del mar del Norte. Por años el país ha utilizado submarinos de diferentes tipos y tamaños para desplegar y extraer fuerzas especiales de costas enemigas. A su vez, la Real Marina Británica ha recurrido en varias ocasiones a pequeños vehículos no tripulados para detectar minas.

En la actualidad, los avances tecnológicos permiten que se investiguen todo tipo de nuevas capacidades submarinas no tripuladas, desde el antiacceso y la negación de área hasta la vigilancia, el reconocimiento y la protección de las infraestructuras submarinas y la mayoría de las funciones relacionadas.

Recientemente, la Real Marina Británica firmó un acuerdo por 15 millones de euros (18 millones de dólares estadounidenses) con MSubs, una pequeña empresa con sede en Plymouth, Inglaterra, que se especializa en tecnología submarina. MSubs se encargará de entregar un vehículo de demostración de 17 toneladas y 12 metros de largo con una autonomía operacional de 1000 millas.

El objetivo del contrato es utilizar el [proyecto Cetus](#), nombrado en referencia al monstruo marítimo de la mitología, para profundizar el conocimiento operacional de la Real Marina Británica sobre vehículos autónomos de larga resistencia, instaurar confianza en las capacidades autónomas, explorar posibles capacidades en misiones, e informar si los vehículos se adecuan al espacio de guerra submarina y la visión a futuro de la Marina. La plataforma Cetus está programada para ser entregada dentro de dos años (2025).



Un hombre ondea una bandera británica al portaviones de la Real Marina Británica, el HMS Queen Elizabeth, que sale de la bahía de Tokio en 2021. Imagen cortesía de Yuichi Yamazaki, Getty Images

La Real Marina Británica anunció el acuerdo a principios de noviembre [de 2022] y expresó que parte de las actividades de

exploración involucrarían la posibilidad de que los vehículos operen junto a los submarinos convencionales, incluyendo los cazasubmarinos nucleares clase Astute de la Marina.

Además de poseer la plataforma Cetus y las embarcaciones de patrullaje oceánico, Gran Bretaña también invertirá en la capacidad de apoyar un programa de protección de la infraestructura. El Ministerio de Defensa ha anunciado que planea destinar 20 millones de euros en un vehículo de rescate submarino operado de manera remota con la [capacidad de manipular objetos](#) y producir imágenes de alta resolución a una profundidad de 6000 metros.

John Louth, analista independiente de defensa, declaró que el ministerio tiene intención de poner en servicio una flota de vehículos adaptables, capaces de emprender distintas misiones desde plataformas similares, entre otros objetivos. «El pensamiento de los gobiernos, particularmente de EE. UU. y el Reino Unido, es que no se necesitan diferentes naves para llevar a cabo diversas misiones. (...) No obstante, las unidades que se necesitan para vigilar cables submarinos o las profundidades del Atlántico son muy diferentes a las que se requieren para los equipos de fuerzas especiales y el entorno litoral. Tal vez sería mejor mancomunar esfuerzos e invertir en medios que resulten útiles para todos estos fines, dado que el requisito emergente es obtener un vehículo que pueda realizar una amplia variedad de misiones».

El analista comentó que esta flexibilidad se extiende a otros tipos de plataformas

desde las cuales un vehículo autónomo puede operar. Una opción de plataforma para Cetus y naves posteriores es la embarcación de patrullaje oceánico multifunción que la Marina británica construye con prisa. Su objetivo es satisfacer la necesidad apremiante de reforzar la protección de la infraestructura nacional crítica.

En principio, el ministerio comprará una plataforma estándar comercial para el programa de guerra en el lecho marino, cuyo inicio de operaciones se prevé para 2023. La segunda embarcación del programa se encuentra en la fase de desarrollo conceptual; aún no se ha tomado una decisión final sobre el proceso de adquisición.

Alemania: diseños basados en datos

Mientras que los funcionarios de la Unión Europea analizan posibles medidas para garantizar la seguridad de los cables y gasoductos submarinos, se ha vuelto cada vez más evidente que el primer paso clave será recopilar e integrar todo tipo de información existente acerca de los sucesos submarinos.

Por fortuna, no es necesario empezar de cero. Según comentó el oficial Kirwan, funcionario de la EDA, las empresas privadas que colocan y operan las conexiones de cables ya cuentan con las herramientas técnicas que recopilan información sobre el estado de sus equipos. «Los sensores desarrollados al día de la fecha generan gran cantidad de información», señaló Kirwan. Esto explica el gran interés de la EDA en el desarrollo de nuevas técnicas de procesamiento de la información capa-

ces de traducir a inteligencia procesable las señales recogidas por sensores.

El jefe del Estado Mayor de la Marina alemana, Vicealmirante Jan Christian Kaack, ha propuesto algo similar para vigilar las infraestructuras de las aguas territoriales del país en el mar del Norte y el mar Báltico. Su idea es integrar los datos de los sensores generados por los operadores, las instituciones de investigación oceánica, la policía y la Marina en un cuadro de situación operacional multiagencias que cubra la actividad de superficie y submarina. De acuerdo con declaraciones de un portavoz de la Marina alemana a *Defense News*, «mantener actualizado este cuadro permitiría detectar anomalías con rapidez y darles seguimiento».

Alemania se ha comprometido a apoyar a Dinamarca, Noruega y Suecia en la protección de sus infraestructuras marítimas críticas. A tal efecto, la Marina ha convertido las derrotas de sus buques hacia y desde los ejercicios navales que se desarrollan en el norte en rutas de patrullaje. El portavoz indicó que las autoridades han enviado aviones de patrulla marítima P-3C Orion para vigilar los objetos situados frente a la costa noruega. ‡

Acerca de los autores:

Vivienne Machi informa desde Stuttgart, Alemania; Tom Kington, desde Roma; Andrew Chuter, desde Londres y Sebastian Sprenger, desde Washington.



El fuego no letal en el conflicto Rusia-Ucrania

*Publicado originalmente el 05 de diciembre de 2024 en Revista de Marina (Chile) Número 1003 por José Tomás Sasso Boock
Clic aquí para acceder al artículo original en español - ⌚ Tiempo de lectura: 16 minutos*

ACTUALIDAD

Desde el siglo XX se empezó a aplicar el Arte Operacional, concepto que aún se mantiene en desarrollo y se está implementando en las campañas militares del mundo. Lo anterior supone un problema, pues el campo de batalla moderno requiere el dominio absoluto de este arte para obtener la victoria. Para lograr el Estado Final Deseado en una campaña, se utiliza el Fuego Operacional. Este artículo realiza un análisis de la aplicación del Fuego No Letal en el conflicto Rusia-Ucrania.

Introducción

En el mundo académico-militar existen muchas definiciones para el Arte Operacional (AO), debido a que es un concepto emergente, por lo que resulta difícil comprenderlo e imaginar cómo puede ser llevado a la práctica. Los autores, Navajas (2006) y Ortega (2007), en sus artículos “Arte Operacional y la Estrategia Conjunta” y “Arte Operacional y la Estrategia Marítima” respectivamente, mediante un com-

plejo análisis de diversas publicaciones, logran llegar a un punto de convergencia para definir el AO.

El AO tiene, a su vez, diversos conceptos involucrados, los cuales, a simple vista, resultan abrumadores y confusos, por lo que requieren un extenso proceso de reflexión, estudio y análisis. Con el propósito de colaborar al lector en la comprensión

de algunos de estos conceptos, el presente artículo tiene como objetivo analizar el “Fuego No Letal”, utilizando como ejemplo, el estudio de su puesta en práctica en el conflicto Rusia-Ucrania.

Este trabajo se divide en dos capítulos. El primero explica los conceptos necesarios para realizar el análisis y efectúa una contextualización del conflicto Rusia-Ucrania. El segundo capítulo describe las principales acciones de “Fuego No Letal” llevadas a cabo por las fuerzas armadas de Ucrania, identificando sus posibles consecuencias en el desarrollo de dicha guerra.

Antecedentes

1. Arte operacional y fuego no letal

Para entender el análisis del presente ensayo, es necesario familiarizarse con algunos conceptos relacionados a las operaciones militares.

En primer lugar, existen cuatro niveles de conducción militar: Político-Estratégico, Estratégico, Operacional y Táctico. Según indica Harvey (2022) el nivel Operacional implica la planificación y ejecución de campañas y operaciones importantes, en donde se utiliza el AO para lograr los objetivos estratégicos. A su vez, el AO se define como:

Ciencia y arte ejecutada por el Comandante Operacional, en la conducción de operaciones para alcanzar objetivos predefinidos por el nivel estratégico y llevadas a la acción por el nivel táctico, de manera eficaz y eficiente, dentro de un teatro de operaciones dado. (Ortega, 2007).

Para facilitar al lector la relación de los conceptos anteriores, Navajas (2006) utiliza la siguiente analogía: un compositor, al escribir una sinfonía, se encuentra en el nivel estratégico. A su vez, los músicos, con la particularidad de sus instrumentos, se encuentran en el nivel táctico. Los Objetivos Estratégicos del compositor corresponden a cómo debe escucharse su sinfonía. Para lograr que dichos objetivos sean alcanzados por el Nivel Táctico, es decir, los músicos, es necesaria la dirección de alguien que ordene cuando deben entrar y salir los distintos instrumentos. Aquella coordinación y sincronización, la realiza el director de orquesta y puede asociarse al Nivel Operacional. Ahora bien, sus conocimientos y habilidades para interpretar la sinfonía y dirigir a los músicos, corresponden al AO.

El AO posee cuatro componentes o áreas de estudio, los cuales, según Ortega (2007), son los siguientes:

- Factores Operacionales.
- Funciones Operacionales.
- Elementos del AO: Principios, Estados y Conceptos.
- Planificación Operacional.

Con respecto a las Funciones Operacionales, Vego (2000) indica que son:

- Mando y Control (C2).
- Inteligencia.
- Logística.
- Protección.
- Fuego Operacional.
- Guerra de Mando y Control (C2W).

Con respecto al Fuego Operacional, éste se divide en dos: Letal y No Letal. La diferencia entre ambos conceptos se explica así:

El Fuego Letal está destinado a retardar, interrumpir o degradar las fuerzas o funciones críticas enemigas. Pueden ser usadas armas convencionales o no convencionales, incluyendo misiles, bombas, cañones e incluso torpedos y minas. El Fuego No Letal está orientado a interrumpir o retardar el rendimiento de las fuerzas, funciones o instalaciones enemigas (Vego, 2000).

2. Conflicto Rusia-Ucrania

Ya definidos los conceptos involucrados en el presente ensayo, es momento de contextualizar el conflicto que se analizará.

El 24 de febrero del año 2022, Rusia inició una ofensiva militar sobre territorio ucraniano, con el propósito de desmilitarizar y desnazificar dicha nación, en un contexto de conflictos entre fuerzas separatistas y el gobierno (Cordero, 2023).

Para lograr lo anterior, la táctica utilizada últimamente por el ejército ruso ha sido el ataque por oleadas, es decir, masas de soldados de infantería que atacan varias veces al día con el propósito de desgastar las posiciones defensivas ucranianas (Carrera, 2024). Este tipo de táctica ha sido utilizado anteriormente por los rusos en la Segunda Guerra Mundial, en donde imponen su cantidad material y humana por sobre la calidad (Chassin-Trubert, 1980).

En la Figura 1 se muestra una comparación de fuerzas entre Rusia y Ucrania.

Comparación de fuerzas militares de Rusia y Ucrania

	 Ucrania	 Rusia
Soldados	1.100.000	2.900.000
Activos 	200.000	900.000
Reserva* 	900.000	2.000.000
Aeronave de ataque 	98	1.511
Helicópteros de ataque 	34	544
Tanques 	2.596	12.240
Vehículos blindados 	12.303	30.122
Artillería remolcada 	2.040	7.571

Nota: Adaptado de Ucrania y Rusia: fuerza militar, de BBC, 2022.

Considerando la inferioridad numérica de las fuerzas armadas ucranianas en comparación con las rusas, es de toda lógica que la estrategia de los primeros consista en tomar una posición defensiva en un territorio conocido e intentar repeler la ofensiva.

Las Unidades de infantería rusas, al adentrarse cada vez más en territorio ucraniano, y poseer una autonomía limitada, son directamente dependientes de la cadena logística de suministros, las cuales sustentan su capacidad de operación.

Considerando que, este conflicto ha durado algo más de dos años, el Estado ruso debe ser capaz de producir constantemente combustible y maquinaria para llevar a mantener vigentes sus campañas aéreas y terrestres (aviones, tanques, sistemas de artillería, munición, entre otros).

Es en este contexto que, intentando evitar, en medida de lo posible, batallas decisivas, las fuerzas ucranianas han optado por efectuar operaciones de Fuego No Letal, con el propósito de debilitar la producción y cadena de suministros de ejército ruso.

3. Acciones de fuego no letal

- Ataques a refinerías petroleras y fábricas de drones:

Mediante el ataque de drones a refinerías petroleras, Ucrania ha logrado dejar temporalmente fuera de servicio al 16% de la producción rusa de combustible para motores (Djokic, 2024).

Actualmente, Rusia es uno de los mayores productores de petróleo del mundo, por lo que depende directamente de su capacidad de refinado de dicho producto para mantenerse vigente en el panorama energético mundial.

Debido a la invasión, Rusia ha sufrido sanciones económicas por parte de las potencias de occidente. El analista Islam (2024) indica que Rusia ha adoptado una economía de guerra. Es por esto que el 40% de su presupuesto estatal está destinado al conflicto con Ucrania. Efectuando una venta de hidrocarburos a China, la economía rusa ha crecido rápidamente, por ende, resulta lógico que los ataques ucranianos intenten debilitar el único sustento de la economía adversaria.

Por otro lado, en esta guerra se ha evidenciado un elevado uso de drones por ambos bandos. En este contexto, se registró un ataque con drones ucranianos a una fábrica de drones rusa en Tartaristán.

En el campo de batalla del conflicto tratado, los drones cumplen además funciones como ataque a unidades blindadas, motorizadas y de infantería. Es lógico entonces, que Ucrania ataque fábricas de drones rusas con el objetivo de disminuir la capacidad adversaria de atacar a las fuerzas desplegadas.

Considerando lo anterior, se logra evidenciar la relevancia del Fuego No Letal para mantener la capacidad de operación de las fuerzas propias.

- Ataques a plantas de etanol:

Según el sitio Infobae (2024), entre los días 22 y 28 de octubre del 2024, diversas destilerías de etanol rusas sufrieron ataques masivos por parte de drones ucranianos. Dichos ataques perjudican principalmente a la aviación rusa, puesto que el alcohol se utiliza en la producción de combustible de aviación, líquidos técnicos de aeronaves y anticongelantes, los cuales son de vital importancia considerando las bajas temperaturas de la región.

Los ataques a las plantas de etanol son una alternativa a los ataques a aeródromos, pues se han reforzado las capacidades antiaéreas en dichos sectores (Infobae 2024).

Se logra evidenciar de lo anterior, que, al no poder librar combates aéreos como tal, o en su defecto, destruir las aeronaves rusas, las fuerzas ucranianas están realizando operaciones para que la fuerza aérea rusa no pueda ser abastecida, es decir, degradando el rendimiento de las fuerzas adversarias sin perseguir bajas militares.

-Ataque al arsenal de Tver:

Según lo informado por el sitio France 24 (2024), el 18 de septiembre del 2024, el Gobierno ucraniano anunció que se realizó un ataque masivo con drones sobre un arsenal ruso, destruyendo misiles, bombas aéreas y munición de artillería, en la ciudad de Toporets, región de Tver.

Lo anterior correspondió a una operación conjunta entre el Servicio de Seguridad de Ucrania, Inteligencia Militar de Kiev y Fuerzas Especiales del Ejército.

Producto de esto, las autoridades de *Toporets* dispusieron la evacuación de la población de la zona. Además, el Gobernador de Tver indicó que el ataque no causó víctimas civiles ni heridos graves.

En este punto se demuestra que mediante el Fuego No Letal se pueden debilitar las capacidades adversarias sin necesariamente buscar bajas, salvaguardando además las vidas de las fuerzas propias.

-Ataque a puentes y líneas de suministro:

El 16 de agosto del 2024, la Fuerza Aérea ucraniana comenzó una operación con el objetivo de cortar suministros rusos mediante la destrucción de puentes que permiten el abastecimiento de las tropas de *Glushkovo* en la región de *Kursk*.

Para subsanar esto, el ejército ruso instaló pontones¹ para mantener el abastecimiento de sus tropas desplegadas, sin embargo, éstos no han sido del todo efectivos, puesto que Ucrania continuó sus ataques con drones.

Ataques ucranianos a puentes estratégicos del río Seym



Nota: Adaptado de Objetivo: cortar los suministros rusos, de El Confidencial, 2024.

A partir del año 2023, Ucrania lanzó una contraofensiva con el objetivo de recuperar territorio controlado por los rusos. Para lograr esto, Kahat (2024) explica que las fuerzas ucranianas se basaron en tres certezas fundamentales: la primera contaba con las buenas condiciones meteorológicas que se presentarían en la primavera del hemisferio norte; la segunda, con el apoyo de equipamiento de sofisticada capacidad tecnológica por parte de la OTAN para contrarrestar la superioridad cuantitativa rusa; y la tercera, consistía en que la ofensiva principal se realizaría en la región de *Zaporizhzhia*, con el objetivo de interrumpir el puente terrestre construido por Rusia durante la invasión de 2022. Dicho puente conectaba la región en el este de Ucrania que Rusia controla desde 2014, conocida como *Dombás*, con la península de Crimea.

La ofensiva ucraniana considera el uso de Fuego Letal para el cumplimiento de sus objetivos, sin embargo, este no fue del todo efectivo, pues las fuerzas rusas establecieron sólidas posiciones defensivas para repeler los ataques ucranianos.

En un principio, a nivel internacional, la contraofensiva ucraniana se consideró un fracaso, debido al escaso avance en líneas enemigas y a la cantidad de bajas sufridas. Sin embargo, estas posiciones defensivas no pudieron ser sostenidas en el tiempo y poco a poco las fuerzas rusas fueron cediendo territorio a medida que se cortaban sus líneas de suministros y cadenas logísticas.

La contraofensiva ucraniana no se limita a la línea del frente, Ucrania también ha intensificado sus ataques en las rutas de suministro rusas: los dos puentes estratégicos que conectan la Crimea ocupada con la parte ocupada de la región de Jersón, utilizados entre otras cosas para reabastecer al ejército ruso, han sido dañados por ataques de misiles. semana. Esto ha obligado a Rusia a utilizar las rutas del este, las cuales están al alcance de la artillería ucraniana. Esta nueva situación podría brindarle una ventaja a Kiev en su contraofensiva. (Radio Francia Internacional, 2024).

Actualmente, se están desarrollando combates en territorio ruso, en la región de *kursk*. Desde el punto de vista internacional, la contraofensiva ucraniana ha sido un éxito, pues las fuerzas rusas no han conseguido expulsarlos de la región y han requerido apoyo de fuerzas externas, como el grupo *Wagner*, soldados chechenos y norcoreanos.

Considerando lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que las operaciones de Fuego Letal deben contar con apoyo de las de Fuego No Letal para cumplir sus cometidos, es decir, son complementarias entre sí.

CONCLUSIONES

- El Fuego No Letal cobra vital importancia para la planificación de operaciones militares, en un contexto en que no se busca una batalla decisiva y/o cuando el enemigo supera en número a las fuerzas propias.
- Las Operaciones de Fuego No Letal también afectan a la voluntad política y civil de continuar participando en un conflicto armado, esto se puede lograr, por ejemplo, causando daños a la productividad industrial y economía del país adversario.
- Los ataques a caminos, puentes y/o líneas de suministros mediante acciones de Fuego No Letal, pueden inducir a las fuerzas adversarias a realizar una acción deseada, por ejemplo, desplazarse por una ruta específica que las haga estar al alcance de las armas propias. Esto es un claro ejemplo de AO.
- Se ha evidenciado en los párrafos anteriores la importancia del uso de drones en operaciones militares de Fuego No Letal, lo que genera la necesidad de estudiar sus posibles aplicaciones en la Armada de Chile.
- Se debe considerar que el conflicto Rusia-Ucrania está en desarrollo, por

lo que, una vez terminado, se deberán realizar nuevos análisis, con datos más certeros para complementar y/o validar los estudios actuales. ‡

Referencias bibliográficas

1. Vego, M. (2000). *Operational Warfare*. Naval War College.
2. Lauriani, C. (2022). *Arte Operacional*. Teoría y Práctica. Centro de Estudios Estratégicos de la Academia de Guerra del Ejército de Chile.
3. <https://www.ceeag.cl/wp-content/uploads/2022/10/Arte-Operacional-teoria-y-practica-Lauriani.pdf>
4. Chassin-Trubert, M. (1980). La Segunda Guerra Mundial. Conducción Político-Estratégica. *Revista de Marina*, 736(3), 213-245.
5. <https://revistamarina.cl/revistas/1980/3/mchassin-trubertu.pdf>
6. Harvey, A. (2021). Los niveles de la guerra como niveles de análisis. *Military Review*, 101(6), 75-81.
7. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/November-December-2021/Harvey-Levels-of-War/#>
8. Kahhat, F. (2024). Evolución del conflicto militar: Contraofensiva en Ucrania. *Revista de Seguridad y Poder Terrestre*, 3 (1), 167-176.
9. <https://revistas.ceeep.mil.pe/index.php/seguridad-y-poder-terrestre/article/view/52/92>
10. Navajas, R. (2006). Arte Operacional y la Estrategia Conjunta. *Revista de Marina*, 892 (3), 217-232.
11. <https://revistamarina.cl/revistas/2006/3/navajas.pdf>
12. Ortega, J. (2007). Arte Operacional y la Estrategia Marítima. *Revista de Marina*, 898 (3), 247-260.
13. <https://revistamarina.cl/revistas/2007/3/ortega.pdf>
14. Beale, J. (24 de febrero del 2022). *Rusia y Ucrania: cuán preparado está el ejército ucraniano para hacer frente a la invasión rusa*. BBC.
15. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-60515547>
16. Cordero, A. (25 de febrero del 2023). La visión de Rusia sobre la guerra en Ucrania: así se justifica la invasión desde Moscú. *France 24*.
17. <https://www.france24.com/es/europa/20230225-la-vision-de-rusia-sobre-la-guerra-en-ucrania-asi-se-justifica-la-invasion-desde-moscu>
18. Corera, G. (16 de julio del 2024). "Asalto de carne": el brutal plan de Rusia para ganar terreno en la guerra de Ucrania. *BBC*.
19. <https://www.bbc.com/mundo/articles/ckdgjk4j8dyo>
20. Djokic, A. (03 de abril del 2024). ¿Qué impacto tienen los ataques ucranianos a refinerías de petróleo rusas? *Euronews*.
21. <https://es.euronews.com/business/2024/04/03/que-impacto-tienen-los-ataques-ucranianos-a-refinerias-de-petroleo-rusas>
22. France 24. (18 de septiembre del 2024). Ucrania propina uno de sus mayores golpes contra el arsenal ruso. *France 24*.
23. <https://www.france24.com/es/europa/20240918-ucrania-propina-uno-de-sus-mayores-golpes-contra-el-arsenal-ruso>
24. Newsroom Infobae. (10 de noviembre del 2024). Ucrania ataca plantas de etanol rusas a la búsqueda de puntos débiles del enemigo. *Infobae*.
25. <https://www.infobae.com/america/agencias/2024/10/29/ucrania-ataca-plantas-de-etanol-rusas-a-la-busqueda-de-los-puntos-debiles-del-enemigo/>
26. Redondo, M. (21 de agosto del 2024). *Los puentes sobre el río Seym: cómo Ucrania quiere acorralar a los rusos en Kursk*. El Confidencial.
27. https://www.elconfidencial.com/mundo/2024-08-21/puentes-rio-seym-ucrania-acorralar-rusos-kursk_3946305/
28. Revista Francia Internacional. (07 de agosto del 2023). Guerra en Ucrania: los ucranianos atacan las líneas de suministros rusas. *Revista Francia Internacional*.
29. <https://www.rfi.fr/es/europa/20230807-guerra-en-ucrania-los-ucranianos-atacan-las-lineas-de-suministro-rusas>

El debate sobre la batería de los submarinos de la clase Attack: ¿ciencia ficción o un avance de ingeniería?

Publicado originalmente el 31 de agosto de 2019 en The Strategist por Paul Greenfield

Clic aquí para acceder al artículo original en inglés - ⌚ Tiempo de lectura: 12 minutos



En julio de 2019, [Derek Woolner advirtió](#) que los submarinos de la clase Attack adquiridos por la Real Marina Australiana se tornarían obsoletos al momento de su entrega. En vista de esta declaración, es menester retomar el debate acerca del almacenamiento principal de las baterías que poseen estas unidades. Esto incluye determinar el objetivo que se intenta alcanzar, las implicancias de los programas

de diseño y construcción de submarinos, los últimos avances tecnológicos y el producto final que se entrega.

La seguridad es un factor esencial para cualquier submarino; por ello, nuestra prioridad es que los submarinistas regresen a puerto a salvo luego de cumplir con sus tareas de vigilancia. La vida en el entorno submarino comprende un gran ries-

go, por lo que debemos evitar generar situaciones de inseguridad adicionales. Un incendio dentro de un submarino sumergido puede convertirse de manera rápida en una situación de extremo peligro. Por esta razón, cualquier tipo de batería nueva que se desee utilizar debe atravesar una evaluación de seguridad rigurosa con el fin de garantizar que todo riesgo que pueda existir sea mitigado en su totalidad.

Esto representa un desafío para las baterías químicas como las de [iones de litio](#), ya que contienen su propio oxidante y, además, cuentan con un precedente de provocar fuegos imposibles de extinguir. A modo de ejemplo, podemos mencionar los problemas con el [Sistema de Lanzamiento Submarino avanzado SEAL](#) de la Marina de los Estados Unidos de América, las aeronaves Boeing 787 Dreamliner, los celulares y las computadoras portátiles y, más recientemente, el desastre ocurrido en el [submarino nuclear ruso «Losharik»](#).

Derek Woolner y David Glynne Jones expusieron sus argumentos sobre la utilización de baterías de metales livianos en el artículo «La anticipación del futuro de la clase Attack», publicado en *The Strategist*. Esta publicación se divide en tres partes: 1) [propulsión y autonomía](#), 2) [rendimiento y capacidad](#) y 3) [superioridad regional](#).

No obstante, sus argumentos presentan errores básicos. Por ejemplo, en la tercera parte asumen que la tecnología utilizada en los sistemas de almacenamiento de energía se puede transferir de manera directa a los sistemas de propulsión de

los submarinos. Por otro lado, no lograron comprender la naturaleza del diseño de estas unidades y el impacto de la batería que utilizan.

El tamaño, tipo y diseño de la batería de un submarino debe ser compatible con los requisitos de la misión. Por lo general, las instalaciones de los sistemas de almacenamiento de energía se ubican en lugares espaciosos y alejados de la población. La Reserva de Energía de Hornsdale, ubicada en el sur de Australia, es conocida como «la batería de Tesla» y tiene una extensión de alrededor de 10.000 metros cuadrados, similar al tamaño de una cancha de fútbol. A diferencia de una batería de submarino de ciclo profundo, la reserva energética de Hornsdale no está diseñada para proveer una potencia base por largos periodos, sino para estabilizar rápidamente la red de suministro de energía durante minutos, no días: un requerimiento de misión absolutamente diferente. Los sistemas de almacenamiento de energía cuentan con ciertos requisitos de peso, volumen y regímenes de seguridad, los cuales difieren en gran medida con respecto a los de un submarino.

Asimismo, existe una gran diferencia de condiciones entre los diferentes tipos de patrullaje submarino. Por un lado, los que se llevan a cabo en zonas de cercanía y se extienden durante algunas semanas, como los efectuados por submarinos europeos y asiáticos. Por el otro, aquellos cuya misión incluye recorrer distancias más extensas durante un mayor tiempo, como las patrullas con unidades australianas.

Los patrullajes que se ejecutan durante largos periodos en áreas lejanas producen desgaste de las baterías debido al proceso de carga y descarga continua mientras la embarcación se encuentra sumergida. A su vez, se debe garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de la unidad durante aproximadamente tres meses. Por otro lado, para aquellos que realizan patrullas de corta distancia durante alrededor de dos semanas, con corta navegación hasta el área de patrulla, es posible utilizar submarinos con un sistema de propulsión independiente del aire (AIP, por su sigla en inglés). Estas embarcaciones son capaces de navegar a una velocidad baja durante ese tiempo sin utilizar sus motores para recargar las baterías.

Por su parte, Woolner y Jones reconocen que, en comparación con los patrullajes cortos y cercanos, los submarinos australianos requieren una batería de mayor tamaño y un generador con mayor potencia para cumplir con su misión y, en caso de precisarla, una sección mucho más grande para el AIP. Sin embargo, no es tan sencillo contar con dispositivos de estas características o reemplazar las baterías de plomo-ácido con otras que posean una nueva composición química.

Tal como expliqué en un artículo publicado en 2016, reemplazar la batería de plomo-ácido por una de iones de litio, o cualquier batería de metales livianos, [requerirá](#) un submarino con un diseño completamente diferente. Según Woolner y Jones, en este momento debería iniciar el desarrollo de un nuevo diseño de subma-

rino para una batería que solo existe en los laboratorios, lo que resulta imposible de implementar y provocaría una serie de riesgos.

El tipo y tamaño de la batería principal deben tenerse en cuenta desde el comienzo de la fase de diseño, dado que afectarán a casi todos los sistemas restantes (alrededor de setenta en la clase Collins). Asimismo, influirán en el peso, la estabilidad y, según donde se ubique la batería, el trimado de la embarcación, además del tamaño del cableado de alta tensión (incluido el radio de curvatura), el sistema de protección eléctrico y todos los generadores. Por otra parte, afectará la red de distribución de electricidad, la firma magnética, la resistencia a los golpes, el motor de propulsión principal, el equipo auxiliar e, incluso, en caso de que la unidad lo posea, el sistema de propulsión independiente de aire.

Casi todos los que defienden el uso de baterías de iones de litio o de metales livianos se basan en la alta cantidad energética entregada por kilogramo que las caracteriza, una buena alternativa para utilizar en celulares, computadoras portátiles, vehículos terrestres y aeronaves. Sin embargo, este aspecto positivo puede tornarse una vulnerabilidad. Debido a las elevadas corrientes de cortocircuito y tiempos de subida rápidos, una batería de litio necesitará contar con barreras resistentes al fuego y sistemas avanzados de protección eléctrica. Asimismo, cada uno de los miles de módulos de 500 amperios por hora deberá integrar sistemas de

electrónica controlada por *software* crítico para la seguridad, con el fin de controlar voltajes y corrientes dentro de límites estrictos. En algún momento a lo largo de la vida útil de la unidad podrían existir fallas, lo cual no representa un escenario seguro para la operación con un submarino.

Como observación final, Woolner y Jones manifestaron que, para mediados de la década de 2040, una batería avanzada de aire y metal liviano podría reemplazar la batería original de plomo-ácido, el combustible y los motores diésel, lo que permitiría la ejecución de un patrullaje completo con una sola carga. Verifiqué los valores para evaluar la probabilidad de que esto sea viable. A tal efecto, utilicé como referencia un submarino convencional genérico de 3000 toneladas que posee un perfil de misión similar al de un submarino australiano ([ver detalles en el apéndice en línea de este artículo](#)) y, en consecuencia, llegué a la conclusión de que no resulta posible.

El nuevo tipo de batería de aire y litio, que utiliza la oxidación y la reducción de litio para inducir un flujo de corriente, necesitaría alrededor de 4000 toneladas de aire o tal vez 800 toneladas de oxígeno líquido, en lugar de las baterías originales, combustible y diésel. La utilización de esta batería no tendría sentido a no ser que reemplace una conexión del AIP. Los desafíos más importantes que aún no se han podido resolver incluyen la estabilidad química, la reducción de capacidad y el cortocircuito interno. La dificultad de su desarrollo y la dependencia de oxígeno hacen que las baterías de aire y litio sean

imposibles de integrar al diseño actual de submarinos.

Las predicciones de Woolner y Jones para la década de 2060 son proyecciones de rendimiento teórico que sientan sus fundamentos en pruebas de laboratorios. A su vez, están basadas en peso y nuestros submarinos se basan en volumen; por lo tanto, reemplazar la batería de plomo-ácido sería mucho menos ventajoso en la práctica. Desde la perspectiva de diseño, solo puedo concluir que las sugerencias no son ni razonables ni viables. Sin lugar a dudas, necesitamos optimizar el rendimiento de las baterías del submarino, lo cual constituye el eje central del planteo de Woolner y Jones. Entonces, ¿qué mejoras queremos incorporar y cómo podríamos lograrlas si esta propuesta no es la solución?

Para los submarinos australianos, es imperativo reducir el tiempo de recarga de la batería y, por lo tanto, reducir el coeficiente de indiscreción. La navegación prolongada requiere más tiempo de motor que los patrullajes de distancia corta. Los submarinos con corta navegación hasta el área de patrulla, equipados con AIP, podrían llevar a cabo una navegación de dos semanas a velocidad baja sin utilizar un motor diésel para recargar sus baterías.

[Como manifestó Peter Briggs](#), sin dudas necesitamos una mayor autonomía cuando la nave se encuentra sumergida, incluso a velocidades más altas. Esto implica la necesidad de mayor tiempo entre las cargas de las baterías, razón por la cual el objetivo es aumentar su eficiencia. Las baterías de plomo-ácido también pierden

capacidad con cada ciclo de carga y descarga, lo que reduce la energía disponible a menos de la mitad de la energía teórica. Sería muy beneficioso minimizar esta limitación, ya que, con tasas decrecientes de potencia, la carga de una batería de plomo-ácido tarda muchas horas en completarse para obtener ese último 20 % de capacidad de batería.

Las baterías de plomo-ácido requieren un mantenimiento rutinario y prolongado que incluye llevar a cabo varias veces al año la «carga de gases» y la posterior recarga y limpieza de cada celda. Una batería que exija poco mantenimiento significaría una mayor disponibilidad del submarino para las operaciones.

Para lograr un rendimiento óptimo, es preciso tener en claro lo que queremos y lo que podría ser viable. Es importante entender que la «tecnología de vanguardia» suele diferir en gran medida de la «realidad del mercado», es decir, lo que los astilleros realmente ofrecen. Por ejemplo, Japón ha comenzado a reemplazar los sistemas de motores Stirling por sistemas de baterías de litio para sus patrullas más cortas y ha puesto en servicio al menos un [submarino](#) de este tipo. No obstante, la autonomía submarina de las baterías de litio no es necesariamente tan buena como la que proporciona el AIP. Japón se ha concentrado en la composición química de las baterías, el endurecimiento de la carcasa y los sistemas de administración de baterías controlados por el *software* crítico con el fin de garantizar la seguridad.

Aun así, no estoy convencido de que esta sea la solución adecuada para Australia, ya que no es compatible con su necesidad de realizar patrullajes a áreas alejadas y de larga duración, ni con sus regímenes de seguridad rigurosos. Suecia continúa desarrollando nuevos submarinos con baterías de plomo-ácido, aunque también está evaluando las baterías de litio. También está por comenzar a probar un módulo AIP Stirling de quinta generación de 150 kilovatios en el mismo espacio que el módulo de cuarta generación de 75 kilovatios. No encuentro evidencia de que los astilleros europeos hayan puesto en servicio un submarino con baterías de litio [hasta 2019, año de publicación de este artículo]. Hacen publicidad con las promesas, pero los astilleros querrán que los clientes sean los que inviertan en un programa de desarrollo arriesgado.

Curiosamente, el Ministerio de Defensa del Reino Unido ha adjudicado un contrato para desarrollar una nueva batería química para sustituir las baterías de reemplazo de emergencia de plomo-ácido en los submarinos clase Astute de la Real Marina Británica. Se ha decidido no utilizar baterías de iones de litio, sino más bien de níquel-zinc debido a que su composición química es sustancialmente más segura y tiene una alta densidad de energía.

El desarrollo continuo de las baterías de litio y metales livianos está impulsado por los intereses comerciales en las industrias de dispositivos móviles, transporte terrestre y almacenamiento de energía. Sin embargo, esta realidad no se aplica para

el rubro de las baterías de submarinos, ya que no produce grandes ganancias en comparación con la enorme demanda mundial del sector del transporte y la energía. Además, hay que tener en cuenta que las baterías que necesitan estos últimos dos rubros no son las mismas que necesitan los submarinos.

Entonces, ¿cómo podemos modernizar un submarino para aprovechar los avances tecnológicos impulsados por los intereses comerciales? En principio, podríamos mejorar la capacidad en fases razonables, por ejemplo, si utilizamos baterías de repuesto ya ensambladas, como la actualización de las baterías de 7420 amperios a unas de 8400 amperios que llevamos a cabo en los submarinos Oberon. La ventaja de una batería ya ensamblada es que podría probarse en los Collins. Otra forma podría ser alargar el casco de la nave al agregar una nueva sección con capacidad extra, como los submarinos suecos o japoneses. Esta extensión del casco también podría probarse en el Collins. No obstante, para la clase Attack, la longitud adicional haría que el submarino fuera más grande que su buque nodriza de propulsión nuclear. En este caso, ¿sería mejor simplemente obtener una versión nuclear!

Como alternativa, se podría llevar a cabo un rediseño completo. Este es un enfoque de alto impacto con grandes riesgos y costos, sumado a un cronograma extenso. Esta parece ser la sugerencia de Woolner y Jones: utilizar un tipo de batería que aún está en desarrollo en un laboratorio.

Los cambios que ellos proponen con insistencia son radicales e implican múltiples actividades de desarrollo en paralelo con un riesgo elevado. Lo que se propone no es conveniente para el gobierno: elegir un diseño obsoleto ahora o comenzar un nuevo diseño para la década de 2040 con proyecciones teóricas de las primeras pruebas de laboratorio.

Sin embargo, Woolner tiene razón al argumentar que todavía existe una necesidad imperiosa de mejorar el almacenamiento de energía de los submarinos. El truco está en planear de manera apropiada una transición al uso de baterías avanzadas que sean intrínsecamente seguras y que no dependan de sistemas complejos de gestión de baterías controlados por software crítico para la seguridad. Estas baterías deben producirse como reemplazos directos y probarse en alta mar a bordo del Collins. La batería de níquel-zinc puede ser una mejor opción y debería ser objeto de un programa de desarrollo de ingeniería como el que lleva a cabo el Reino Unido.‡

Acerca del autor:

Paul Greenfield prestó servicio en la Real Marina Australiana durante casi 33 años, incluido el periodo en el que ejerció como ingeniero submarinista. Desde 2005, se ha desempeñado como asesor independiente tanto para la industria de defensa australiana como para el Departamento de Defensa



Foto: iLab/CSIS

La huella de inteligencia de China en Cuba: nuevas evidencias e implicaciones para la seguridad de EE.UU

Publicado originalmente el 6 de diciembre de 2024 en CSIS por Matthew P. Funaiole, Aidan Powers-Riggs, Brian Hart, Henry Ziemer, Joseph S. Bermúdez Jr., Ryan C. Berg y Christopher Hernández-Roy.
[Clic aquí para acceder al artículo original en inglés](#) - ⌚ Tiempo de lectura: 25 minutos

El asunto

Durante mucho tiempo se ha rumoreado que China opera instalaciones de espionaje en Cuba, pero se han hecho públicos pocos detalles sobre su presencia allí. La investigación realizada por CSIS revela cuatro sitios dentro de Cuba que probablemente apoyen los esfuerzos de China para recopilar inteligencia sobre Estados Unidos y sus vecinos. Las imágenes satelitales y el análisis de fuentes abiertas ofrecen una visión sin precedentes de estas instalaciones y proporcionan pistas sobre cómo podrían usarse para espiar comunicaciones y actividades sensibles en la región. Estos sitios han experimentado mejoras observables en los últimos años, incluso cuando Cuba ha enfrentado perspectivas económicas cada vez más nefastas que la han acercado a China. A la luz de estos acontecimientos, Estados Unidos y sus socios regionales deberían monitorear cuidadosamente el creciente papel de China en Cuba, endurecer las comunicaciones sensibles e impulsar la transparencia para reducir la probabilidad de errores de cálculo.

Introducción

Las ambiciones de China de expandir sus capacidades globales de recopilación de inteligencia la han llevado a las puertas de Estados Unidos. En una sorprendente

revelación en junio de 2023, funcionarios de la administración Biden confirmaron informes de que China tiene acceso a instalaciones de espionaje en Cuba.

Divulgaciones posteriores del [Wall Street Journal](#) sugirieron que los funcionarios habían identificado hasta cuatro instalaciones de interés y rastrearon a los técnicos chinos que entraban y salían de varias.

Los rumores de una presencia de inteligencia china en Cuba se han estado [co-cinando](#) a fuego lento durante décadas. Sin embargo, las últimas revelaciones alimentaron nuevas especulaciones sobre el alcance y la profundidad de la huella de Pekín allí. Pocos meses después de que un [globo espía chino](#) cruzara gran parte del territorio continental de Estados Unidos, estos informes contribuyeron a renovar las preocupaciones sobre los crecientes esfuerzos de China para recopilar inteligencia sobre el territorio estadounidense.

La proximidad de Cuba al sur de los Estados Unidos y el Caribe la convierte en un lugar privilegiado para la recopilación de inteligencia de señales (SIGINT) en la región. Ubicada a menos de 100 millas al sur de Florida, Cuba está bien posicionada para vigilar las comunicaciones y activi-

dades sensibles, incluidas las del ejército estadounidense. La costa sureste de los Estados Unidos rebosa de bases militares, cuarteles generales del comando de combate, centros de lanzamiento espacial y sitios de pruebas militares. Para Pekín, tener acceso a las capacidades de SIGINT en Cuba abriría una importante ventana de inteligencia inaccesible desde dentro del territorio chino.

Las imágenes satelitales y otra información no clasificada analizada por el CSIS proporcionan una visión sin precedentes de cuatro instalaciones en toda Cuba que tienen equipos capaces de recolectar SIGINT. Algunos tienen décadas de antigüedad, pero parecen haber sido objeto de actualizaciones en los últimos años; otros se han materializado solo en los últimos años. Estas cuatro instalaciones, seleccionadas de casi una docena de sitios de interés cubanos analizados por el CSIS, son las que tienen más probabilidades de apoyar los esfuerzos de inteligencia de China en la región.

Figura 1: Ubicación de instalaciones SIGINT en Cuba con potencial relación con China



Fuente: autor.

SIGINT en la práctica

SIGINT es un elemento central del arte de espionaje moderno. La interceptación de señales transmitidas por actores civiles y militares puede proporcionar a los países información valiosa sobre sus adversarios, competidores y aliados por igual. Las tecnologías modernas, como los cables submarinos de fibra óptica, las redes sateli-

tales y las herramientas cibernéticas, han abierto nuevas vías para la recopilación de SIGINT, pero los métodos tradicionales de recopilación y desciframiento de señales transmitidas a través del espectro de radiofrecuencia (RF) siguen siendo una parte fundamental del espionaje.

Figura 2: Conceptos Básicos de formación de haz

Muchos sistemas modernos de SIGINT utilizan grupos de antenas que funcionan en base a una técnica llamada "beamforming" (formación de haz).



Una única antena isotrópica irradia energía en todas las direcciones, proveyendo una amplia área de cobertura con limitado alcance y fuerza. Al carecer de enfoque direccional, la señal es vulnerable a la interferencia.



La formación de haz es posible con al menos dos antenas, en donde las señales emitidas están sincronizadas para "interferir constructivamente" en una dirección específica, creando un haz fuerte, con mayor enfoque y con bajo nivel de ruido.



La modulación del haz puede ser mejorado con una mayor cantidad de antenas. Ajustando la fase y la amplitud de señal de cada antena se logra un control preciso sobre el haz.



Varias antenas dispuestas en forma de grilla permite a los operadores variar el direccionamiento del haz sin mover físicamente las antenas, logrando así una interceptación eficiente y flexible.

Obtener inteligencia útil de las señales de RF es una tarea compleja que requiere equipos especializados, es decir, antenas optimizadas para las características de la

señal de sus objetivos. El tamaño, el número, la orientación y el diseño de estas antenas determinan sus capacidades y función.

TABLA 1: Equipamiento de SIGINT

EQUIPAMIENTO	CAPACIDAD	APLICACIÓN EN INTELIGENCIA
Antenas dipolo	Antena simple Recibe y transmite señales en forma omnidireccional, proveyendo amplia cobertura con limitado haz	Interceptar de tráfico de radio a distancias relativamente cortas.
	Grupo de antenas Recibe y transmite señales desde y hacia múltiples blancos en forma instantánea; utiliza la técnica de formación de haz para direccionar las señales sin necesidad de mover las antenas.	Trackear e interceptar señales de satélites y otros equipos en el espacio, aire y mar; monitorear múltiples en forma simultánea (por ejemplo: ejercicios militares, comunicaciones tácticas).
	Antenas dispuestas en círculo Determina el origen y la dirección de señales de alta frecuencia entrantes. Es conocida como detección de señales de alta frecuencia (HFDF).	Triangular señales de actividades regionales militares, interceptar señales a grandes distancias (hasta 8000 millas náuticas), detectar y monitorear submarinos.
Antenas parabólicas / plato	Recibe y transmite señales de blancos cercanos; es requerido en este caso el traslado de antenas.	Interceptar y transmitir comunicaciones satelitales, con capacidad de interferir, es utilizado para apreciación de la situación en el espacio (SSA).
Sistemas de RADAR	Monitorear, trackear, y designar blancos en la línea de mira.	Monitorear objetos en el espacio, tierra, aire y mar. Trackear y adquirir blancos.

La geografía influye en la eficacia del SIGINT. A largas distancias, las señales de radio pueden resultar difíciles de aislar del tráfico circundante. Las señales transmitidas por satélite, el principal medio de comunicación militar y de seguridad nacional, se envían en ráfagas a medida que el satélite pasa sobre un área objetivo. El monitoreo o la interceptación de estos datos requiere una instalación física de enlace descendente directamente dentro de la huella del satélite.[1]

Otros métodos SIGINT, como los sistemas de radar que rastrean misiles y satélites, están igualmente limitados por el alcance. Las transmisiones de radar generalmente requieren una "línea de visión" directa al objetivo, que puede ser bloqueada por la curvatura de la Tierra y otros obstáculos físicos.

Analizando Posibles Sitios SIGINT Cubanos

Utilizando imágenes satelitales y otras herramientas de código abierto, el CSIS evaluó casi una docena de instalaciones en toda Cuba que, según varios rumores,

estaban conectadas con el espionaje chino. De estos, cuatro tenían instrumentación SIGINT observable, infraestructura de seguridad física clara (puestos de vigilancia, cercas perimetrales, insignias militares, etc.) y otras características que sugerían la recopilación de inteligencia.

Bejucal

Ubicada en las colinas que dominan la ciudad capital de La Habana, se encuentra el sitio SIGINT cubano más grande y activo revisado por CSIS. Ubicado cerca de Bejucal, el complejo ganó notoriedad durante la Crisis de los Misiles Cubanos de 1962 [por albergar armas nucleares soviéticas](#).

Durante décadas, Bejucal ha sido objeto de sospechas por posibles vínculos con la inteligencia china, incluso en medios de comunicación en [inglés](#) y [español](#), [testimonios en el Congreso de EE. UU.](#) y [documentos gubernamentales](#) no clasificados. Incluso apareció en los debates de las primarias presidenciales de Estados Unidos de 2016, cuando el senador de Florida, Marco Rubio, [pidió a La Habana](#) que

"[echara] a esta estación de escucha china en Bejucal".

Las imágenes satelitales de marzo de 2024 indican que la instalación está activa y lo ha estado durante algún tiempo. Al sur de la base hay al menos cinco entradas a instalaciones subterráneas, construidas entre 2010 y 2019. Lo que albergan estas instalaciones es difícil de determinar a partir de imágenes satelitales, pero fuentes no confirmadas de desertores cubanos sugieren que pueden ser el [cuartel general](#) de la brigada radioelectrónica de la inteligencia militar cubana.

Una variedad de antenas salpican los terrenos, y varias se han trasladado en enero de 2024. Entre ellas se encuentran las antenas parabólicas, utilizadas principalmente para interceptar las comunicaciones por satélite.

La ubicación y las características de estos instrumentos podrían permitir a la base rastrear satélites e interceptar sus comunicaciones de enlace descendente. También podría recopilar datos sobre los lanzamientos de cohetes estadounidenses desde el Centro Espacial Kennedy y la Estación de la Fuerza Espacial de Cabo Cañaveral en Florida. Dicha información proporcionaría una visión privilegiada de las trayectorias de vuelo y los datos de telemetría de dos de los principales sitios donde se lanzan satélites estadounidenses al espacio. Es probable que el estudio de estos lanzamientos, en particular los de los sistemas de cohetes propulsores reutilizables de primera etapa Falcon 9 y Falcon Heavy de SpaceX, sea de gran interés para China, ya que intenta ponerse al día con la tecnología de lanzamiento espacial de EE. UU.



Figura 3: Propuesta de áreas de recuperación del propulsor de primera etapa y del carenado para una trayectoria de lanzamiento en el hemisferio sur del SpaceX Falcon



Algunas trayectorias de lanzamiento de [SpaceX](#), incluidas las que llevan satélites de órbita polar al espacio, viajan hacia el sur desde Cabo Cañaveral sobre el Mar Caribe. Los [documentos](#) de evaluación ambiental presentados por la compañía muestran posibles áreas de amerizaje para sus sistemas reutilizables de primera etapa ubicados frente a la costa de Cuba (ver Figura 1). Bejucal ofrece un punto de vista privilegiado para recopilar datos valiosos sobre estos lanzamientos.

El Salao

En el lado opuesto de la isla hay un nuevo sitio SIGINT que anteriormente no había sido reportado. Las imágenes satelitales de marzo de 2024 revelan que justo al este de la ciudad de Santiago de Cuba, cerca de un barrio llamado El Salao, se ha estado construyendo un gran CDAA (Circularly Disposed Antenna Array, conjunto de antenas dispuesta circularmente) des-

de 2021.[2] Con un diámetro proyectado de 130 a 200 metros, la instalación podría ser capaz de detectar señales a cualquier lugar entre [3.000](#) y [8.000](#) millas náuticas de distancia una vez que esté operativa.

El conjunto está a solo dos millas al noroeste de la [Planta de Cemento Moncada](#), un proyecto inaugurado en 2018 en medio del impulso del gobierno cubano para revitalizar su industria de cemento en descomposición.

Según informes locales, la planta [forma parte](#) de la expansión del puerto de Santiago de Cuba financiada por China, tanto suministrando materiales para su construcción como permitiendo una fácil exportación a través del puerto. Las fotos publicadas en las redes sociales sugieren que los trabajadores de la planta de Moncada también están involucrados en el trabajo en el sitio de El Salao, lo que in-

dica al menos un posible vínculo entre un conocido proyecto financiado por China y la instalación emergente del CDAA.

Los CDAA como este se utilizan principalmente para la radiogoniometría de alta frecuencia (HFDF), que consiste en localizar el origen de las señales de radio entrantes. Originalmente desarrollados para ayudar a los servicios militares y de inteligencia a rastrear la ubicación y los movimientos de sus objetivos, los CDAA ahora también se utilizan para una variedad de aplicaciones civiles, incluidas las fuerzas del orden, la búsqueda y el rescate, y la investigación atmosférica.

Sitios como estos fueron un elemento básico de SIGINT durante la Guerra Fría, cuando Estados Unidos y Rusia operaban redes CDAA expansivas en el extranjero. [3] Son menos comunes hoy en día debido a los cambios en las comunicaciones militares y el desarrollo de nuevas tecnologías HFDF. La mayoría de las comunicaciones militares sensibles ahora se transmiten a través de cable seguro de fibra óptica o satélite, lo que hace que la interceptación de las comunicaciones de radio de alta frecuencia sea menos valiosa. Las agencias civiles como la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos (FCC, por sus siglas en inglés) continúan utilizando CDAA para monitorear el tráfico de radio.



Aun así, los CDAA pueden proporcionar información sobre la ubicación y los movimientos de las fuerzas militares a un costo relativamente bajo. Son de bajo mantenimiento y resistentes a la intemperie. China ha invertido en nuevas instalaciones de CDAA en [Mischief Reef](#) y [Subi Reef](#), dos de sus islas militarizadas en el Mar de China Meridional, lo que demuestra que la tecnología sigue siendo relevante incluso para una fuerza militar de alto nivel como el Ejército Popular de Liberación (EPL). Junto con otras formas de SIGINT, los CDAA como estos pueden ayudar a proporcionar a China [una alerta temprana](#) sobre la actividad naval cerca de sus islas en disputa.

El sitio de El Salao, en Cuba, sigue en construcción, y su configuración final, incluido su diámetro total y su número de antenas y anillos, sigue siendo desconocida. Sin embargo, una vez completado, es probable que el sitio sea capaz de monitorear a la Marina de los EE. UU. y sus socios internacionales que operan en el Caribe e incluso en el Océano Atlántico Sur. La proximidad de la instalación a la Base Naval de EE.UU. en la Bahía de Guantánamo significa que podría recopilar incluso datos aparentemente mundanos de transmisiones de radio de alta frecuencia que ayudarían a pintar una imagen detallada de la actividad militar de EE.UU. y de otros países en el Caribe. Si bien las comunicaciones militares modernas están altamente encriptadas, la información sobre la frecuencia, el origen, la dirección y el ritmo del tráfico de comunicaciones podría proporcionar un valor de inteligencia significativo.

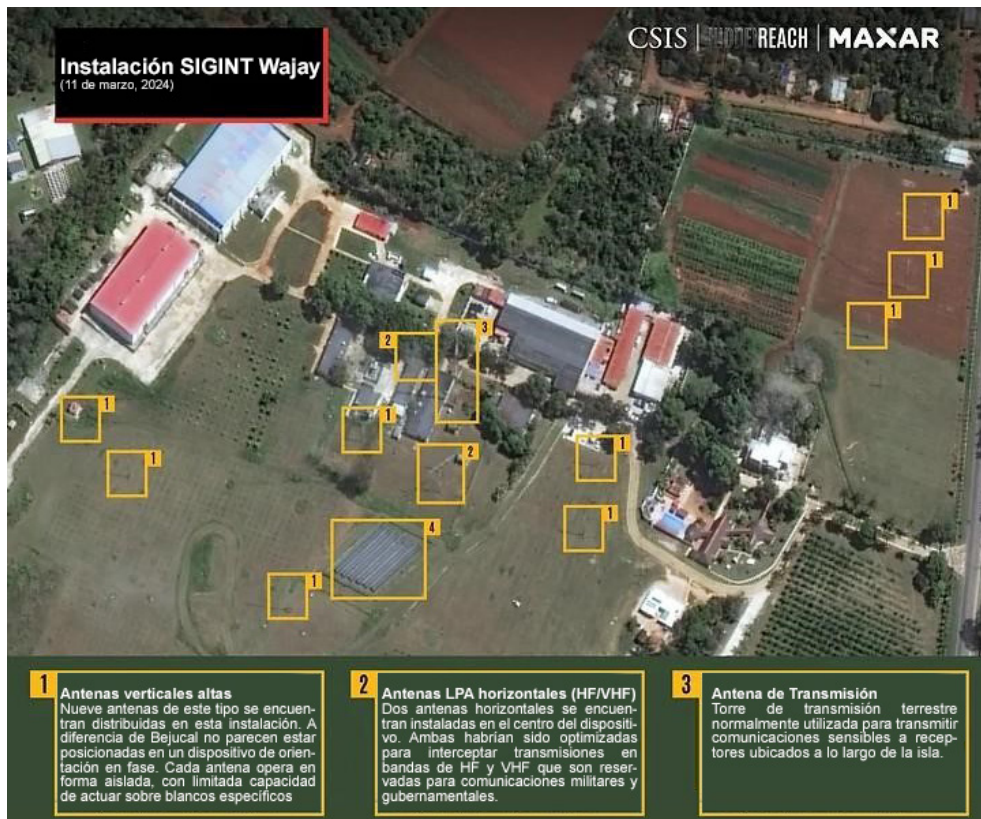
Wajay

A menos de 10 kilómetros al norte de Bejucal se encuentra una instalación más pequeña conocida como Wajay. La presencia de vallas de seguridad y dos puestos de guardia sugiere claramente que el sitio está destinado a actividades militares u otras actividades delicadas.

El complejo se ha expandido gradualmente en los últimos 20 años, pasando de tener una sola antena y varios edificios pequeños en 2002 a ser un complejo robusto en la actualidad. Ahora alberga 12 antenas de varios tamaños y orientaciones, importantes instalaciones de operaciones y apoyo, e incluso una pequeña granja solar, que potencialmente ofrecería un seguro contra la red eléctrica [cada vez menos confiable](#) de Cuba.

La presencia de árboles y la actividad agrícola indican alguna funcionalidad de uso mixto, una característica que se observa en otros [sitios](#) de SIGINT donde los constructores han tratado de disfrazar su verdadero propósito. Aunque menos prominente que Bejucal o El Salao, Wajay ha aparecido en un [puñado](#) de documentos que afirman que China jugó un papel en su construcción o modernización.

No se ven antenas parabólicas aquí, lo que sugiere que el propósito de Wajay es principalmente la interceptación y transmisión de señales terrestres. Sin embargo, la variedad de antenas presentes es una clara indicación de que Wajay es responsable de un conjunto de misiones SIGINT razonablemente complejo y en evolución.

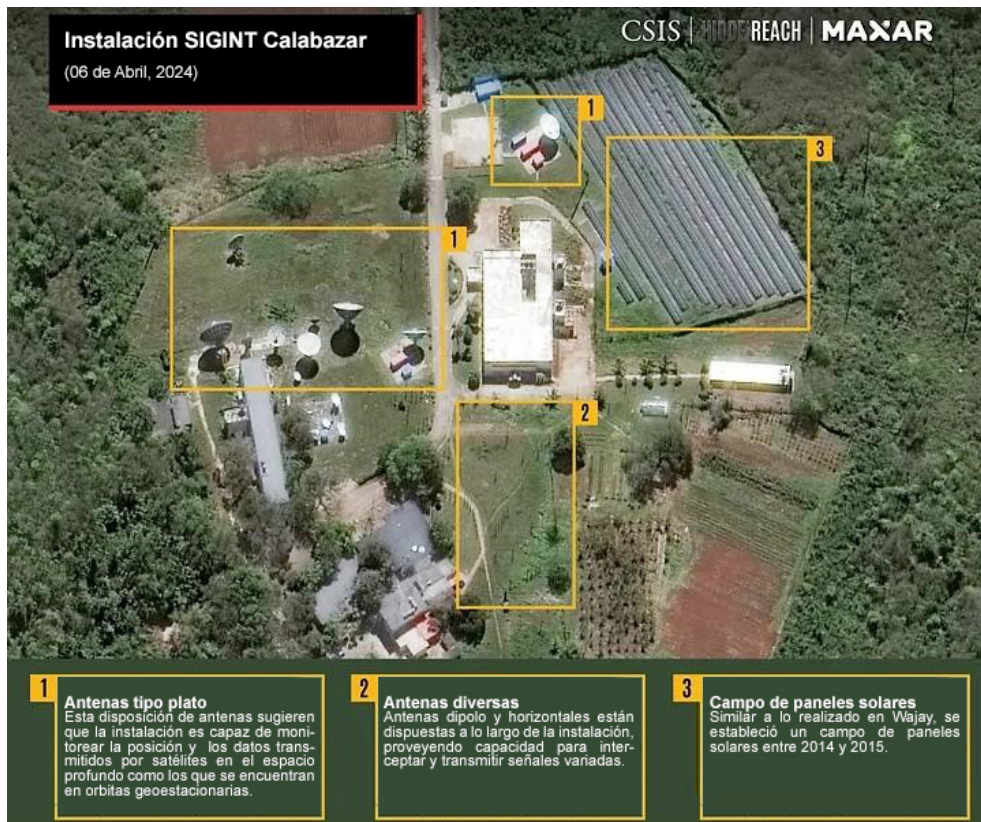


Calabazar

Junto con Bejucal y Wajay, la instalación de Calabazar representa el tercer sitio activo más importante de SIGINT en las afueras de La Habana. Su presencia e historia son menos discernibles en la literatura de código abierto que las de Bejucal y Wajay. Los [documentos desclasificados](#) de la CIA sugieren que lo más probable es que sirviera como una instalación de comunicaciones en la década de 1960; Sin embargo, su encarnación actual muestra actualizaciones significativas. Quizás lo más notable es la nueva granja solar, significativamente más grande que la de Wajay e instalada a partir de 2012.

Calabazar cuenta con antenas parabólicas, verticales y horizontales, que probablemente recopilan inteligencia abigarrada. Al igual que en Bejucal, las antenas parabólicas parecen estar orientadas en gran medida hacia el sur, posiblemente destinadas a captar las transmisiones de los satélites en órbita geosincrónica sobre el ecuador. Sin embargo, los cambios en el número y la orientación de las antenas muestran que Calabazar está diversificando la inteligencia que recopila.

A diferencia de los tres sitios anteriores, Calabazar no fue identificada en ningún registro disponible públicamente como



tener vínculos con China. Sin embargo, los informes obtenidos por el CSIS de desertores cubanos sitúan esta base directamente dentro de los esfuerzos más amplios de recopilación de inteligencia de la isla.

El crecimiento de los equipos de monitoreo espacial en Calabazar (así como en Bejucal) es notable dado que Cuba carece de satélites propios y programa espacial. Si bien el país podría operar capacidades de enlace descendente para acceder a datos satelitales para una variedad de aplicaciones, es probable que los tipos de equipos de seguimiento espacial observados estén destinados a monitorear las

actividades de naciones como los Estados Unidos con presencia en órbita.

Incluso el acceso limitado a este equipo proporcionaría a China una capacidad mucho mayor para monitorear y comunicarse con sus propios activos espaciales que pasan por el otro lado del globo. Al igual que Estados Unidos, Rusia y Europa, China opera [una red global de estaciones terrestres](#) desde las que puede realizar telemetría, seguimiento y comando (TT&C) en sus satélites y naves espaciales. Históricamente, China ha carecido de acceso a las estaciones terrestres en América del Norte. Estas instalaciones en Cuba podrían ayudar a cerrar esa brecha.

TABLA 2: Relaciones militares China – Cuba

Año	Description
1999 Febrero	El General Chi Haotian realiza la primer visita a Cuba como ministro de defensa de China y se reúne con el ministro de defensa de Cuba Raúl Castro.
2000 Diciembre	El JEM del Departamento de Estado Mayor General del Ejército Popular de China, Fu Quanyu y su contraparte General Álvaro López firman un acuerdo de cooperación militar en Havana.
2005 Diciembre	El Ministro de Defensa de Cuba Raúl Castro visita China y se reúne con el Presidente Hu Jintao y numerosos oficiales de alto rango.
2015 Noviembre	Tres buques de la Marina de China amarran en la Havana para conmemorar 55 años de relaciones diplomáticas entre China y Cuba.
2017 Marzo	El Ministro de Defensa de China Chang Wanquan y su contraparte cubana Leopodo Cintra Frías alientan a reforzar la cooperación militar durante una reunión en Beijing.
2023 Junio	El diario Wall Street Journal reporta que China y Cuba lograron un acuerdo para inaugurar una instalación de SIGINT y adiestramiento militar en la isla.
2024 Abril	He Weidong, Subjefe de la Comisión Militar Central de China se encuentra con el General Víctor Rojo Ramos en Beijing para declarar que la relación China-Cuba es inquebrantable.

El abrazo cubano de China: El giro post-soviético

Cuba tiene una larga historia de albergar agencias de inteligencia de adversarios extranjeros que buscan espiar las comunicaciones que entran y salen de Estados Unidos. Durante la Guerra Fría, la Unión Soviética operó su mayor instalación SIGINT en el extranjero en el Complejo de Inteligencia de Señales de Lourdes, cerca de La Habana, que se utilizaba para monitorear satélites estadounidenses e interceptar telecomunicaciones militares y comerciales sensibles. En su apogeo, [se dijo](#) que la instalación proporcionaba a la Unión Soviética hasta el 75 por ciento de su inteligencia militar.

Después de la caída de la Unión Soviética en 1991, la presencia de Moscú en Cuba comenzó a disminuir. Lourdes fue cerrada oficialmente en 2002, y su campus se convirtió en la [Universidad de Ciencias Informáticas](#) (UCI), ahora el principal instituto de ciencias de la computación e ingeniería de Cuba.

El colapso de la Unión Soviética proporcionó una oportunidad para los competidores, especialmente China, que rápidamente llenó el vacío. La década de 1990 vio varios intercambios de alto nivel entre líderes chinos y cubanos, incluida una [delegación militar encabezada](#) por el ministro de Defensa Nacional de China, Chi Haotian, en 1999.

Los rumores sobre la presencia de inteligencia de China en la isla parecen haber comenzado con la visita de Chi. Los informes de los medios de comunicación de la época sugieren que el ministro firmó un acuerdo que otorgaba a China acceso a varias instalaciones de espionaje electrónico de la antigua Unión Soviética en la isla. Un [artículo de 1999](#) en el Nuevo Herald citó un informe filtrado de la FCC que sugería que China había proporcionado al gobierno cubano equipos mejorados de interferencia de señal para interferir con las transmisiones estadounidenses como Radio Martí, que tiene como objetivo agitar la disidencia política.

Desde esos primeros días de compromiso, los lazos de China en Cuba no han hecho más que fortalecerse. Oficiales militares cubanos y chinos han participado en [reuniones rutinarias de alto nivel](#) entre los líderes estatales, del partido y del ejército. Cuba fue uno de los primeros países de América Latina y el Caribe en recibir al líder chino Xi Jinping tras su toma de posesión en 2013, y los líderes cubanos han visitado China al menos cuatro veces desde entonces. Esto incluye una reunión reciente en abril de 2024 entre He Weidong, vicepresidente de la Comisión Militar Central de China, y el general cubano Víctor Rojas Ramos, donde ambos [confesaron](#) su "amistad inquebrantable".

El apoyo financiero de China a Cuba ha experimentado un crecimiento continuo. A pesar del entorno de inversión [notoriamente difícil](#) de Cuba, China ha proporcionado aproximadamente [7.800 millones de dólares](#) en financiamiento para el desarrollo de la isla desde el año 2000, según AidData. Esto incluye proyectos importantes como la modernización del Puerto de Santiago de Cuba, un proyecto de [120 millones de dólares](#) lanzado formalmente en 2015 tras la visita de Xi el año anterior. La Corporación Nacional de Petróleo de China también se ha [asociado](#) con la empresa petrolera estatal de Cuba para desarrollar pozos petroleros en tierra y en alta mar. Si bien las reservas probadas de Cuba son escasas, impulsar la producción nacional de petróleo ha sido una prioridad para el gobierno cubano, ya que el colapso del sector petrolero de Venezuela ha provocado una escasez de combustible barato. Al mismo tiempo, China ha desem-

peñado un papel importante en ayudar a Cuba a diversificar su red eléctrica que depende en gran medida de los combustibles fósiles, comprometiéndose a ayudar a construir [92 granjas solares](#) en la isla. Las empresas vinculadas a Pekín también están profundamente arraigadas en el sector tecnológico de Cuba. Los gigantes tecnológicos chinos Huawei y ZTE, ambos incluidos en la [lista negra](#) del gobierno de Estados Unidos por riesgos de espionaje, ahora forman la columna vertebral de la infraestructura de telecomunicaciones de Cuba. Los [frecuentes](#) intercambios [técnicos](#) entre universidades y empresas tecnológicas respaldadas por el Estado cubano y chino también facilitan la transferencia de tecnología.

Crisis y oportunidad

Cuba se encuentra actualmente inmersa en [su peor crisis económica](#) desde la caída de la Unión Soviética, una crisis peor, incluso, que el tristemente célebre "período especial" que siguió a la pérdida del patrocinio de la isla durante la Guerra Fría. La pandemia de Covid-19 diezmo la industria turística de la isla, bloqueando una de sus principales fuentes de ingresos y divisas. La otra fuente, las remesas de los cubanos que viven en el extranjero, se vio [severamente restringida](#) por las políticas de la era Trump que limitaban las transferencias de dinero. Si bien la administración Biden [ha dado marcha atrás](#) en algunas de estas políticas y se ha comprometido retóricamente a un acercamiento con La Habana, [la dura represión](#) del gobierno cubano contra las protestas masivas desde 2022 ha puesto en pausa nuevos esfuerzos.

En conjunto, estas perturbaciones han desencadenado una recesión económica aguda y de gran alcance. En 2023, la economía de Cuba se contrajo un 2 por ciento, mientras que la inflación superó el 30 por ciento. Los recortes del gobierno a los subsidios a los combustibles han provocado que el precio de la gasolina suba más del 400 por ciento. Los cubanos están huyendo en cifras récord: [más de un millón de personas](#) —alrededor del 10 por ciento de la población— [se fueron](#) entre 2021 y 2023. Luego, a fines de octubre de 2024, los [apagones](#) en toda la isla dejaron a la isla a oscuras durante días y días. Incluso ahora, la red eléctrica de Cuba [no muestra signos de mejora](#), debido al colapso de la infraestructura y a la falta total de fondos para pagar las mejoras.

Al otro lado del Atlántico, han surgido informes de [ciudadanos cubanos que se alistan](#) en las fuerzas armadas rusas para luchar en Ucrania por salarios más altos que los que podrían obtener en su país. Si bien el gobierno cubano afirmó haber desmantelado una red involucrada en este plan, según estos informes, los mercenarios cubanos parecen haber ingresado legalmente a Rusia antes de dirigirse al frente, lo que sugiere que La Habana fue cómplice al menos en algún nivel al autorizar la emigración de estos trabajadores y soldados.

La Habana necesita desesperadamente ayuda externa para superar esta crisis. Sin embargo, con pocos socios internacionales cercanos y pocos beneficios económicos significativos que ofrecer, sus opciones son limitadas. Para las potencias

extranjeras, es probable que Cuba parezca atractiva más por su proximidad a Estados Unidos que por sus prometedores mercados o abundantes recursos naturales.

En conjunto, la creciente influencia económica y política de China en Cuba puede estar abriendo las puertas a sus servicios militares y de inteligencia allí. Pekín tiene claros intereses estratégicos en establecer una huella en la isla, dada su proximidad a Estados Unidos y su posición estratégica en el corazón del Caribe. La urgente necesidad de apoyo de Cuba es una oportunidad ideal para que China establezca una presencia allí. Incluso sin una presencia sustancial de fuerzas de la RPC en la isla, la inteligencia cubana podría compartir fácilmente la información que recopila con Beijing. Dicha cooperación podría ocurrir sin un despliegue considerable de personal chino, lo que dificultaría la detección.

Más allá de SIGINT

La recolección y cooperación de SIGINT puede representar solo la punta del iceberg cuando se trata de la cooperación China-Cuba. China tiene fuertes motivaciones políticas e ideológicas para preservar uno de los pocos estados comunistas que quedan en el mundo. Su creciente influencia sobre la economía digital que emerge gradualmente en el país ya ha permitido al gobierno cubano reprimir de manera más efectiva la disidencia y mantener el control social. Durante las protestas de julio de 2021, por ejemplo, se sabía que el gobierno cubano reducía selectivamente [el ancho de banda](#) en los lugares de protesta, impidiendo que los

organizadores se comunicaran entre sí y compartieran imágenes de abusos de las fuerzas de seguridad.

Sin embargo, los mayores intereses de Pekín en la isla son claramente estratégicos. Las ambiciones de China de expandir su presencia militar en el extranjero están bien documentadas, y Cuba proporciona un punto de apoyo atractivo para el EPL en el Caribe. Una evaluación desclasificada de la Oficina del Director de Inteligencia Nacional de Estados Unidos (ODNI, por sus siglas en inglés) publicada a principios de 2024 enumera a Cuba como uno de varios países donde China está buscando establecer instalaciones militares.

Además, el intercambio de inteligencia entre Cuba y China podría extenderse mucho más allá del dominio de SIGINT. Los servicios de espionaje de Cuba han construido una sofisticada [red de inteligencia humana](#) (HUMINT, por sus siglas en inglés) centrada abrumadoramente en Estados Unidos. En diciembre de 2023, el embajador de Estados Unidos en Bolivia y funcionario de carrera del servicio exterior Manuel Rocha fue arrestado y acusado de espionaje. Rocha presuntamente se desempeñó durante 15 años como un activo de inteligencia cubano dentro de los Estados Unidos, donde desempeñó un papel importante en la configuración de la política exterior de Washington hacia el hemisferio occidental, incluida Cuba. Según el fiscal general Merrick Garland, el caso [representó](#) una de las "infiltraciones de mayor alcance y más duraderas del gobierno de Estados Unidos por parte de un agente extranjero".

El arresto de Rocha se suma a [una larga historia](#) de hazañas cubanas que cultivan activos de HUMINT, incluida la ex analista líder de Cuba en la Agencia de Inteligencia de Defensa, Ana Montes, [quien fue arrestada en 2001](#). Ex oficiales de contra-inteligencia de la CIA y el FBI han sostenido durante mucho tiempo que la isla [intercambia](#) información recopilada de HUMINT por favores de otras potencias, especialmente Rusia y China. Cualquier acuerdo de intercambio de inteligencia con China también podría incluir un tesoro de HUMINT. Cuba también ha sido un ávido exportador de conocimientos de recopilación de inteligencia a otros regímenes autoritarios en el hemisferio, ayudando a [Venezuela a construir](#) su propio aparato de inteligencia militar para detectar signos de deslealtad entre sus fuerzas de seguridad. Conocida como la Dirección General de Contrainteligencia Militar (DG-CIM), la institución respaldada por Cuba está siendo empleada actualmente para sofocar las señales de deslealtad mientras el dictador venezolano Nicolás Maduro busca [aferrarse al poder](#) luego de unas elecciones descaradamente robadas.

China no es la única potencia extraemisférica que busca oportunidades en las Américas. En 2017, [Rusia inauguró](#) una estación GLONASS (equivalente ruso de GPS) en Nicaragua. Desde entonces, la instalación ha sido objeto de escrutinio como un posible punto de vista desde el cual Moscú podría recopilar información sobre Estados Unidos y otros países latinoamericanos. Más recientemente, el periódico Confidencial publicó una investigación sobre la base militar de Mokorón

en Managua, alegando que la instalación había sido entregada a Rusia para su uso como instalación SIGINT. El general Glen VanHerck, excomandante del Comando Norte de Estados Unidos, [testificó en 2022](#) que el Kremlin tenía su mayor concentración de espías ubicada en México, donde el número de personal diplomático ruso ha aumentado un 60 por ciento desde la invasión de Ucrania (incluso cuando México ha reducido su personal diplomático en Moscú).

Moscú podría estar buscando revitalizar su propia capacidad de recopilación de inteligencia en el hemisferio, con Cuba destacándose como un trampolín especialmente atractivo. Un [informe de The Insider](#) de junio de 2023 sugería que la Universidad de Ciencias Informáticas, situada en el emplazamiento del antiguo complejo SIGINT de Lourdes, ha vuelto a convertirse en un centro para el personal de inteligencia ruso.

Tal vez lo más preocupante es la posibilidad de que los adversarios de Estados Unidos vayan más allá de la cooperación en inteligencia hacia una asociación militar y de defensa más abierta con La Habana. Rusia ya ha demostrado su voluntad de utilizar a Cuba para proyectar su poder en el hemisferio occidental cuando envió una [flotilla naval](#), que incluía una fragata de misiles guiados y un submarino de propulsión nuclear equipado con misiles hipersónicos Zircon, a la isla en junio de 2024.

Recomendaciones de política

El resurgimiento de Cuba como cabeza de playa para los rivales de Estados Unidos en la competencia entre grandes poten-

cias debería generar preocupaciones en Washington y más allá. La isla fue famosa por ser el sitio del roce más cercano del mundo con la guerra nuclear, la Crisis de los Misiles Cubanos. Si bien es poco probable que China establezca capacidades ofensivas importantes en la isla a corto plazo, la expansión gradual de su presencia de inteligencia allí seguirá siendo una preocupación duradera para los responsables políticos de Estados Unidos y sus socios regionales.

El trabajo de inteligencia tiende a estar envuelto en secreto, como lo demuestran no solo las [negaciones chinas y cubanas](#) de la cooperación con SIGINT, sino también la [reticencia](#) de Estados Unidos a compartir detalles sobre la situación. Sin embargo, las siguientes líneas de esfuerzo representan primeros pasos importantes para ayudar a fortalecer la infraestructura de Estados Unidos y sus socios y disuadir una mayor escalada por parte de las potencias adversarias en la isla.

1. Impulsar la transparencia y abrir canales de comunicación para reducir las percepciones erróneas.

La historia del descomunal papel de Cuba en la competencia estratégica de Estados Unidos ofrece lecciones instructivas sobre los peligros de la falta de comunicación entre potencias rivales. El [error de cálculo](#) soviético de la reacción de Estados Unidos a su decisión de estacionar armas nucleares en la isla puso en marcha la Crisis de los Misiles Cubanos. Si bien hay pocos indicios de que una crisis similar esté en el horizonte, la falta de gestión de las comunicaciones puede resultar en un aumento

peligroso de las tensiones entre Washington, Beijing y La Habana.

En particular, Estados Unidos debe tener claro que la instalación permanente de capacidades militares ofensivas en Cuba o la base de activos de combate del EPL serían vistos como una [escalada significativa](#). Continuar exponiendo los desarrollos en las instalaciones militares y de inteligencia cubanas también puede ser un medio efectivo para señalar a China que no podrá aumentar su presencia en secreto.

2. Fortalecer la infraestructura civil contra la interceptación de SIGINT.

Si bien la mayoría de las comunicaciones militares modernas de EE. UU. están encriptadas para evitar que se obtenga inteligencia altamente confidencial a través de SIGINT, las empresas civiles suelen ser más vulnerables. Sin embargo, empresas como SpaceX están involucradas en sectores tecnológicos altamente estratégicos en los que China ha demostrado interés.

Estados Unidos, a través de la Agencia de Seguridad de Infraestructura y Ciberseguridad, debe tratar de identificar y crear conciencia y competencia entre las empresas privadas que pueden ser objeto de ataques. La Oficina de Ciberespacio y Política Digital del Departamento de Estado puede tomar medidas similares con los aliados y socios de Estados Unidos en la región para proteger sus sistemas potencialmente vulnerables.

3. Trabajar para contrarrestar el autoritarismo digital chino y cubano.

El apoyo técnico y financiero de China se ha vuelto invaluable para el gobierno cubano, que busca resistir la presión popular y reprimir la disidencia. Como han revelado funcionarios estadounidenses, los técnicos de Huawei y ZTE pueden haber desempeñado un papel en permitir la recopilación de inteligencia de señales sobre los habitantes de la isla y sus vecinos. La cooperación entre China y Cuba en SIGINT puede proporcionar a La Habana nuevos métodos para la represión digital. Los funcionarios estadounidenses pueden apoyar los [esfuerzos para proporcionar](#) al público cubano un mayor acceso a Internet y a las tecnologías de telecomunicaciones más allá del alcance del control estatal.

Proporcionar a la sociedad civil cubana redes privadas virtuales [confiables y seguras](#) para comunicarse y organizarse, por ejemplo, puede ser un paso importante hacia la libertad y la transparencia en internet, al tiempo que ayuda a los grupos en riesgo a protegerse de la represión. ‡

Reconocimientos

Los autores desean agradecer a las siguientes personas por su investigación y apoyo técnico: Thomas G. Roberts, Laura Delgado López, Maria Werlau, Jennifer Jun, Michael Kohler, William Taylor y Katherine Stark.

[1] La huella de un satélite es el área específica de la superficie de la Tierra cubierta por la señal de un satélite, normalmente una región circular o elíptica. El tamaño de la huella varía según la altitud del satélite y la configuración del haz.

[2] Al barrio de El Salao también se le llama Abel Santamaría.

[3] Los esqueletos de las instalaciones abandonadas del CDAA soviético "KRUG" se pueden ver cerca de Bejucal y El Salao.

Las interacciones estratégicas ruso-ucranianas y el concepto operativo de la resistencia

Publicado originalmente en el Portal de Periódicos de la Marina de Brasil PP-MB el 28 de junio de 2023 dentro de la Revista Âncoras e Fuzis, edición n.º 53 (2022) por el CN (R) IM Maurilo de Souza Vilas Boas (maurilov@yahoo.com.br)
 Clic aquí para acceder al artículo original en portugués - ⌚ Tiempo de lectura: 25 minutos

1. Introducción

Antes de la invasión rusa de Ucrania en febrero de 2022, prácticamente todos los expertos militares predijeron una especie de *Blitzkrieg* o guerra relámpago, aunque modernizada, ante la inminencia del ataque. Los analistas supusieron que los militares rusos tenían todas las ventajas a su favor:

cantidades, tecnología, poder, dominio de la información, tácticas e historia militar. Además, los militares rusos habían salido de una década de intensa modernización y adquirido experiencia real en diversas operaciones llevadas a cabo en Crimea, Dombás y Siria.



Imagen 1: Resumen de la comparación de los poderes de combate entre los dos actores a principios de 2022. Fuente: Global Firepower

Remontándonos a la campaña rusa de 2014 en Crimea y en el este de Ucrania, recordamos que las acciones tácticas se consolidaron en cuestión de días. Esas operaciones rusas fueron el impulso para que muchos especialistas en defensa comenzaran a imaginar que un futuro enfrentamiento entre Rusia y Occidente se basaría en la llamada Guerra Híbrida, término hasta entonces nuevo en los círculos militares occidentales.

Con el telón de fondo del actual conflicto en el que participan Rusia y Ucrania como actores principales, abordaremos algunos aspectos que destacan los enfoques estratégicos de Rusia, tanto en Crimea en 2014 como en el actual conflicto con Ucrania. De manera preliminar y superficial, intentaremos extraer algunas ideas útiles para la aplicación del Poder Naval brasileño, sin pretender sugerir nuevas formas de utilización, sino proporcionar algunas percepciones que tengan cierta validez para nuestra realidad.

También cabe señalar que la información proveniente de la Guerra Ruso-Ucraniana es insuficiente, a menudo incompleta y suele estar llena de sesgos. El intento de abordar un conflicto en curso es un reto en sí mismo. Por lo tanto, el extracto del análisis presentado aquí es el resultado de los datos a los que pudimos acceder de fuentes abiertas, y pueden resultar inconsistentes y desactualizados a medida que surjan nuevas pruebas en el transcurso de la historia.

2. El modelo teórico de las interacciones estratégicas

La sabiduría convencional sobre el resultado de los conflictos suele derivarse de comparaciones relacionadas con las fuerzas armadas disponibles para el empleo, la capacidad económica y la población movilizable, entre otros recursos. En general, se espera que el actor con la mayor cantidad de estos recursos triunfe en la contienda y que la gane en proporción a su ventaja de poder.

El modelo teórico de las interacciones estratégicas muestra que los resultados de estos conflictos no siempre se corresponden con la previsibilidad de la victoria de los actores fuertes en proporción a su ventaja de poder. También muestra que, además de la disponibilidad de recursos de cada actor, la probabilidad de éxito de un conflicto depende de la interacción entre las *estrategias*¹ adoptadas por los contendientes.

Así, la esencia de la tesis de la *interacción estratégica* definida por Iván Arreguín-Toft (2005) es que existen básicamente dos patrones de *interacción estratégica*: el enfoque directo y el enfoque indirecto. El resultado del conflicto irregular dependerá de cuáles de los dos tipos ideales de patrón se enfrenten. Si el actor fuerte y el actor débil utilizan estrategias con los mismos enfoques (directo contra directo o indirecto contra indirecto), el actor más fuerte debería ganar según la sabiduría convencional. Si, por el contrario, el actor

⁽¹⁾ Traducción directa de los términos en inglés utilizados por el autor de la teoría: strategy, strategic interaction, strategic approach, direct approach strategy y opposite approach strategy. Estos términos escritos en portugués están en cursiva para que no haya conflictos de interpretación con las definiciones clásicas de estrategia

fuerte y el actor débil utilizan estrategias con el enfoque opuesto (directo contra indirecto o indirecto contra directo), el actor más débil tiene una mayor probabilidad de vencer al actor más fuerte, yendo así en contra de la opción convencional.

		ENFOQUE ESTRATÉGICO DEL MÁS DÉBIL	
		Enfoque directo	Enfoque indirecto
Enfoque estratégico del más fuerte	Enfoque directo	Actor fuerte tiende a vencer	Actor débil tiende a vencer
	Enfoque indirecto	Actor débil tiende a vencer	Actor fuerte tiende a vencer

Imagen 2: Resultados esperados de la interacción estratégica sobre los resultados de los conflictos. Fuente: el autor

Como parte del enfoque irregular defensivo, la Guerra de Resistencia (GR), también llamada Guerra de Guerrillas, es la organización de una parte de la sociedad civil con el fin de imponer costos a un adversario que utiliza fuerzas convencionales entrenadas. Por lo general, se utiliza para intentar evitar enfrentamientos directos.

Estos costos se materializan en el ataque a las fuerzas combatientes, los suministros, las infraestructuras y en el factor más importante: el tiempo². Aunque la Guerra de Resistencia ataque principalmente a las fuerzas enemigas y a sus recursos, el objetivo principal no es destruir las capacidades sino la voluntad de lucha del atacante.

Cuando la estrategia adoptada por los adversarios provoca un retraso imprevisto

en la consecución de los objetivos militares y políticos, los actores fuertes tienden a perder los conflictos irregulares porque, aunque todos tengan expectativas infladas de victoria, los más fuertes tienden a ser más susceptibles a los efectos de la variable tiempo. Si el poder implica victoria, entonces un poder con una superioridad abrumadora implicaría una victoria considerablemente rápida. A medida que se prolonga el conflicto contra el adversario débil, las estimaciones de éxito obligan a los políticos y militares a intensificar el uso de la fuerza para lograr sus objetivos, a mentir o a ser juzgados cada vez más como incompetentes o incapaces. De esta manera, la presión interna para poner fin al conflicto tiende a crecer.

Cuanto más dure el conflicto, mayores serán las posibilidades de que el actor más fuerte abandone la contienda, al margen de la situación militar en el campo de batalla y los logros obtenidos.

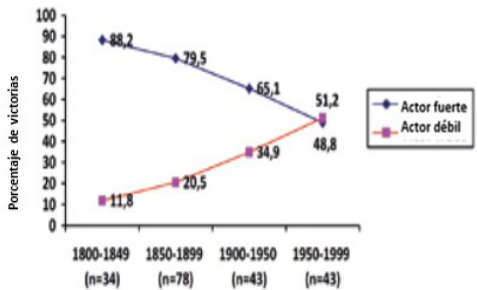


Imagen 3: Interacciones estratégicas y resultados de los conflictos irregulares en el período de 1800 a 2003. Fuente: Arreguin-Toft (2005).

⁽²⁾ «Ustedes tienen el reloj, pero nosotros tenemos el tiempo» (Autor desconocido). Mensaje anunciado en las campañas de propaganda talibana contra la ocupación estadounidense de Afganistán que nos da una idea de la dimensión del factor tiempo en una Guerra Irregular.

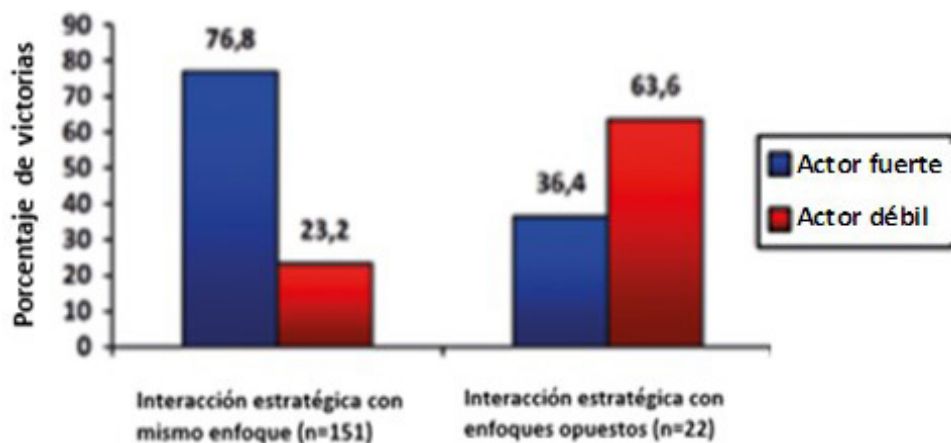


Imagen 4: Porcentaje de victorias en conflictos irregulares desde el año 1800. Fuente: Arreguin-Toft (2005).

3. La invasión de Crimea en 2014, la Doctrina Gerasimov y Gíbridnaya Voyna

El concepto ruso de «Guerra de Nueva Generación» se presentó por primera vez al público en febrero de 2013, en un artículo publicado por el general Valery Gerasimov, Jefe del Estado Mayor ruso. En él, Gerasimov (2013) expuso una serie de principios fundamentales detrás del pensamiento ruso sobre la guerra moderna. La esencia del principio era la idea de que el mundo se encuentra en un estado de conflicto continuo, ya que en el siglo XXI hemos visto una tendencia a desdibujar los límites entre los estados de guerra y los de paz.

La doctrina creada por el general ruso, conocida como Doctrina Gerasimov, implica el uso de una variedad de medios no tradicionales, como operaciones de información, ciberataques, *lawfare*³ y subversión económica, junto con el empleo preciso de Fuerzas de Operaciones Especiales

(FOpEsp) para alcanzar objetivos estratégicos y evitar la confrontación directa con los adversarios occidentales. Los rusos consideran que estos métodos, cuando se emplean y se sincronizan de manera adecuada, pueden llevar a un Estado estable a una red de caos, una revuelta popular e incluso una guerra civil en un corto período de tiempo, haciéndolo más susceptible a la intervención extranjera (PENHA, 2019).

Aunque Gerasimov (2013) reconoce que estos acontecimientos no forman parte de lo que se considerarían actividades bélicas tradicionales, cree que se convertirán en medios característicos de los conflictos del siglo actual. A partir de estos conceptos se creó la estrategia de Guerra Híbrida Rusa, conocida como *Gíbridnaya Voyna*, cuyo objetivo principal consiste en reducir el uso de la fuerza y centrarse en el control de la población.

⁽³⁾ En este contexto, el término significa el uso de la ley como arma de guerra. Denota el uso o mal uso del sistema legal con vistas a levantar el clamor popular contra el enemigo.

De hecho, los ataques rusos en Crimea y en el este de Ucrania en 2014 neutralizaron varias infraestructuras críticas de interés militar en cuestión de días. Los edificios gubernamentales quedaron paralizados por los ciberataques, mientras eran rápidamente ocupados por una fuerza difusa formada por movimientos locales cooptados, unidades aeroterrestres y Fuerzas de Operaciones Especiales, sin que los ucranianos alcanzaran a comprender la magnitud de los ataques que tenían lugar ante sus ojos.

Estos hechos nos llevan a concluir que, en este conflicto específico, los rusos optaron por el enfoque indirecto.

4. La Guerra de Desgaste rusa en Ucrania en 2022

Durante la segunda mitad de 2021, las fuerzas rusas llevaron a cabo una serie de ejercicios militares a gran escala cerca de la frontera ucraniana. Tras la conclusión de estos ejercicios, varias unidades participantes permanecieron estacionadas a unas 260 millas de la frontera con Ucrania.

A finales de noviembre de 2021, las autoridades ucranianas advirtieron que más de 114.000 soldados rusos ya se encontraban en la frontera y en los territorios ocupados de Donetsk, Lugansk y Crimea. Fuentes del Servicio de Inteligencia ucraniano informaron que 36 Grupos de Batallones Tácticos⁴ estaban en constante

alerta en la región. Además, manifestaban que Moscú ya había transformado a Bielorrusia en un enclave militar ruso.

En abril de 2022, tras seis semanas de intensos enfrentamientos, la dinámica observada nos llevó a la conclusión de que el nuevo enfoque militar ruso se desplazaba hacia la región del Dombás. A su vez, la retirada de Kiev preparaba el terreno para una prolongada Guerra de Desgaste, ya que la inesperada eficacia de la resistencia ucraniana llevó al Kremlin a reconsiderar su estrategia.

Podemos ver que en una Guerra de Desgaste los costos son altos para ambos lados. Fuentes occidentales estiman que hasta principios de abril de 2022 murieron alrededor de 15.000 soldados rusos y 190.000 ucranianos, y decenas de miles más resultaron heridos o fueron hechos prisioneros. Las pérdidas rusas se estimaron en términos materiales: solo en el primer mes de combate se utilizaron más de 500 tanques, 1500 vehículos blindados de transporte de tropas, 124 helicópteros, 101 aviones y 300 sistemas de artillería diversos, entre otros.

Estos hechos indican que Rusia se está preparando para una guerra de desgaste a mediano y largo plazo, en la que el enfoque directo parece ser el eje principal de su estrategia, al menos en esta fase en la que el foco militar parece centrarse en el este de Ucrania.

⁽⁴⁾ Organización basada en tareas en la que se organizan los Batallones de Infantería Mecanizados rusos (BTG: Battalion Tactical Groups). Normalmente están compuestos de dos a cuatro Compañías de Infantería, reforzadas por sistemas de Defensa Antiaérea, Artillería, Ingeniería y Apoyo a los Servicios de Combate.

Potential for 175,000 Russian Forces Near Ukraine: Evidence of Recent Artillery, Equipment, Personnel Movements and Planning

03 December 2021

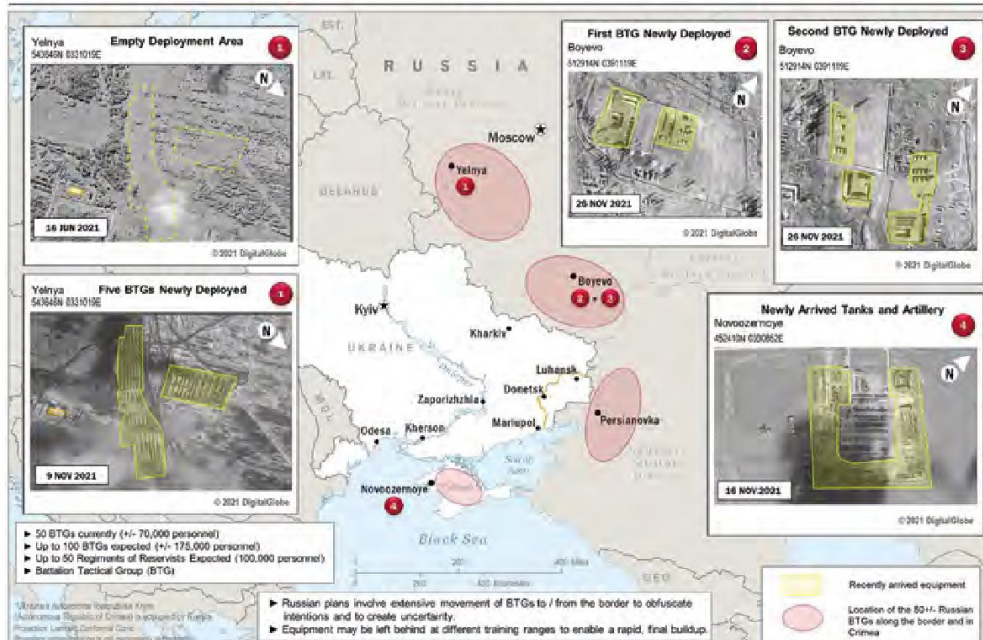


Imagen 5: Concentración estratégica de las tropas rusas, 3 de diciembre de 2021. Fuente: <https://www.seattletimes.com/nation-world/russia-is-said-to-be-planning-a-massive-military-offensive-against-ukraine-involving-175000-troops-u-s-intelligence-warns/>. Acceso el 4 de octubre de 2022

5. Las Fuerzas de Operaciones Especiales, la Guerra Irregular y la Resistencia ucraniana

Cuando Bill Clinton nombró a Leslie Aspin Secretario de Defensa en 1993, le asignó la tarea de definir la estrategia militar estadounidense para el contexto de la era posterior a la Guerra Fría. En el nuevo concepto, las Fuerzas de Operaciones Especiales entendieron que su nueva misión requería llevar la letalidad lo más rápido

posible a cualquier lugar del planeta. Por lo tanto, propusieron dos maneras de hacerlo. Primero, sus propias fuerzas podrían entrar rápidamente en un país hostil y llevar a cabo operaciones encubiertas⁵ de forma precisa. Segundo, las Fuerzas Especiales⁶ del Ejército traspasarían las fronteras de un determinado país, se unirían a las fuerzas locales que eventualmente compartiesen los intereses de los Estados Unidos y las guiarían en sus propias ba-

⁽⁵⁾ En una operación encubierta se oculta la identidad del promotor, mientras que en una operación clandestina se oculta la propia operación.

⁽⁶⁾ En la doctrina brasileña, se trata de una fuerza especializada en la conducción de Guerra Irregular que, debido a su estructura versátil, nivel de instrucción y gran número de especialistas, puede ser empleada en una gran variedad de misiones que contribuyan a alcanzar los objetivos de la fuerza en su conjunto (BRASIL, 2007). Junto con los Comandos, Comandos Anfibios, Buzos de Combate y Rescate Aerotransportado, entre otras tropas, componen las Fuerzas de Operaciones Especiales (FOPEsp) de Brasil.

tallas. Esta modalidad de acción indirecta es conocida como Guerra no Convencional (*Unconventional Warfare*)⁷.

Las Fuerzas Especiales estadounidenses se situaron en el centro de la estrategia emergente, ya que su trabajo era hacer que una fuerza local del país anfitrión luchara de acuerdo con los intereses estadounidenses. Este concepto, ahora mucho más extendido, se lo conoce como Guerra Subsidiaria (*Proxy Warfare*). Desde el punto de vista de Aspin, ellas eran la solución para el problema estratégico de los Estados Unidos, principalmente en el escenario de las guerras irregulares que revelaron futuros conflictos en los que se veía involucrado Estados Unidos, ya que permitían reducir la presencia ostensible del poder militar en territorio extranjero y sus consecuencias perjudiciales.



Imagen 6: Una delegación de oficiales militares ucranianos observa una unidad del Ejército de los Estados Unidos en el Centro de Adiestramiento de Combate en Hohenfels, Alemania, el 9 de mayo de 2017. Fuente: defensenews.com. Acceso el 4 de octubre de 2022.

En Ucrania, se puede observar que, desde 2018, las autoridades estadounidenses y europeas colaboraron de manera discreta en la implementación de partes importantes del denominado «Concepto Operativo de Resistencia» (ROC, por sus siglas en inglés). Para lograrlo, desplegaron masivamente sus Fuerzas de Operaciones Especiales⁸ para preparar a las fuerzas nativas en la aplicación del concepto defensivo de la resistencia.



Imagen 7: Población civil ucraniana recibiendo entrenamiento militar en las proximidades de la capital de Kiev. Fuente: defensenews.com. Acceso el 4 de octubre de 2022.

El Concepto Operativo de Resistencia, entre otras cosas, fomenta la desobediencia civil y la resistencia, violenta o no, frente a la ocupación enemiga. Las naciones apoyadas por el ROC deben desarrollar un marco legal y organizativo para el movimiento de resistencia civil y ponerlo bajo el control operativo de sus Fuerzas Armadas. Esto facilita que las fuerzas de resistencia reciban entrenamiento, financiación y armas.

⁽⁷⁾ El Combate No Convencional tiene una comprensión distorsionada: generalmente es visto como una negación del combate regular, lo que es un grave error de concepto. Se trata de operaciones diseñadas para ser conducidas por fuerzas irregulares nativas aliadas con el objetivo de desestabilizar gobiernos hostiles o ilegítimos. El requisito fundamental de la Guerra No Convencional es animar y apoyar a la comunidad nativa que no tiene la capacidad de desafiar al gobierno hostil por sí sola (PINHEIRO, 2010).

⁽⁸⁾ El Comando de Operaciones Especiales de Ucrania se creó en diciembre de 2015 y se amplió para incluir cuatro Regimientos de Operaciones Especiales del Ejército, tres Regimientos de Operaciones Especiales de la Marina y dos Centros de Entrenamiento. Su fuerza es de aproximadamente 2000 miembros, aunque el objetivo es ampliarla a 4000 militares. Desde su creación, el Comando puso énfasis en el desarrollo de una fuerza moderna con equipos y prácticas alineados con los elementos OpEsp de la OTAN.

Desde 2014, las Fuerzas Especiales de Ucrania recibieron entrenamiento de tropas especiales de EE. UU., Canadá y Europa. En el marco de este concepto, quedaron encargadas de coordinar a las Fuerzas Insurgentes en una actividad típica conocida como Acciones Indirectas⁹, uno de los pilares de la Guerra Irregular¹⁰, mediante la organización, expansión y empleo en combate de fuerzas irregulares locales.

Diariamente aparecían diversos signos de resistencia, en la medida que las naciones occidentales inundaban el país con una variedad de sistemas portátiles, armas antitanques y antiaéreas. Varios videos mostraban ataques realizados con bombas molotov contra vehículos rusos, ataques de drones con artefactos explosivos improvisados, ataques con misiles contra vehículos blindados y aeronaves. Además, se observaron diversos disturbios civiles, en los que la población local bloqueaba caminos con vehículos, barricadas, tractores e incluso con sus propios cuerpos.

Las diversas acciones de sabotaje y disturbios llevadas a cabo por Fuerzas de Resistencia causaron enormes reveses a los rusos. A su vez, quedó demostrado que el armamento de bajo costo, cuando es utilizado correctamente por fuerzas capaces (regulares o no), dentro de intrincados complejos urbanos y a cortas distancias,

reduce la asimetría entre contendientes con capacidades tan dispares e inclina la balanza del poder de combate a favor del bando más débil.

El movimiento de resistencia ha alcanzado tal grado de organización que un sitio web oficial —el «Centro Nacional de Resistencia», dirigido por las Fuerzas de Operaciones Especiales ucranianas— proporciona manuales e instrucciones para insurgentes de todo tipo.

El sitio ofrece guías sobre cómo informar los movimientos de tropas rusas, atención prehospitalaria táctica, comunicaciones seguras, sabotaje, etc. Además, el movimiento de resistencia muestra signos de coordinación del reclutamiento, selección e instrucción de la llamada Legión Extranjera Ucraniana, una unidad militar de voluntarios extranjeros que luchan en nombre de Ucrania.

La preparación para la Guerra de Resistencia también incluye la disposición de grandes depósitos de armas en lugares estratégicos del país (llamados alijos), la creación de redes de agentes como puntos de contacto para futuras acciones y la coordinación con naciones amigas que funcionan como santuarios¹¹.

⁽⁹⁾ Las Acciones Indirectas tienen como objetivo aumentar las capacidades de las fuerzas que componen las organizaciones adversarias mediante adiestramiento, equipamiento, transferencia de tecnología y apoyo operativo. Incluye esfuerzos para disuadir los apoyos tácito y activo a las organizaciones extremistas en entornos en los que el gobierno carece de la capacidad o de la voluntad política para neutralizar los santuarios insurgentes.

⁽¹⁰⁾ Conflicto armado llevado a cabo por fuerzas no regulares o por fuerzas regulares utilizadas fuera de los patrones normales de la guerra regular, contra un gobierno establecido o un poder de ocupación, con el empleo de acciones típicas de guerrillas. Se divide en guerra insurreccional y revolucionaria (BRASIL, 2007).

⁽¹¹⁾ Regiones fronterizas poco vigiladas o controladas por Estados simpatizantes que sirven como zonas de apoyo, refugio y descanso. Suelen ser terrenos de difícil acceso, como montañas, pantanos o bosques.

Не виставляйте стрілецьку зброю з вікна

Стріляйте зсередини
Всередині будівлі це безпечніше



ЯК ОЧИСТИТИ ВОДУ

(Правила очищення води)



Imagen 8: Ilustraciones del folleto distribuido a la población ucraniana en el que se enseñan técnicas de combate y supervivencia. Fuente: www.mil.gov.ua. Acceso el 4 de octubre de 2022.

La adopción de una estrategia defensiva de este tipo, en la línea de la Guerra de Resistencia, no es exclusiva de Ucrania. En los últimos años, otros países de Europa han hecho converger discretamente sus planes de defensa nacional para sentar las bases de un movimiento de resistencia en el caso de una invasión rusa. Entre los países a la vanguardia de la planificación de la resistencia se encuentran Polonia, Estonia, Letonia, Lituania y los países escandinavos de Finlandia, Noruega y Suecia.

6. Conclusión

Los ucranianos han pasado los últimos ocho años planificando, entrenando y equipándose para resistir una predecible ocupación rusa. Es posible que se hayan dado cuenta de que ninguna fuerza estadounidense o de la OTAN acudiría en su ayuda (operando directamente en el campo de batalla) en una guerra con sus vecinos del este. Gran parte de lo que hemos podido observar hasta ahora nos muestra que la adopción del enfoque indirecto, a

través de la Guerra de Resistencia, adquirió un papel muy importante desde los primeros enfrentamientos y tiene el potencial de seguir dominando la estrategia ucraniana durante mucho tiempo, incluso con la victoria de Rusia. Su estrategia a largo plazo no parece consistir en revertir una invasión rusa, sino en desgastar a Moscú hasta tal punto que el costo de la ocupación resulte insostenible.

Como se desprende de lo anterior, las diferencias en términos de estrategia rusa en 2014 y en el actual conflicto muestran un cambio de postura que pasó de enfoque indirecto en el primer conflicto al enfoque directo en el segundo. Si la teoría de Arreguin-Toft (2005) es correcta, la adopción de una estrategia de interacción adecuada se convierte en uno de los principales factores que han de tenerse en cuenta para minimizar las asimetrías de recursos entre los contendientes. Así, un cambio en el curso previsible del resultado esperado puede hacerse tangible y revelar que la opción estratégica más ventajosa para Ucrania, frente a un enemigo más fuerte que adopta el enfoque directo, es seguir el enfoque estratégico opuesto: en este caso, la Guerra de Resistencia.

En este contexto, el artículo también pretende arrojar algo de luz sobre la importancia del empleo de las Fuerzas de Operaciones Especiales en la Guerra Irregular. En esta línea, el Poder Naval actualmente no tiene la capacidad de conducir acciones indirectas, ya que sus Fuerzas de Operaciones Especiales no están organizadas, entrenadas y equipadas para la Guerra No Convencional, capacitación que actual-

mente solo poseen las Fuerzas Especiales del Ejército Brasileño.

En cuanto al Concepto Operativo de Resistencia, si este llega a materializarse como enfoque defensivo indirecto a largo plazo, eficaz contra un adversario mucho más fuerte, ofrecerá una visión estratégica muy importante para países que buscan soluciones político-militares para defenderse en un conflicto en estos términos. ‡

Sobre el autor:

El Capitán de Navío (R) IM Vilas Boas se incorporó recientemente a la Reserva Naval. Cuando escribió este artículo prestaba servicio en el Comando de Desarrollo Doctrinario de la Infantería de Marina. Se graduó en la Escuela Naval, realizó todos los cursos de carrera, de los cuales se destacan el Curso de Comandos Anfibios en 2001 y el Curso de Estado Mayor para Oficiales Superiores (C-EMOS) de la EGN en 2015. Se desempeñó en el Segundo Batallón de Infantería de Marina (2ºBtlInfFuzNav, por su siglas en portugués) –Batallón Humaitá– como Comandante de Pelotón de Infantería; en el Batallón de Operaciones Especiales de Infantería de Marina (BtlOpEspFuzNav, por sus siglas en portugués) –Batallón Toneleiro– como Comandante de Pelotón de Reconocimiento Anfibio y de la compañía de Acción de Comandos e integró el Grupo Especial de Recuperación y Rescate. También prestó servicio como Oficial de Relaciones Internacionales del Gabinete del Comandante de la Marina y como Oficial de Enlace junto al Comando de Desarrollo de Combate del Cuerpo de Infantería de Marina de los EE. UU. (MCCDC: *Marine Corps Combat Development Command*). Además, fue Comandante de la Compañía de Policía del Batallón Naval.

La ciberdefensa del Gemelo Digital en los buques de la Armada de España

Publicado originalmente en marzo de 2023 en la Revista General de Marina, escrito por el Teniente de Corbeta Ingeniero Alberto García Romero y Álvaro Santos García, Ingeniero de Ciberseguridad de ISDEFE
Clic aquí para acceder al artículo original en español - ⌚ Tiempo de lectura: 21 minutos

Situación actual

Hoy en día, los Estados modernos se enfrentan a diferentes desafíos que confieren a la ciberseguridad un carácter cada vez más complejo. Las nuevas tecnologías de la Industria 4.0 permiten digitalizar los procesos logísticos, optimizar los períodos de mantenimiento, predecir averías y actuar antes de que estas se produzcan. Tener que procesar, supervisar y almacenar los datos de estos procesos industriales ha creado una necesidad de convergencia entre sistemas de tecnologías de información¹ (TI) y de tecnologías de operación² (TO). En los últimos años, y en muchas ocasiones como consecuencia de la evolución de los escenarios bélicos tradicionales a la ciberguerra, estas infraestructuras han estado en el punto de mira de los ciberdelincuentes.

Uno de los ejemplos de ciberataques más recientes a una infraestructura de esta naturaleza se produjo dentro del contexto de la guerra entre Rusia y Ucrania. El *Industroyer2* fue un ciberataque en el que un grupo de ciberdelincuentes rusos consiguió acceder e insertar un malware en la red de control industrial de una subestación eléctrica a través de su red TI, provo-

cando un corte de suministro eléctrico en una región ucraniana.

La convergencia de los sistemas TI y TO en los buques más modernos de la Armada de España supone un reto a la hora de diseñar e implementar las medidas de ciberseguridad que puedan hacer frente a las nuevas amenazas y permitan la operación de los sistemas embarcados con garantías. Desde el punto de vista de la seguridad, para explotar las vulnerabilidades de una red de control aislada en los buques más antiguos era necesario acceder físicamente al objetivo, y no se consideraba su ciberseguridad como un aspecto relevante por tratar; pero una vez se encuentran los sistemas conectados entre sí, la facilidad de acceso a través de internet, moviéndose lateralmente de un sistema a otro, cambia las reglas del juego.

Si no se establecen las medidas de protección suficientes, un atacante a través del ciberespacio podría ser capaz de acceder y manipular el sistema de combate de un buque de guerra a miles de kilómetros de distancia. El ciberespacio se ha convertido en un nuevo campo de batalla, cuyas ame-

⁽¹⁾ TI: sistemas que se centran en el uso de los datos como información.

⁽²⁾ TO: sistemas que interactúan con el mundo físico (sensores, actuadores).

nazas pueden producir un fuerte impacto en cualquier infraestructura informática. Día a día, las Fuerzas Armadas se especializan cada vez más en este nuevo dominio, entre ellas la Armada española. Con el objetivo de mejorar las capacidades de las unidades de la Fuerza frente a las amenazas en el ciberespacio, se establece la Directiva 3/2021 del AJEMA. En ella se define que las unidades de la Flota operarán en un ámbito multidominio donde tendrán que enfrentar las amenazas existentes en el ciberespacio para el desarrollo favorable de las operaciones, y para mejorar la capacidad de ciberdefensa de los sistemas, se deberá contemplar esta desde su diseño en las primeras fases del ciclo de vida de la adquisición de nuevas unidades.

En la actualidad, la Armada de España se encuentra en un proceso de transformación digital que permitirá operar con ventaja en entornos disputados mediante la superioridad tecnológica y de la información. La transformación digital no solo supone un salto tecnológico, sino también un cambio de mentalidad para apoyar a los buques del futuro, adaptando los procesos de trabajo logísticos al nuevo entorno normativo, industrial y tecnológico. A pesar de sus grandes ventajas, también implica incrementar la superficie vulnerable a las amenazas existentes en el ciberespacio. Uno de los sistemas que mejor representa el concepto de transformación digital y la convergencia de los mundos TI y TO es el Gemelo Digital.

El Gemelo Digital

El Gemelo Digital es una representación

virtual de un buque real que recibe información relevante de sus sistemas, la cual podrá ser almacenada y explotada para dar soporte a diversos procesos de decisión en operaciones y sostenimiento del buque. El Gemelo Digital añade la información de los sensores de los equipos, lo que proporciona una visión dinámica y a tiempo real del buque.



Ejemplo de interfaz del Gemelo Digital. (Fuente: Navantia)

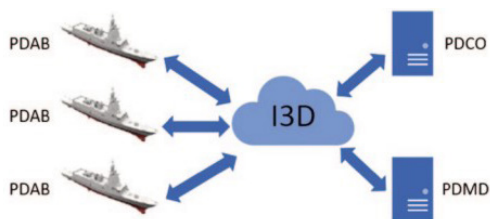
Para las unidades de nueva construcción se pretende desarrollar un Gemelo Digital específico, con su propia configuración para cada una. A su vez, existirán tres plataformas sincronizadas durante todo el ciclo de vida donde residirá el Gemelo Digital:

- La Plataforma del Gemelo Digital del Contratista (PDCO), que proporcionará apoyo al diseño, construcción, pruebas, sostenimiento y mejora continua del producto durante todo su ciclo de vida.
- La Plataforma del Gemelo Digital del Ministerio de Defensa (PDMD) se encargará de almacenar, analizar y consolidar los datos de interés, estáticos y dinámicos de la clase, y tendrá labores de soporte.

– La Plataforma del Gemelo Digital A Bordo (PDAB) albergará información del buque donde se encuentre embarcada y dará soporte a las aplicaciones operativas, logísticas y de alistamiento a bordo, interactuando con sus sistemas.

– El Gemelo Digital proporcionará diversos servicios de usuario, dividiéndolos en tres tipos fundamentales:

– Servicios de apoyo logístico, con el objetivo de facilitar y guiar a la dotación en la gestión y realización de estas tareas con el uso, por ejemplo, de realidad aumentada o realidad virtual.



Plataformas del Gemelo Digital. Fuente: El autor.

–Servicios de apoyo a la operación, como pueden ser de eficiencia energética, esfuerzo de dotaciones o el de asistencia a la navegación y derrota.

–Servicios de adiestramiento, que proporcionarán capacidades de adiestramiento, a bordo y en tierra, en relación con el control de plataforma, sistema de combate y navegación.



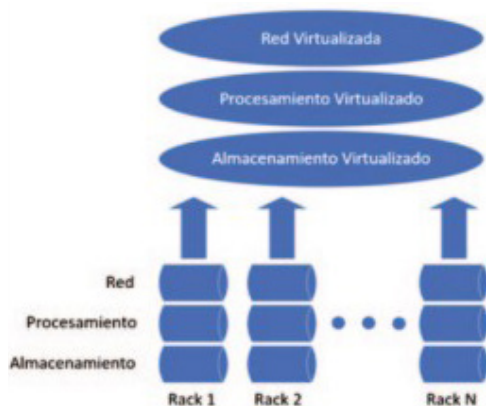
Ejemplo de la función de adiestramiento del Gemelo Digital. Fuente: Navantia.

El Gemelo Digital es un sistema innovador no solo por la gran variedad de funciones que posee, sino que también utilizará paradigmas tecnológicos vanguardistas que permitirán explotar el sistema de manera eficaz.

Su diseño estará definido con el modelo de arquitectura basada en una infraestructura hiperconvergente, definida y unificada mediante *software*, en la que cada elemento hardware de proceso o almacenamiento tradicional (por ejemplo, un disco duro) aportará sus recursos de forma combinada al conjunto del sistema, funcionando como un único nodo virtualizado. Todas las funciones del sistema se ejecutarán en esta capa de *software* (representación virtual del almacenamiento y procesamiento físico) en lugar de seleccionar componentes *hardware* específicos para cada función.

Una infraestructura hiperconvergente proporciona beneficios en relación con el coste (se utiliza menos *hardware* y el que se usa es comercial), la gestión centralizada (funciona como un único nodo y se gestiona a través de una interfaz) o la es-

calabilidad del sistema (se pueden añadir recursos sin perjudicar su operación), pero también supone un desafío en cuanto a ciberseguridad. A pesar de que el Gemelo Digital, gracias a su infraestructura hiperconvergente, poseerá intrínsecamente mecanismos de seguridad y tolerancia a fallos, se deberá aplicar una estrategia de seguridad orientada a las amenazas de los sistemas *in the cloud* (en la nube). El Gemelo Digital combinará una solución de nube *on-premise* (físicamente localizada en el buque en la PDAB) con matices de nube híbrida, ya que también estará desplegado y sincronizado en la PDCO y en la PDMD. Algunas de las principales amenazas a las que se enfrenta este tipo de sistemas pueden ser la débil protección de la información, las llamadas entre aplicaciones inseguras o una mala identificación y autenticación remota de los usuarios en el sistema.



Hiperconvergencia. Fuente: El autor.

Evolucionar de los sistemas TI clásicos —a los que ya estamos acostumbrados— a estas nuevas arquitecturas no es un proceso sencillo. Se deberán adaptar las

medidas de ciberseguridad tradicionales a estos nuevos esquemas, pero sin dejar de lado todo lo aprendido previamente. Se utilizará como referencia la norma CCN-STIC-220 de Arquitecturas Virtuales, desarrollada en julio de 2020 por el Centro Criptológico Nacional (CCN), que recoge las medidas de seguridad que se deben aplicar a los sistemas de esta naturaleza.

Ciberdefensa del Gemelo Digital

Como todo sistema complejo, se debe concebir aplicando la idea de la seguridad desde el diseño. Se introducirán controles de seguridad para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, así como sus interconexiones con otros sistemas, donde residen las mayores vulnerabilidades en los buques de guerra³.

Protección de las comunicaciones

En términos generales, una interconexión se produce cuando se habilitan flujos de comunicaciones físicos o lógicos que permiten intercambiar información entre dos o más sistemas de diferente nivel de seguridad.

Para su correcto funcionamiento, el Gemelo Digital obtendrá información de los sensores pertenecientes a otros sistemas distribuidos en el buque para proporcionar al operador una visión a tiempo real. En consecuencia, se deberá proteger la información que viaja a través de esas interconexiones cumpliendo una serie de principios básicos de ciberseguridad. Con esta problemática en mente, el Gemelo Digital deberá tratar al resto de sistemas

⁽³⁾ *Combined Joint Operations from the Sea Centre of Excellence (2020, mayo): Naval Operations-Cybersecurity Afloat.*

con los que estará interconectado como entornos no confiables, siendo necesaria la implementación de medidas de seguridad para el intercambio de información (principio clásico del nodo autoprotegido). Estas medidas tendrán que cumplir con la normativa de seguridad vigente, en este caso la CCN-STIC, con el objetivo de impedir la propagación de incidentes de ciberseguridad entre sistemas y mitigar su impacto en la misión del buque.

Para proteger los flujos de información entre el Gemelo Digital y otros sistemas, se desplegarán dispositivos de protección perimetral (DPP) que actuarán como mediadores entre los puntos de entrada y de salida de la interconexión entre sistemas. Dependiendo del diseño o del grado de clasificación de la interconexión, puede ser necesario el uso de dos o más DPP, que generarán un sistema de protección perimetral.

Con el fin de reducir la superficie de exposición a las amenazas, se deberán desplegar los elementos imprescindibles para satisfacer los requisitos de funcionamiento de la interconexión. Cada DPP cumplirá un rol en la protección del flujo de información, de manera que existan varias líneas de defensa frente a un posible ataque (principio clásico de defensa en profundidad). Por ejemplo, un cortafuego puede trabajar varias capas del modelo TCP/IP⁴ (principalmente red y transporte), permitiendo o denegando el tráfico de paquetes IP mediante la definición de reglas (teniendo en cuenta direcciones IP de origen, destino, puertos, etc.), mientras que

un proxy trabajará detectando e impidiendo usos anómalos de protocolos a nivel de aplicación (navegación web, correo electrónico, etcétera).

Protección de la información

Además de las comunicaciones, será imprescindible proteger la información que maneje el sistema. Una de las funcionalidades del Gemelo Digital es ayudar a la toma de decisiones mediante la visualización del estado del buque, por lo que la información tratada tendrá un nivel elevado de sensibilidad. Se deberá hacer hincapié en la confidencialidad y la integridad de la información con el fin de evitar la materialización de amenazas como su filtrado o manipulación, provocando un uso incorrecto del sistema o la toma de decisiones basadas en información que ha sido comprometida. Para proteger la confidencialidad, se utilizarán mecanismos de cifrado para el acceso, intercambio y almacenamiento de información con el objetivo de evitar cualquier acceso no autorizado a la red y la inspección de la información (almacenada o en tránsito) por parte de terceros.

Por otra parte, el sistema dispondrá de herramientas contra código dañino y mecanismos que impidan la modificación de ficheros en las bases de datos, además de dispositivos de control de acceso al sistema que ayudarán a proteger la integridad de la información almacenada. A su vez, el sistema permitirá la creación de *backups* de la información almacenada y también de las máquinas virtuales que forman el sistema.

⁽⁴⁾ TCP/IP: modelo de protocolos utilizado para comunicaciones en redes.

Protección de la infraestructura (*Zero Trust*)

Siguiendo la estrategia de seguridad de «no confianza», se presenta un paradigma en auge en las últimas décadas: el modelo *Zero Trust* (confianza nula). Este pone el foco de la ciberseguridad en los activos en lugar de centrarse en la seguridad perimetral de la red. *Zero Trust* mantiene una estricta verificación de todos los dispositivos, usuarios y solicitudes del sistema, hayan ocurrido dentro o fuera de él. En otras palabras, no se confiará implícitamente en ningún acceso al sistema o a sus activos por parte de dispositivos, usuarios o aplicaciones, siendo necesario aplicar procesos de autenticación y autorización robustos. Esta estrategia resulta útil tanto para proteger la información del Gemelo Digital como para proteger su infraestructura y las aplicaciones del sistema.

El Gemelo Digital estará integrado con la infraestructura de clave pública del buque (PKI) y soportará una autenticación de factor múltiple. Se utilizarán protocolos de doble autenticación, es decir, las partes que participan en la comunicación deberán demostrar que son quien dicen ser utilizando certificados digitales o sus claves de la PKI, impidiendo ataques de fuerza bruta, suplantaciones de identidad o ataques de *Man-in-the-Middle*⁵ (MitM). Se deberá verificar que todas las peticiones de acceso a las máquinas virtuales o el consumo de datos por parte de las aplicaciones son legítimas y que, además, las aplicaciones y los usuarios tienen los permisos mínimos requeridos para su funcionamiento (principio de mínimo privilegio), manteniendo de esta forma la confidencialidad de la

información y la integridad de los datos. Una vez el usuario se ha autenticado en el sistema, el acceso a los datos será permitido únicamente a aquellos que tengan la «necesidad de conocer». Se utilizará una política de control de acceso basada en roles, donde se segregará a los usuarios por su función en el sistema y se proporcionarán privilegios de acceso dependiendo del rol que se desempeñe (operador, administrador, etc.), por lo que no todos tendrán los mismos privilegios sobre los datos. Además de la fuerte identificación de los elementos del sistema, el control de accesos y la restricción de permisos, el paradigma *Zero Trust* también presenta la supervisión constante del sistema como uno de sus principios de seguridad.

Integración con el Sistema de Ciberdefensa

Al igual que el resto de sistemas del buque —como el Sistema Integrado de Control de Plataformas, el Sistema de Servicios Integrados o el Sistema de Combate—, el Gemelo Digital contará con sondas desplegadas que recolectarán eventos de seguridad generados por todos los elementos que lo forman.

Un evento de seguridad es una ocurrencia en un sistema, no necesariamente maliciosa, que puede indicar actividad sospechosa de serlo. Un ejemplo de ello puede ser el *log-in* incorrecto de un usuario, una petición no permitida por el cortafuego o el acceso denegado para leer un fichero. Aparte de recolectar eventos, las sondas también se encargarán de enviarlos al Sistema de Ciberdefensa del buque, el cual los agregará y correlacionará me-

⁽⁵⁾ *Man-in-the-Middle*: forma de ataque de escucha activa en la que el atacante intercepta las comunicaciones de datos para leer, modificar la información o hacerse pasar por una o más de las entidades involucradas

diente reglas para detectar si el evento (o conjunto de eventos correlacionados) supone un incidente de seguridad. Una vez recibida la información, los operadores del Sistema de Ciberdefensa podrán analizar y supervisar la actividad del mismo con el objetivo de detectar indicadores de compromiso (IoC) que denoten una posible vulneración de la seguridad. Conocer la situación en tiempo real de los elementos monitorizados en el buque ayuda a la dotación en la toma de decisiones y permite una rápida respuesta ante posibles incidentes que puedan comprometer la seguridad del buque y de su dotación.

Además del envío de información, las sondas desplegadas contarán con sistemas de detección de intrusiones (IDS) que localizarán accesos no autorizados al sistema. Ante una actividad sospechosa, los IDS emitirán una alerta al Sistema de Ciberdefensa para que se tomen medidas en respuesta al incidente de seguridad.

Conclusiones

La transformación digital supone un avance en la mejora de capacidades de las unidades de la Armada española, pero también un vector de entrada de amenazas y riesgos cada vez más complejos en términos de ciberseguridad. La Armada de España tendrá que adaptarse a numerosos retos en el campo de las tecnologías de información y de la operación, donde la convergencia de estos sistemas en los buques crea una superficie de ataque que puede ser aprovechada por atacantes a través del ciberespacio. Como parte del proceso de transformación digital, el Ge-

melo Digital materializa las amenazas inherentes de los sistemas TI que convergen con sistemas TO, convirtiéndose así en un posible objetivo por parte de actores maliciosos. Para reducir los riesgos de sufrir un ataque y su impacto en la misión, se implementarán medidas de ciberdefensa que permitan mantener la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, así como proteger las interconexiones del Gemelo Digital con otros sistemas.

En los procesos de diseño de los buques de nueva construcción, el personal de la Armada española, junto con la industria nacional, está trabajando para que la integración de la transformación digital en los nuevos buques se realice de manera satisfactoria y permita aprovechar la superioridad tecnológica frente al adversario para el cumplimiento de la misión. Con apoyo de la normativa de referencia nacional e internacional, se implementará la seguridad desde el diseño de los sistemas con el objetivo de explotar las nuevas tecnologías disruptivas hasta el final de su ciclo de vida, para poder operar los sistemas con garantías frente a la evolución de las amenazas del ciberespacio. ⚓

Bibliografía

- DÍAZ DEL RÍO DURÁN, J. (2020, junio): «Futuro Gemelo Digital (DG) de la F-110». *Revista General de Marina*, p. 893-908.
- GÁLVEZ REINA, M. (2015, abril): «La Ciberdefensa, un reto para las FF. AA.». *Revista General de Marina*, p. 473-483.
- Estado Mayor de la Armada (2022, mayo): «Concepto del almirante jefe de Estado Mayor de la Armada sobre la Ciberdefensa en la Armada». (2021, enero): Directiva 3/2021 del AJEMA.



El método de adiestramiento «aprendizaje en combate» está cobrando más relevancia que nunca debido a las operaciones con helicópteros en entornos desconocidos y en condiciones de combate en continuo cambio. Fuente de la imagen: Fuerzas Navales de Turquía.

Métodos para adiestrar a los pilotos de helicópteros navales

Publicado originalmente en la revista *Naval Forces Magazine* n.º 5, volumen XLV, edición de septiembre a diciembre de 2024.

[Clic aquí para acceder al artículo original en inglés](#) - ⌚ Tiempo de lectura: 14 minutos

El asunto

El uso de tecnologías como la realidad virtual, la realidad aumentada, la inteligencia artificial, la retroalimentación táctil y la capacitación basada en la nube están rediseñando los programas de adiestramiento para los pilotos navales.

¿Una capacidad de nicho?

El adiestramiento en helicópteros navales comprende un proceso exhaustivo y necesario para operar aeronaves en teatros desafiantes, en los entornos marítimo y terrestre inclusive. Dentro de este ámbito, la capacitación en vuelo se divide en diversas etapas, y cada una sirve como cimiento de los contenidos aprendidos en la anterior. En las primeras fases, los alumnos

aprenderán las técnicas básicas de vuelo y los métodos para operar bajo diferentes condiciones climáticas. Al avanzar el curso, aprenderán maniobras más avanzadas, a saber: vuelo a niveles bajos, navegación con instrumentos y operaciones con lentes de visión nocturna. Además de la instrucción de vuelo, los alumnos recibirán adiestramiento en otras áreas como las

operaciones de búsqueda y rescate (SAR), la guerra antisubmarina (ASW) y operaciones de interdicción marítima (MIO). Por otra parte, aprenderán a operar en diversos entornos navales, la cubierta del buque y situaciones de combate inclusive.

Cada vez son más los países que reconocen la importancia de tener una flota de helicópteros navales capacitada y eficiente; por tal motivo, han canalizado inversiones para el desarrollo de instalaciones específicas de adiestramiento, con el propósito de garantizar que el personal desempeñe sus funciones con idoneidad. En la actualidad, al menos trece armadas poseen su propia infraestructura destinada a la capacitación en helicópteros navales. Estos espacios cuentan con simuladores y equipos avanzados, con la inclusión de simuladores de vuelo, sistemas de realidad virtual y módulos de adiestramiento basados en la informática. Con la asistencia de estos equipos y simuladores, los alumnos pueden beneficiarse de un entorno controlado y seguro para practicar una gran variedad de operaciones y tareas, operaciones técnicas, misiones SAR y procedimientos de emergencia.

Por otro lado, estas instalaciones tienen aulas, salas de conferencia y otras unidades de apoyo que permiten a los profesores impartir conocimientos y brindar devoluciones de gran calidad. Asimismo, pueden incluir simuladores de aeronaves y equipos no solo para que los alumnos puedan practicar procedimientos específicos de mantenimiento y reparaciones, sino que, a la vez, satisfacen la demanda de sistemas de adiestramiento con heli-

cópteros. Cabe resaltar que las misiones en las que participan estas flotas se están diversificando, por lo tanto, se espera que se adquieran más unidades. Con la incorporación de sistemas aéreos no tripulados (UAS) de ala rotativa más optimizados, los pilotos deberán contar con conocimientos actualizados para poder operar o colaborar de cerca con medios no tripulados o autónomos.

La pericia de alto nivel de la industria

Si bien existen varias empresas en el sector aeroespacial y de defensa que ofrecen sistemas de capacitación en helicópteros navales, son pocas las que se especializan en capacidades integrales de adiestramiento. Por otra parte, están las que se dedican a diferentes ramas específicas dentro de un sector; por ejemplo, Leonardo, CAE, Thales y Airbus Helicopters les ofrecen a sus clientes una gama completa de servicios entre los que se incluyen simuladores de vuelos integrales, equipos de adiestramiento en misiones aéreas y sistemas de capacitación basados en informática. Estas empresas cuentan con una larga trayectoria en la enseñanza a fuerzas navales en todo el mundo y sus sistemas están diseñados para cumplir con los requerimientos específicos de los pilotos.

Por lo general, los fabricantes brindan simuladores de vuelos completos con sus helicópteros. A modo de ejemplo, se puede mencionar a Leonardo, uno de los proveedores líderes de sistemas y servicios de adiestramiento en estas unidades. Los pilotos podrán apreciar que los equipos de Leonardo están preparados para cumplir con sus exigencias particulares.



Uso de la tecnología holográfica para crear una imagen que simula el aterrizaje de un helicóptero en el puente de un portahelicópteros de desembarco anfibio (LHD) de Estados Unidos. Fuente de la imagen: FlightSafety International

Los servicios de instrucción de Leonardo abarcan una amplia gama de plataformas: AW101, NH90 y SH-60 Seahawk inclusive. Dentro del mercado de capacitación en helicópteros, la empresa se destaca por su experiencia en la provisión de paquetes de adiestramiento integral «llave en mano»: cuenta con todo el hardware y software necesario, el desarrollo del plan de estudios, el apoyo en el adiestramiento y los servicios de mantenimiento. De la mano de la tecnología de punta, las soluciones de Leonardo están preparadas para cumplir con las normas más exigentes de seguridad y fiabilidad, además de someterse a evaluaciones rigurosas para garantizar que cumplen con los estándares de la industria o incluso los exceden. Esto es posible gracias a las pruebas y colaboraciones con la Marina Militar Italiana. Asimismo, numerosos clientes pueden dar fe de que los sistemas de capacitación siempre se mantienen en óptimas condiciones

gracias al servicio continuo de apoyo y mantenimiento que brinda la empresa.

Por otra parte, empresas como L3Harris Technologies, Kongsberg Defence & Aerospace, FlightSafety International, Rockwell Collins y Rheinmetall Defence demostraron su capacidad de adaptarse a diversos modelos de helicópteros y requerimientos personalizados. Como referencia, tanto L3Harris como Rockwell Collins ofrecen una gran variedad de sistemas de alto nivel para el adiestramiento con el Seahawk MH-60 Sikorsky de Lockheed Martin, mientras que Rheinmetall se destaca por sus simuladores integrales de misiones aéreas, instructores de procedimientos en cabina, navegación de vuelo, enseñanza en línea y sistemas de gestión e información para los modelos de helicópteros AS532, Bell212, Bell412, EC135, EC145, EC635, NH90 y el modelo Tiger.

Si bien CAE no es un fabricante, su tecnología avanzada de simulación lo hace destacar dentro del ámbito de adiestramiento en helicópteros navales. Cuenta, además, con una vasta experiencia en la capacitación de alta calidad tanto a clientes civiles como militares, y en áreas como reglas de vuelo visual (VFR), reglas de vuelo por instrumentos (IFR), servicios de emergencia médica con helicópteros (HEMS), SAR, operaciones en alta mar, operaciones militares, uso de lentes de visión nocturna y otros tipos de adiestramientos específicos para la misión. La empresa ha desarrollado medios avanzados para realizar simulaciones que le permiten a los pilotos practicar una amplia variedad de escenarios, en los que se incluyen las operaciones a bordo del buque, operaciones SAR y guerra antisubmarina bajo diversas condiciones climáticas y marítimas. Por consiguiente, los pilotos obtendrán la preparación necesaria para desenvolverse en misiones reales y entornos desafiantes.

La columna vertebral del adiestramiento naval moderno: la realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial

Existen muchas pequeñas y medianas empresas que complementan la oferta de sistemas y servicios de instrucción en helicópteros y, en algunas ocasiones, pueden aportar soluciones innovadoras que luego serán incorporadas a arquitecturas más grandes. De hecho, se cree que varias tecnologías emergentes en el ámbito del adiestramiento en helicópteros lograrán tener un impacto significativo en los próximos años. Dentro de las más prometedoras, podemos mencionar la realidad virtual y la realidad aumentada (AR), la in-

teligencia artificial (IA), el aprendizaje automatizado (ML), la capacitación basada en la nube y la retroalimentación táctica. Estas tecnologías se pueden utilizar para crear entornos de adiestramiento altamente inmersivos y realistas que simulan situaciones desafiantes y, en comparación con programas educativos del pasado, son más convenientes desde un punto de vista económico. Además, se puede utilizar tanto la IA como el aprendizaje automatizado para analizar grandes volúmenes de datos de las sesiones de adiestramiento con el objetivo de identificar áreas por mejorar y optimizar los programas de enseñanza. Por otro lado, los sistemas basados en la nube pueden tener una mayor flexibilidad y posibilidad de ampliación en contraste con los sistemas tradicionales. De este modo, las fuerzas navales podrán capacitar a más pilotos de una manera más eficiente, al mismo tiempo que verán reducida la necesidad de utilizar hardware o infraestructura costosa. Por último, la tecnología de retroalimentación táctica se puede utilizar para crear sensaciones reales al tacto dentro de un entorno virtual, lo cual aumenta la autenticidad de la experiencia y optimiza los resultados del aprendizaje.

En el ámbito de la simulación con realidad virtual y realidad aumentada, Bohemia Interactive Simulation creó una plataforma integral de instrucción basada en realidad virtual llamada VBS2. Este sistema puede simular una amplia variedad de escenarios. Por otro lado, la empresa Bugeye Technologies ofrece diversos servicios basados en realidad aumentada, algunos de estos incluso están

optimizados para realizar adiestramiento en helicópteros navales. Del mismo modo, los programas de capacitación en procedimientos virtuales de vuelo de Rockwell Collins están diseñados para brindar una experiencia realista e inmersiva para los pilotos. Gracias a sus equipos de ingenieros y expertos técnicos que cuentan con un alto nivel de capacitación y trabajan para desarrollar soluciones innovadoras para el aprendizaje y las simulaciones, las pequeñas y medianas empresas vuelven a ser las protagonistas del área de retroalimentación táctica, donde productos como el IndraMotion MLC de Bosch Rexroth y el Haptic Master de Moog prometen sensaciones naturales al tacto durante los ejercicios de adiestramiento.

Al hablar de IA y el aprendizaje automatizado, hoy en día solo las empresas grandes pueden ofrecer servicios basados en IA para la capacitación. De hecho, a pesar de la gran cantidad de empresas nuevas y otras consolidadas que comenzaron a invertir en este ámbito, solo las grandes marcas tienen los equipos y medios para cumplir los requerimientos complejos de las actividades aeronavales y el adiestramiento. Por tal motivo, la plataforma avanzada de Lockheed Martin, el entorno artificial de adiestramiento de Raytheon y el sistema Rise de CAE lideran el sector de desarrollo de medios avanzados para usuarios prominentes. Del mismo modo, en cuanto a los servicios educativos basados en la nube, las grandes empresas seguirán siendo los pilares del desarrollo de soluciones para helicópteros navales. Asimismo, se cree que sus productos tendrán un rol cada vez más importante en el futuro.



Entorno de adiestramiento completamente inmersivo: el Simulador de Vuelo Completo (por sus siglas en inglés, FFS) de Nivel D le brinda a la tripulación una experiencia de realidad virtual integrada con lentes de visión nocturna

Realidad simulada y adiestramiento basados en la demanda

El Sistema de Adiestramiento Avanzado en Helicópteros (por sus siglas en inglés, AHTS) es el nuevo programa de instrucción desarrollado por la Marina de Estados Unidos para reemplazar a la flota actual de Bell TH-57 Sea Ranger (basado en el modelo 206), que se utiliza para el adiestramiento de nivel intermedio y avanzado. Este programa puede tomarse como referencia para comprender la sinergia entre los requerimientos operativos, las tecnologías emergentes y los medios industriales, lo cual logra un sistema integrado y exhaustivo que optimizará la experiencia de aprendizaje. El eje central del programa AHTS es el TH-73A Trasher, el cual es una versión personalizada del AW119 que la empresa Leonardo fabricó en Filadelfia. El elemento más innovador que se incorporó en este modelo de acuerdo con los requisitos del cliente es la cabina que cuenta con una pantalla de visualización de última tecnología que pertenece a Genesys Aerosystems. Esta característica brinda una reproducción más detallada e inmersiva de diversos teatros simulados.

Por lo tanto, la Marina de Estados Unidos ha optado por una aeronave de doble motor, con un rotor único, sistemas de aviónica y operaciones avanzadas, que puede reproducir una gran variedad de misiones y ejercicios de adiestramiento. El prototipo fue entregado a la base aeronaval Whiting Field en agosto de 2021 y, hasta el momento, se pidieron 104 unidades TH-73A (68 ya fueron entregadas). El requerimiento total fue de 130 helicópteros. En septiembre de 2022, los primeros doce pilotos recibieron adiestramiento avanzado en el modelo nuevo.



Visualización completa de la cabina de un TH-73A. Los sistemas que utilizan aviónica moderna para el adiestramiento suelen emular los mismos símbolos y el aspecto general de una aeronave de mayor dimensión con el objetivo de garantizar que los pilotos se familiaricen de inmediato con los procedimientos y patrones operativos. Fuente de la imagen: Leonardo Helicopters

Además de la plataforma de helicóptero, el programa AHTS incorpora otras tecnologías de capacitación tales como simuladores, sistemas de adiestramiento de realidad virtual y otras herramientas avanzadas de asistencia. Con estas tecnologías, los pilotos podrán ejercitar una amplia variedad de situaciones, escenarios y procedimientos de vuelo en un entorno seguro y controlado, lo cual contribuirá a reducir el tiempo y el costo del curso. De hecho, el programa de AHTS se está llevando a

cabo en colaboración con socios de la industria, Leonardo Helicopters, FlightSafety International, General Dynamics y Vertex Aerospace, entre otros. Cada empresa cumple un rol específico para desarrollar y llevar adelante este programa. Como parte de sus responsabilidades, Leonardo se encarga de la plataforma para el helicóptero, además de garantizar que el diseño del TH-73A cumpla con los requisitos específicos del programa de la Marina de Estados Unidos. Así también, se asegura de que el TH-73A esté equipado con los sistemas de misión y aviónica más modernos y eficaces. FlightSafety International, un proveedor líder en servicios de helicópteros, cuenta con amplia experiencia en el desarrollo y suministro de sistemas avanzados y servicios de adiestramiento para programas de aviación militares y civiles. Gracias a su experiencia en el área, la empresa se encarga de incorporar al programa AHTS las tecnologías y los métodos más innovadores y efectivos. A través de su subsidiaria, Frasca, FlightSafety International suministra apoyo en la enseñanza y capacitación del personal de vuelo y operaciones con el simulador de vuelo para el adiestramiento (FTD). El mantenimiento del simulador es responsabilidad de General Dynamics, quien trabaja con el personal de Frasca para garantizar su completa disponibilidad para la capacitación. De acuerdo con la información compartida por la empresa, «los simuladores se utilizan para el diseño, la validación y la verificación del plan de estudio, y para que los aviadores navales reciban adiestramiento inicial en aeronaves de ala rotativa, así como también en vuelo estacionario, vuelo en formación, equipos

de visión nocturna, operaciones a bordo de buques, capacitación en normativa y vuelo por instrumentos».



Vertex Aerospace Logistics es responsable por el mantenimiento y suministros, la reparación de la estructura y subsistemas de la aeronave, los motores, el apoyo logístico de equipos de asistencia, y los registros e informes de los helicópteros y sistemas asociados. El programa AHTS brinda un panorama de la dificultad de una iniciativa moderna de adiestramiento en helicópteros navales. La red industrial compleja detrás de las actividades de adiestramiento naval es indispensable para el sostenimiento del plan de estudio exhaustivo de la Marina de Estados Unidos. En la base aeronaval Whiting, el curso avanzado de capacitación dura aproximadamente 38 semanas y luego los pilotos pasan a operar helicópteros de mayor dimensión dentro de la flota, como los modelos S/MH-60, el C/MH-53 y AH-1.



El primer helicóptero TH-73A Thrasher de la Marina de Estados Unidos llega a la estación aeronaval Whiting, escoltado por un TH-57B Sea Ranger. Fuente de la imagen: Marina de los Estados Unidos

Conclusiones

La mayoría de los países no cuenta con el financiamiento necesario para tener una flota de helicópteros exclusivos para el adiestramiento. La práctica más habitual es usar una combinación de simuladores y vuelos reales a bordo de helicópteros en servicio. Esto permite pensar en diversas soluciones para que las armadas puedan acceder a un programa de alto nivel como el de la Marina estadounidense, el cual se considera un punto de referencia. Al participar en el proyecto AHTS, las empresas de la industria pueden demostrar su capacidad excepcional de respuesta ante requerimientos exigentes. En el caso de las armadas poco prominentes, la investigación y el desarrollo de la realidad virtual, la realidad aumentada, la inteligencia artificial y el aprendizaje automatizado prometen brindarles a los pilotos navales una experiencia de adiestramiento que se puede equiparar cada vez más a la calidad y la idoneidad que exigen los estándares más avanzados y articulados de adiestramiento en helicópteros navales. Todas estas tecnologías deberán ser adaptadas en el futuro según el alcance de las funciones y misiones de las armadas. ‡

La Ruta Polar de la Seda: ¿visión a largo plazo o estrategia fallida de China?

Publicado originalmente el 14 de noviembre de 2023 en The Arctic Institute por Erdem Lamazhapov, Iselin Stensdal y Gørild Heggelund.

Click aquí para acceder al artículo original en inglés - ⌚ Tiempo de lectura: 10 minutos

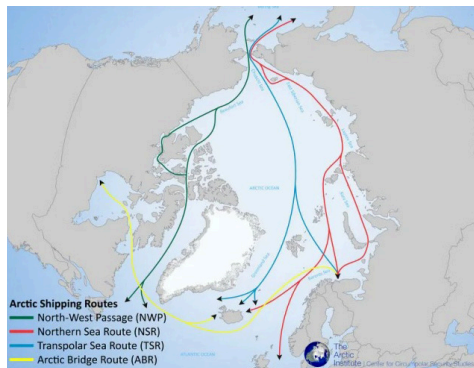


Vista de la terminal de contenedores en el puerto marítimo de San Petersburgo, utilizada como punto de partida para el buque portacontenedores Newnew Polar Bear. Esta embarcación completó con éxito una navegación reciente a través de la Ruta Marítima del Norte. Imagen cortesía de [Easphyx](#)

Los eventos ocurridos a lo largo de 2022 demostraron que fue un año de grandes cambios geopolíticos. En febrero de ese año, apenas unos días antes de llevar a cabo la invasión a gran escala de Ucrania, Vladimir Putin se reunió con Xi Jinping en Pekín. En su encuentro hablaron, entre otros temas, sobre el desarrollo de la Ruta Polar de la Seda (PSR, por sus siglas en inglés)⁽¹⁾, la cual habían anunciado de manera conjunta en 2017⁽²⁾. El Ártico fue declarado área potencial de cooperación entre estos países, y la PSR fue considerada por algunos expertos como el punto de apoyo de la cooperación entre China y Rusia. En marzo de 2023, un año después de su visita anterior, Xi Jinping volvió a Moscú y dejó en claro el compromiso continuo del gigante asiático como aliado de Rusia, aunque con ciertas reservas.

Si bien Rusia ha indicado tener un gran interés en la presencia china en el Ártico, la PSR ha desaparecido en gran medida del discurso oficial chino. Esto ha generado más preguntas sobre las verdaderas intenciones a largo plazo de China con su política en el Ártico y su abordaje estratégico más amplio hacia el orden global.

¿Se ha estancado, o es solo un obstáculo temporal en la estrategia china de largo plazo en el Ártico?



¿Una estrategia fallida?

En 2013, China anunció por primera vez su proyecto de conectividad a gran escala, conocido como la iniciativa de la Franja y la Ruta, (BRI, por sus siglas en inglés) y en 2017 sumó a este proyecto la Ruta Polar de la Seda⁽³⁾. La BRI se caracteriza por la inversión en infraestructura a lo largo de diversos corredores económicos, entre los cuales se encuentra la Ruta Marítima del Norte. El anuncio de la PSR generó mucho interés en el potencial de extracción de recursos y transporte marítimo en la región ártica, tal como fue comentado en informes académicos y periodísticos chinos; incluso, la PSR llegó a ser mencionada en ocasiones como «el canal dorado» (黄金水道) en los medios de comunicación chinos. No obstante, no está claro el grado de importancia que tiene la PSR dentro de la totalidad de la estrategia ártica y la política exterior de China, ya que los funcio-

⁽¹⁾ Joint Statement of the Russian Federation and the People's Republic of China on the International Relations Entering a New Era and the Global Sustainable Development. 2022. Available from: <http://www.en.kremlin.ru/supplement/5770>. Accessed on 21 March 2023

⁽²⁾ Moe, A., Heggelund, G. and Fürst, K., 2023. Sino-Russian Cooperation in Arctic Maritime Development: Expectations and Contradictions. *Europe-Asia Studies*. Online first. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09668136.2023.2212144>

⁽³⁾ People's Republic of China (2017) Vision for Maritime Cooperation under the Belt and Road Initiative. *Xinhua*, 20 June, http://www.xinhuanet.com/english/2017-06/20/c_136380414.htm. Accessed on 28 November 2022.

narios chinos han dado señales confusas sobre la importancia de esta ruta⁽⁴⁾. La PSR es considerada como un marco importante para la cooperación no solo con Rusia, sino también con otros países del noreste de Asia y los países nórdicos; sin embargo, aún es incierta su relevancia dentro de la estrategia general del gigante asiático.

Resulta llamativo que la PSR haya desaparecido de las negociaciones entre China y Rusia, mientras que el desarrollo de corredores de transporte permanece en la agenda. De hecho, el desarrollo de la PSR parece haber disminuido de manera drástica en 2022 y en lo que va de este año [2023], en un contexto de turbulencia internacional y nacional. Entre 2013 y 2021, la empresa naviera COSCO Shipping Specialized Carriers programó 42 viajes en la Ruta Marítima del Norte con 33 embarcaciones, de los cuales 14 se realizaron con buques rompehielos de escolta⁽⁵⁾. En 2021, COSCO logró un récord de 14 navegaciones a través de la Ruta Marítima del Norte, lo que acercó más a la realidad la visión de una PSR. En 2022, por el contrario, ningún buque de COSCO o de origen chino navegó por la Ruta Marítima del Norte⁽⁶⁾ por temor a sanciones secundarias y debido a los costos exorbitantes. Irónicamente, la guerra de Rusia contra Ucrania fue lo que obstaculizó este progreso.

Una desconfianza similar quedó en evidencia con la construcción de un rompehielos nuclear. En 2018, la Academia de Ciencias Militares del Ejército de Liberación de la República Popular China y la Corporación de la Industria de Construcción Naval de China (en adelante, CSIC) dieron a conocer sus planes para construir el primer rompehielos nuclear chino. Posteriormente, se anunció una licitación pública por parte de la Corporación Nuclear Nacional de China. No obstante, a finales de 2019, la CSIC dio a conocer las especificaciones técnicas para un rompehielos convencional. El proyecto parece estar en pausa; aunque esta tecnología puede conseguirse con facilidad en Rusia, los expertos chinos aún tienen dudas sobre la utilización de reactores nucleares rusos⁽⁷⁾. Si bien la Corporación Estatal de Energía Nuclear (Rosatom) de la Federación de Rusia y la Academia de Ciencias de China trabajarán en conjunto para desarrollar un reactor de neutrones rápidos, esto no significa que Rusia compartirá su tecnología de reactor con China.

¿Una estrategia a largo plazo?

En 2022, Rusia fue uno de los catorce países cuya participación en la BRI se desplomó un 100 %⁽⁸⁾. A pesar de los ejemplos mencionados sobre la ralentización del desarrollo de la PSR, China ha invertido

⁽⁴⁾ Sun Y (2018) *The Northern Sea Route: The Myth of Sino-Russian Cooperation*. Washington, DC: Stimson.

⁽⁵⁾ Chen F (2022, October 14) *Arctic Shipping Experience & Expectation* [Conference presentation] 2022 Arctic Circle Assembly, Reykjavik, Iceland.

⁽⁶⁾ Information Analytical and Statistical Center of the Rosmorrechflot (2022) *Permissions for navigation in the water area of the Northern Sea Route*. http://www.nsra.ru/en/rassmotrenie_zayavleniy/razresheniya.html?year=2022. Accessed on 20 March 2023

⁽⁷⁾ Li Q (2018) *Zhongguo hehangmu kao E tígong fanyingdui? Zhuanjia: yiding zizhu jianzao*. Huanqiu, 29 June. <https://news.sina.cn/2018-06-29/detail-ihqpwqy8956180.d.html?from=wap>. Accessed on 15 February 2023.

⁽⁸⁾ Nedopil C (2023) *China Belt and Road Initiative (BRI) Investment Report 2022*. Shanghai: Fudan University. Available from: https://greenfdc.org/wp-content/uploads/2023/02/Nedopil-2023_China-Belt-and-Road-Initiative-BRI-Investment-Report-2022.pdf. Accessed on 1 September 2023.

en proyectos en el Ártico bajo esta iniciativa: el más importante es el proyecto de gas natural licuado «Yamal LNG».

La Corporación Nacional de Petróleo de China (en adelante, CNPC) y el Fondo de la Ruta de la Seda de China poseen en conjunto un 30 % de las acciones de este proyecto. Dos empresas estatales chinas, la Corporación Nacional de Petróleo offshore de China (en adelante, CNOOC) y la Corporación Nacional para la Exploración y el Desarrollo de Petróleo y Gas de China (en adelante, CNOCD), una subsidiaria de CNPC, también poseen un 10 % cada una del proyecto «Arctic LNG 2», cuya construcción está en curso al día de la fecha [2023]⁽⁹⁾.

Las entidades bancarias chinas han otorgado préstamos por un total de 12,5 mil millones de euros para ambos proyectos, alrededor del 1,4 % de los 932 mil millones de dólares de participación acumulada en la BRI. Sin embargo, Rusia ha procurado mantener la mayoría accionaria y ha equilibrado los préstamos de las entidades chinas con financiamiento de otros países, en particular, con entidades japonesas. A diferencia de Total Energies o Shell, ninguno de los inversores chinos se ha desvinculado de sus proyectos rusos luego de que este país invadiera Ucrania, aunque lo mismo puede decirse de la empresa japonesa Mitsui.

Si bien los proyectos «Yamal LNG» y «Arctic LNG 2» aún son las inversiones energéticas más grandes de China en la región ártica, la diversificación del suministro de hidrocarburos es el pilar de la estrategia de seguridad energética del país. Más de la mitad del gas natural de China es de producción nacional, en tanto que el 14.º Plan Quinquenal Chino, anunciado en marzo 2022, estableció como objetivo un incremento adicional de la producción nacional para 2025⁽¹⁰⁾. Asimismo, informes aduaneros revelan que tanto Qatar como Rusia aumentaron sus exportaciones de gas natural licuado a China en 2022, y los acuerdos chino-saudíes de energía y petróleo de diciembre 2022 son otro ejemplo de esta estrategia de diversificación⁽¹¹⁾.

Otro aspecto de una potencial estrategia a largo plazo por parte de China puede observarse en cómo sus actores se preparan para el transporte y la navegación en áreas cubiertas de hielo. Aunque en los últimos años varias compañías han realizado pedidos para la construcción de buques polares, COSCO posee la flota más grande capaz de operar en las rutas de transporte marítimo del Ártico, impulsada por consideraciones comerciales y políticas. Debido a la creciente amenaza de sanciones tras la guerra a gran escala de Rusia contra Ucrania, COSCO ha suspendido sus operaciones en la Ruta Marítima del Norte, lo que ha permitido el ingreso de nuevos actores a este espacio.

⁽⁹⁾ Henderson J & Moe A (2019) *The Globalization of Russian Gas*. Cheltenham: Edward Elgar.

⁽¹⁰⁾ National Development and Reform Commission (2022) "The 14th Five-Year Plan" for a Modern Energy System. <https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcjb/ghwb/202203/P020220322582066837126.pdf>. Accessed on 9 April 2022.

⁽¹¹⁾ Ji S (2022) China's Russian gas imports jump in first 8 months, while LNG exports hit record levels amid supply diversions, South China Morning Post, 20 September, <https://www.scmp.com/economy/global-economy/article/3193137/chinas-russian-gas-imports-jump-first-8-months-while-lng>. Accessed on 24 October 2022; Chu D (2022) Cooperation areas between China, Saudi Arabia now beyond oil to include new-energy sectors as firms ink flurry of deals, Global Times, 11 December, <https://www.globaltimes.cn/page/202212/1281606.shtml>. Accessed on 30 January 2023.

Luego de la reunión de Putin y Xi en marzo [2023], la compañía Hainan Yangpu NewNew Shipping Co., una subsidiaria de Torgmoll establecida recientemente, lanzó una nueva ruta de navegación para buques portacontenedores que conecta San Petersburgo y China a través de la Ruta Marítima del Norte⁽¹²⁾. La compañía planea desplegar 5 buques y conectar a China con los puertos rusos de Kaliningrado, San Petersburgo, y Arkhangelsk a través de la Ruta Marítima del Norte⁽¹³⁾.

Este nuevo propósito para la ruta aparece en el marco de un repunte de la actividad comercial entre ambos países⁽¹⁴⁾, dado que el transporte marítimo desde China a Rusia ha enfrentado grandes problemas para responder al aumento de la demanda a raíz de su infraestructura limitada⁽¹⁵⁾.

Estos esfuerzos cuentan con el apoyo de diversas políticas chinas, como los planes quinquenales, que indican un enfoque a largo plazo para el diseño y el desarrollo de buques polares⁽¹⁶⁾. Por el momento, los esfuerzos principales se concentran en la investigación y el desarrollo de tecnologías necesarias para el transporte y la minería en zonas polares, como los buques de GNC habilitados para uso polar, rompehielos y buques de exploración de

aguas profundas polares. Esto también incluye tecnología de rastreo y navegación, hélices de gran potencia para buques polares, vehículos anfibios no tripulados para zonas polares, plataformas flotantes de extracción de gas y petróleo para zonas polares, y buques polares. Si bien puede que no todas estas tecnologías resulten viables, el compromiso de desarrollo y diseño respaldado por políticas e inversiones expandiría las opciones de toma de decisiones y demostraría la relevancia continua de la PSR a futuro.

Tantear las piedras para cruzar el río

En la asamblea del Círculo Ártico celebrada en octubre de 2022, el Almirante (NL) Rob Bauer de la OTAN comentó que China expande su presencia en el Ártico «mediante el aprovechamiento de las nuevas oportunidades que presenta el deshielo en la región —entre ellas, la PSR que conecta a China con Europa— y la inversión de decenas de miles de millones de dólares tanto en infraestructura energética como en proyectos de investigación en la zona». A nuestro entender, los hechos no respaldan esta declaración. Hasta el momento, además de «Yamal LNG» y «Arctic LNG 2», no hay otras inversiones que en conjunto alcancen la suma de «decenas de miles de millones de dólares». En las negociacio-

⁽¹²⁾ Anon (2023) ПКТ принял новое судно для доставки товаров между Россией и Китаем через Севморпуть, PortNews, 8 July, <https://portnews.ru/news/350097/>. Accessed on 20 September 2023.

⁽¹³⁾ Anon (2023) Развернулись: порты России показали серьезный рост, PortNews, 11 July, <https://portnews.ru/comments/3378/>. Accessed on 20 September 2023.

⁽¹⁴⁾ Anon (2023) Russia-China trade rises 32% in 8M 2023 – Chinese customs, Interfax, 7 September, <https://interfax.com/newsroom/top-stories/94339/>. Accessed on 20 September 2023.

⁽¹⁵⁾ Nikolaev I (2023) Курс на восток, Kommersant, 12 September, <https://www.kommersant.ru/doc/6209519>. Accessed on 20 September 2023. Aleshina A (2022) Драма на границе России и Китая: инфраструктура не справляется с грузопотоком, RZD-Partner, 11 November, <https://web.archive.org/web/20230326193558/https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/drama-na-granitsy-rossii-i-kitaya-infrastruktura-ne-spravlyayetsya-s-gruzopotokom/>. Accessed on 20 September 2023.

⁽¹⁶⁾ See, e.g., People's Republic of China (2022) "14th Five-Year Plan" Marine Ecological Environment Protection Plan. <https://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk03/202202/20220222382120532016.pdf>. Accessed on 25 August 2023; National Development and Reform Commission (2022); State Oceanic Administration (2016) National Science and Technology Promoting Marine Development Plan (2016–2020). https://ghzhzryj.tj.gov.cn/ywpd/hygl_43039/hyji/202012/t20201206_4543844.html. Accessed on 2 September 2022.

nes de marzo de 2023, durante la visita de Xi Jinping, el líder chino volvió a mostrarse cauteloso, ya que no estuvo dispuesto a aceptar la propuesta rusa de construir el gasoducto «Power of Siberia 2», el cual correría desde la zona ártica de Rusia hasta el noroeste de China. Dado el compromiso de China con la transición energética, no queda claro si China necesita toda esa cantidad de energía⁽¹⁷⁾.

Puesto que China se esfuerza por convertirse en una potencia global, incluso en los dominios marítimos y de transporte, el Ártico representa una zona de interés para este país. El año 2022 demostró que el enfoque del gigante asiático no es un plan predeterminado de 20 pasos que concluirá con la finalización de la PSR. En cambio, China está guiándose por el proverbio chino: «cruzar el río tanteando las piedras». Es decir, adaptarse a las circunstancias a medida que cambian.


Desde la invasión de Ucrania, la cooperación con Rusia se ha considerado un desafío. De todos modos, en el *Libro blanco de la política china para el Ártico*, publicado en 2018, China ha expresado el deseo de cooperar con cualquier país, no solo Rusia, en el desarrollo de rutas de transporte en la región. Dado que la cooperación a través del Ártico es cada vez más difícil, la PSR parece estar debilitándose de manera gradual. Se puede debatir la importancia que tiene el Ártico para la cúpula del lideraz-

go chino; sin embargo, ambos países han pedido preservar al Ártico como «zona de paz, estabilidad y cooperación constructiva». Los próximos años serán críticos para China y Rusia, ya que ambos países deberán enfrentar grandes desafíos a sus políticas exteriores. Para el gigante asiático, hay problemas más grandes que la PSR en el horizonte. No obstante, no deberíamos pensar en este periodo de baja actividad como un intento fallido. Para China, el desarrollo de la PSR no se define por un par de años de crisis económica. ‡

Acerca de los autores:

Los tres ocupan cargos en el [Instituto Fridtjof Nansen](#) donde [Erdem Lamazhapov](#) se desempeña como investigador adjunto de doctorado, [Isenlin Stensdal](#) como investigadora y [Gørild Heggelund](#) como profesora investigadora.

⁽¹⁷⁾ Moe, A., Heggelund, G. and Fürst, K., 2023. Sino-Russian Cooperation in Arctic Maritime Development: Expectations and Contradictions. *Europe-Asia Studies*. Online first. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09668136.2023.2212144>



ARTÍCULOS HISTÓRICOS

En esta sección se pretende dar un brevísimo informe sobre acciones bélicas y hechos de relevancia acaecidos con el objeto de refrescar nuestra memoria sobre aquellas experiencias que nos ha legado el devenir histórico de la actividad del ser humano en el mar.



Batalla de Jutlandia (1916)

Publicado originalmente en [Curiosfera-Historia.com](https://www.curiosfera-historia.com)

[Clic aquí para acceder al artículo original en español](#) - ⌚ Tiempo de lectura: 12 minutos

La batalla de Jutlandia o batalla de Skagerrak tuvo lugar entre el 31 de mayo y el 1 de junio de 1916 frente a las costas de Dinamarca. Fue el mayor enfrentamiento naval de la Primera Guerra Mundial. Se enfrentaron la Marina Real británica y la Flota de Alta Mar de la Marina Imperial Alemana.

Datos de la batalla de Lepanto

- **Fecha:** Del 31 de mayo al 1 de junio de 1916.
- **Lugar:** Estrecho de Skagerrak, junto a la costa danesa del mar del Norte.
- **Combatientes:** Alemanes contra británicos.
- **Objetivo:** El control naval del Mar del Norte.
- **Resultado:** Ambos bandos reclamaron la victoria. Los alemanes hundieron más barcos del enemigo, pero tuvieron que acabar huyendo ante el mayor número de barcos británicos.
- **Unidades:** Por el lado alemán la flota de Alta mar: 16 acorazados, 5 cruceros de guerra, 6 preacorazados, 11 cruceros ligeros y 61 destructores. Por el lado británico la Gran Flota de la *Royal Navy*: 28 acorazados, 9 cruceros de guerra, 8 cruceros blindados, 26 cruceros ligeros o cabezas de flotilla, 78 destructores y 1 minador.
- **Personajes protagonistas:** El vicealmirante alemán Reinhard Scheer y el almirante británico sir John Jellicoe.

- **Bajas:** En las fuerzas alemanas 551 muertos, 1 crucero de guerra, 1 preacorazado, 4 cruceros ligeros y 5 destructores hundidos. En las fuerzas británicas 6.097 muertos, 3 cruceros de guerra, 3 cruceros blindados, 1 cabeza de flotilla y 7 destructores hundidos.
- **Consecuencias:** Pese a las numerosas bajas, los británicos no cayeron en la emboscada de los alemanes. Por lo tanto, continuaron teniendo la mayor flota y el control del Mar del Norte.

Antecedentes y contexto

Al principio de la primera guerra mundial **la estrategia alemana** planeó un ataque del escuadrón de cruceros del contraalmirante Franz Hipper que obligaba a una parte de la Gran Flota de [Gran Bretaña](#) a un enfrentamiento en el Mar del Norte con la flota germana de Alta Mar.

El razonamiento consistía en que si la flota [imperial de Alemania](#) al completo conseguía destruir una parte de la flota británica, **la inferioridad numérica germana en cuanto a acorazados desaparecería** de un solo golpe.

En la primera salida que tuvo como resultado el contacto con los británicos, en **la batalla de Dogger Bank** (24 de enero de 1915), el escuadrón de Hipper compuesto por tres cruceros de guerra y el crucero blindado Blücher atrajeron a cinco cruceros de batalla del vicealmirante sir David Beatty fuera de Rosyth. Después pusieron rumbo a Wilhelmshaven. Sin embargo, en la acción de persecución los británicos hundieron al Blücher y no perdieron ni un solo barco.

El káiser Guillermo II respondió a la derrota destituyendo al almirante Friedrich von Ingenohl, comandante de la Flota de Alta mar y superior de Hipper. El motivo: haber mantenido a los acorazados alemanes demasiado lejos de los cruceros de batalla para acudir en su ayuda o para atrapar al escuadrón británico.

Posteriormente, el emperador mantuvo tan a raya al sucesor de Ingenohl, el almirante Hugo von Pohl, que la Flota de Altamar prácticamente se «oxidó» al permanecer mucho tiempo anclada.

A principios de **1916, el vicealmirante Reinhard Scheer sucedió a Pohl** y convenció al emperador de que permitiese a la Flota de Altamar retomar las salidas y utilizar los cruceros de Hipper para engañar de nuevo a los británicos. A diferencia de Ingenohl el día de Dogger Bank, Scheer pretendía mantener sus acorazados lo suficientemente cerca para rescatar a Hipper y destruir a las fuerzas británicas que saliesen en su persecución.

Las salidas realizadas en febrero, marzo y abril de 1916 no trajeron consigo ningún contacto con acorazados británicos. La cuarta salida de Scheer, en cambio, tuvo como resultado la batalla de Jutlandia, **el mayor enfrentamiento naval de la guerra.**

La batalla

En las horas previas al amanecer del 31 de mayo, cinco cruceros de guerra al mando de Hipper pusieron rumbo al norte desde Wilhelmshaven, en paralelo con la costa de Jutlandia ([Dinamarca](#)) y en dirección al estrecho de Skaggeak. Les seguían a unos

80 kilómetros de distancia 16 acorazados, seis preacorazados y diversos barcos de guerra más pequeños.

Como ocurrió en Dogger Bank, los cruceros de batalla de Beatty salieron de Rosyth para interceptar a Hipper, esta vez seguidos por el resto de la **Gran Flota al mando del almirante sir John Jellicoe**, de Scapa Flow.

En el bando británico, igual que en el alemán, el cuerpo principal de la flota seguía a unos 80 kilómetros a la fuerza de cruceros. Debido a un reciente intercambio de barcos entre Beatty y Jellicoe, el primero contaba con seis cruceros y cuatro acorazados, mientras que Jellicoe disponía de 24 acorazados y tres cruceros.

Primera fase: “huida hacia el sur”

Los cruceros ligeros que protegían a Beatty y Hipper intervinieron por primera vez a las 14:28 horas, a 160 kilómetros al oeste de la costa de Jutlandia. Las dos fuerzas de cruceros comenzaron el enfrentamiento a las 15:48. Después de avistar a los cruceros británicos, Hipper viro al sur-sudeste, en dirección a Scheer, con el fin de obligar a Beatty a entrar en la batalla con toda la Flota de Altamar.

La primera fase de la batalla, llamada más tarde «huida al sur», duró 50 minutos. Navegando en paralelo en dirección sur-sudeste, las dos columnas de cruceros se batieron a una distancia de entre 11.000 y 14.500 metros.

El fuego de artillería del Von der Tann hundió al *Indefatigable* a las 16:02 horas,

y los proyectiles del *Derfflinger* provocaron el hundimiento del **Queen Mary** a las 16:26.

Doce minutos más tarde, cuando Beatty avistó el cuerpo principal de la Flota de Altamar que se acercaba desde el sur, cambió el rumbo hacia el norte con la esperanza de atraer a toda la flota alemana hacia la vanguardia de Jellicoe.

Segunda fase

Durante la segunda fase de la batalla, ninguno de los bandos perdió acorazados. Sin embargo, los proyectiles de 38 centímetros de los cuatro acorazados de la clase *Queen Elizabeth* que se acercaron a la retaguardia de Beatty superaron a los de 27 y 30 centímetros de los cruceros de Hipper, a la cabeza de la columna alemana, y provocaron daños considerables.

Los alemanes se enfrentaron a la fuerza principal británica por primera vez a las 17:36, cuando un crucero ligero enviado en avanzada por Jellicoe se encontró con el grupo de Hipper.

En torno a las 18:15 horas, los barcos de Beatty se unieron a la línea de Jellicoe y toda la fuerza británica cruzó la «T» alemana, poniendo rumbo al este en una línea este-oeste. Los viejos cruceros blindados *Defence* y *Warrior*, desplegados con los cruceros de Beatty en la cabeza de la columna, recibieron un intenso bombardeo de los acorazados alemanes a una distancia de apenas 7.300 metros.

El *Warrior* sobrevivió y fue remolcado de la escena al final de la jornada (aunque se

hundió a la mañana siguiente). El *Defence* se hundió a las 18:20 horas, seguido de un tercer crucero británico, el *Invincible*, a las 18-32 horas.

Los cruceros de Hipper, todavía encabezando la columna alemana, también sufrieron en la batalla pero permanecieron a flote, aunque su buque insignia (el *Lützow*) recibió daños suficientes para obligar al almirante a pasar a otro barco.

A las 18:45 horas, toda la columna alemana viró al sudoeste y volvió a girar al nordeste antes de las 19.00 horas. Cuando la batalla llegó a su fin, minutos más tarde, **Jellicoe logró un segundo cruce de la «T»** ralentizando su línea, de manera que los barcos delanteros de la columna de

Scheer fueron a parar directamente a su flanco de estribor.

A las 19:15 horas, toda la línea británica concentró el fuego en la columna alemana desde una distancia de entre 10.000 y 12.800 metros (los disparos llegaron hasta el barco situado en undécima posición). Scheer volvió a virar al sudoeste, pero esta vez sin orden.

Alrededor de las 19:35 horas, cuando quedaba una media hora de luz, Jellicoe decidió no perseguir a los alemanes. El miedo a que los torpedos enemigos alcanzasen a sus acorazados lo obligó a renunciar a una victoria decisiva (que entonces estaba a su alcance).



El vicealmirante alemán Reinhard Scheer y el almirante británico sir John Jellicoe.

Tercera fase

Cuando cayó la noche, Jellicoe reconsideró su posición y ordenó a la Gran Flota salir en persecución de los alemanes. Esta fase de la batalla comenzó con la Flota de Altamar disfrutando de una ventaja de 16 kilómetros sobre sus perseguidores, aunque los británicos se acercaban a gran velocidad.

A las 20:30 horas, las dos flotas se dirigían casi derechas hacia el sur, los británicos entre los alemanes y la costa de Jutlandia. En torno a la medianoche, los británicos perdieron el crucero blindado *Black Prince* después de toparse con los acorazados de Scheer.

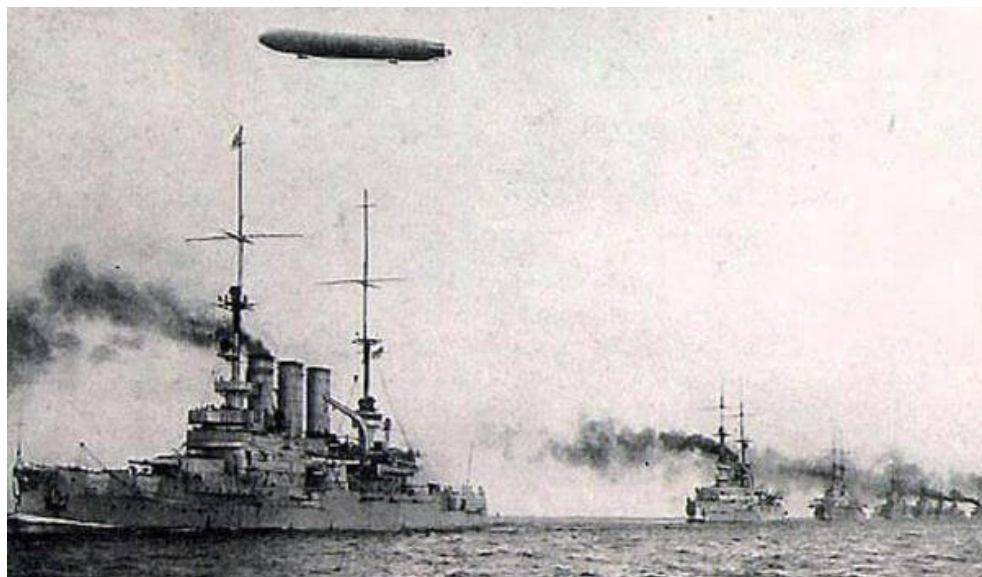
Sin embargo, las pérdidas de buques de guerra a 1 de junio eran alemanas en su totalidad, incluyendo el crucero *Lützow* (torpedeado por un destructor alemán antes de ser abandonado definitivamente hacia las 03.00 de la madrugada) y el preacorazado *Pommern* (torpedeado por

un destructor británico a las 03:13 horas). Resulta extraordinario que la Flota de Altamar pusiese rumbo a casa a pesar de que, durante varias horas de la noche del 31 de mayo al 1 de junio, la flota británica estuvo más cerca de Wilhelmshaven.

Los alemanes sobrevivieron porque Scheer siguió un rumbo mucho más próximo a las costas de Jutlandia y Schleswig de lo que Jellicoe había previsto. El cuerpo principal de su flota, en dirección sur-sudeste, cruzó por fin la estela de la fuerza británica y se dirigió al sur-sudoeste.

Consecuencias

En Jutlandia, **los alemanes infligieron muchos más daños de los que sufrieron**: hundieron tres cruceros de batalla, tres cruceros blindados, un buque de mando y siete destructores. Solo perdieron un crucero de batalla, un acorazado, cuatro cruceros ligeros y cinco destructores.





Aparte de la buena suerte de Scheer y de los momentos de prudencia de Jellicoe, Jutlandia se desarrolló de este modo debido en gran parte a la construcción más sólida de los acorazados alemanes. Pero también a la manipulación poco segura de suministros de pólvora inestable en los acorazados británicos, más grandes, y al ineficaz control del fuego (especialmente en el bando británico).

Los alemanes convirtieron a «Skagge-*ra*» (como llamaron a la batalla) en una gran victoria, aunque los británicos continuaron con el control del mar del Norte. Al darse cuenta de que la batalla no había alterado lo más mínimo la situación estratégica.

El 4 de julio de 1916 Scheer sugirió a Guillermo II que **la única esperanza de victoria en el mar radicaba en una guerra de submarinos contra el comercio británico**. La Flota de Altamar volvió a salir al mar del Norte en agosto, octubre y noviembre de 1916, y una última vez (abril de 1918) antes de poner rumbo a Scapa Flow para quedar internada debido al armisticio.

Repercusiones

Si bien **la guerra en el mar del Norte prosiguió después de Jutlandia**, los británicos se sintieron profundamente decepcionados con la batalla, ya que esperaban que el encuentro con la Flota de Altamar se convirtiese en una segunda [batalla de Trafalgar](#).

Jellicoe y Beatty (o, para ser más exactos, sus seguidores del cuerpo de oficiales) se culparon mutuamente por las oportunidades perdidas. A finales de 1916, Beatty se convirtió en comandante de la Gran Flota de Gran Bretaña y Jellicoe fue nombrado primer lord del Almirantazgo.

En Alemania, mientras tanto, Guillermo II ascendió a Scheer a almirante de la flota y le premió con la medalla *Pour le Mérite*, la condecoración militar más alta del país. Un cuerpo de oficiales históricamente fragmentado tomó partido por Scheer y excusó sus errores tácticos en Jutlandia. ‡



BIBLIOTECA DE CAMAROTE

En esta sección recomendamos la lectura de diversos libros de interés profesional por la relevancia y vigencia de los temas abordados.

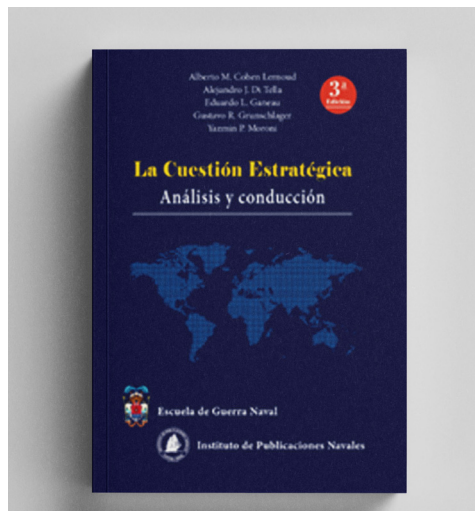
Acompañamos una breve reseña para orientar su selección.

¡Esperamos que disfruten su lectura!



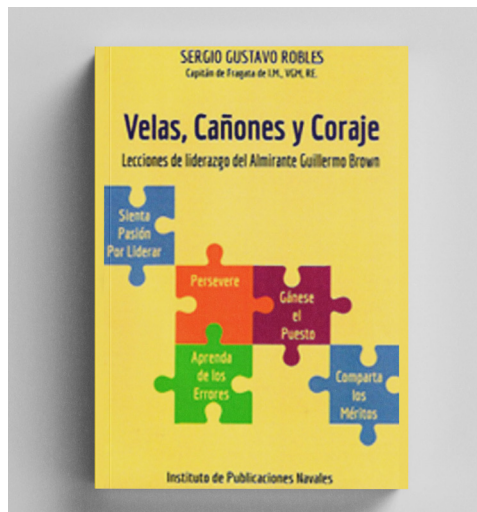
“Women and leadership”
Julia Gillard & Ngozi Okonjo-Iweala

Como resultado de su amplia experiencia en el escenario mundial en política, economía y organizaciones globales sin fines de lucro, Ngozi Okonjo-Iweala y Julia Gillard tienen algunas ideas sólidas sobre el impacto del género en el trato a los líderes. Mujeres y liderazgo presenta un análisis vivo y ameno de la influencia del género en el acceso de las mujeres a puestos de liderazgo, las percepciones de ellas como líderes, la trayectoria de su liderazgo y las circunstancias en las que llega a su fin. Al presentar las lecciones que se pueden aprender de las mujeres líderes, Julia y Ngozi proporcionan una hoja de ruta de conocimientos esenciales para inspirarnos a todos, y una agenda de acción para el cambio que permite a las mujeres tomar el control y combatir los sesgos de género.



“La Cuestión Estratégica”
Alberto M. Cohen Lernoud,
Alejandro J. Di Tella,
Eduardo L. Ganeau,
Gustavo R. Grunschlag,
Yasmin P. Moroni

Desde 1983 la Escuela de Guerra Naval de la Armada Argentina encaró el desarrollo de un nuevo enfoque para resolver problemas no estructurales, en ámbitos complejos y de gran incertidumbre. Éste no solo contemplaba una teoría, sino también su aplicación práctica para dar lugar a la decisión en distintos ámbitos, tuvieran que ver con lo militar o no. La formalidad dada al lenguaje en esta propuesta metodológica para “hacer” estrategia permite su aplicación en todos los niveles de decisión donde la gran mayoría de los problemas está dada por la interacción humana, con su racionalidad y emotividad propias, basadas en sus respectivos intereses.



“Velas, Cañones y Coraje”
Sergio Gustavo Robles

Varios autores han desarrollado la biografía del Almirante Guillermo Brown pero esta obra es la primera en centrarse en las destrezas de liderazgo que el mismo puso de manifiesto a lo largo de su vida. Estas destrezas pueden ser aplicadas por líderes en distintas profesiones.

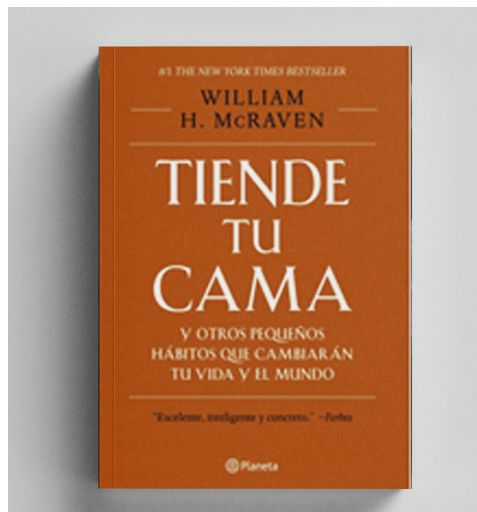
El libro contiene tres capítulos. El primero se inicia en sus años a cargo de buques comerciales y analiza las campañas navales ejecutadas para que las Provincias Unidas del Río de la Plata alcanzaran su independencia de España. El segundo capítulo comprende todos los combates de la guerra contra el Imperio Brasileño. El capítulo final examina los combates de la guerra entre Unitarios y Federales.



“Thatcher y el Belgrano”
Tom Dalyell

En este apasionante y polémico libro Tam Dalyell realiza una acusación concreta contra la Señora Thatcher: “El cargo concreto es que la Primer Ministra, fría y deliberadamente, dio la orden de hundir el crucero Gral. Belgrano a sabiendas de que una paz honorable estaba a punto de lograrse, y con la esperanza de que los torpedos del submarino Conqueror hundieran el plan de paz peruano que ofrecía dicha posibilidad de paz”. Los pequeños errores son generalmente parte de errores más grandes. Nos recuerda el autor, y las pequeñas mentiras son partes de mentiras más grandes”.

Paso a paso Tam Dalyell, nos revela sus descubrimientos apoyando cada punto con evidencias substanciales.

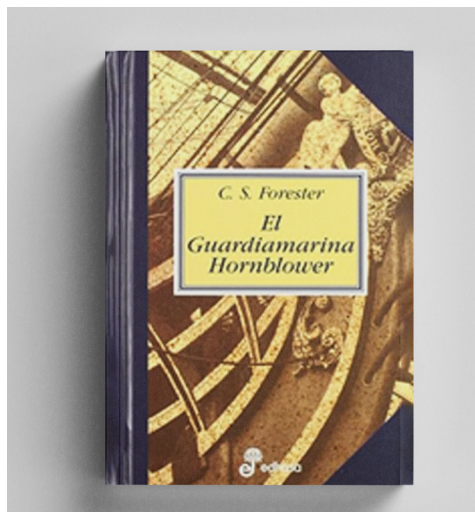


“TienDE tu Cama”
William H. McRaven

Si quieres cambiar el mundo, comienza por tender tu cama. El Almirante William McRaven a través de esta frase nos transmite que tendiendo la cama al despertar, habremos cumplido con la primera tarea del día. Tendremos entonces una sensación de orgullo y nos alentará a cumplir un objetivo más, después otro y otro. Esa pequeña labor se convertirá en muchas metas cumplidas.

El autor, quien se sobrepuso a difíciles retos y se recuperó de un grave accidente de paracaídas, nos cuenta las profundas lecciones de vida –valorar la compañía, aceptar que el mundo no es justo, afrontar el fracaso, no darse por vencido y tender la cama– que aprendió durante su entrenamiento con los SEALs.

¡Los logros más trascendentes están hechos de pequeños pasos!



“El Guardiamarina Hornblower”
C. S. Forester

Hornblower, un tímido y solitario guardiamarina de tan sólo diecisiete años, llega a su primer destino: el buque Justinian. Su encuentro con las duras condiciones de vida de un barco de la Armada real británica en tiempo de guerra supone todo un reto para el muchacho, que pronto se verá involucrado en las acciones contra la flota francesa y tendrá ocasión de aprender algunas lecciones que nunca olvidará. Así, tras un temerario duelo del que sale afortunadamente ileso, embarca en la fragata Indefatigable, un navío en el que pretende encontrar las ocasiones apropiadas para un ascenso en su carrera. Abordajes, combates, naufragios y cuarentenas se suceden en diversas misiones con desigual resultado, hasta que el joven marino termina con sus huesos en la prisión militar de El Ferrol. Un trepidante estreno para un personaje llamado a convertirse en protagonista de una de las más apasionantes series náuticas jamás escritas



Concepto y realización: Armada Argentina

Av. Comodoro Py 2055
(C1104BEA) C.A.B.A.

