

VEHÍCULOS NAVALES NO TRIPULADOS. A MODO DE INTRODUCCIÓN

Varios autores

EGN. Centro de Pensamiento Naval

José Ramon Boado Ororbia, CN reserva
Gonzalo Vázquez Orbaiceta, R. Int. y navalista
Sergio Olmos García, ingeniero naval, Perseo
Ramon Godin Magadan, CN retirado
Augusto Conte de los Ríos, CF
Manuel Abalo Cores, CN retirado

El objetivo de la Marina militar es el combate [...] Parece pues lógico no perder nunca de vista el verdadero objetivo de la inmensa y complicada máquina que constituye la organización naval militar y no extraviarse en intrincado laberinto de intereses creados y de absurdas teorías particularistas en detrimento del fin común.¹

Introducción

Durante los últimos dos años, la aparición de los vehículos navales no tripulados (UMS, *Unmanned Maritime Vehicles*) ha producido un impacto significativo en la guerra naval, dando lugar posiblemente a un nuevo capítulo en este tipo de conflictos. Su desempeño en el Mar Negro ha demostrado ser una táctica efectiva en la guerra naval, donde el empleo por Ucrania de UMS ha negado a Rusia el dominio total del mar Negro². Evidentemente hay que tener en cuenta que las particulares características geográficas y militares de este teatro de operaciones naval nos obligan a extrapolar con prudencia su eficacia

(1) CC. PASTOR FERNANDEZ-CHUECA, Manuel. Memoria de Fin de Curso de Orgánica. Escuela de Guerra Naval 1933.

(2) CONTE DE LOS RÍOS, Augusto (2024). La guerra de Ucrania en su vertiente naval. En Guillem Colom y Beatriz Cózar (Ed.), La guerra de Ucrania III: De la reconquista de Jersón al estancamiento. Editorial Catarata.

y eficiencia³, y con magnanimidad a las dotaciones en la mar que se enfrentan a esa amenaza. En el despacho las singladuras son siempre de buen cariz.

Las lecciones aprendidas con el empleo generalizado de vehículos no tripulados en esta guerra en el corazón de Europa han comenzado a influir en la postura de muchas Fuerzas Armadas. En el caso que nos ocupa tanto el valor que aportan como la amenaza intrínseca que suponen los UMSs, ha hecho crecer el interés por ellos en muchas fuerzas armadas, (*in crescendo* antes de la guerra), impulsado también por el reconocimiento de que esos sistemas además de desarrollar una variedad de misiones navales (MCM, ASW, REA, ISR...) pueden vigilar la infraestructura nacional crítica vulnerable en el lecho marino que nunca estará adecuadamente custodiada y por tanto susceptible a ser objeto de ataques disruptivos.⁴ Los UMS ya han demostrado que pueden operar a largas distancias⁵.

*La Dirección de Armamento y Material está plenamente involucradas en el proceso de dotar a la Armada de todas aquellas plataformas autónomas que le permitan desarrollar cada una de sus misiones al mismo tiempo de reducir a sus dotaciones la exposición ante estas amenazas, mejorando a su vez el rendimiento de estas.*⁶

Con el objeto de reflexionar prospectivamente el impacto de los UMS en la Guerra Naval, una de las misiones originales de la *cuasicentenario* EGN, la Escuela de Guerra Naval ha reunido un grupo de trabajo «*de modestia llenos*»⁷, en su ámbito del Centro de Pensamiento Naval. En este trabajo utilizamos la denominación empleada por la DGAM para los SIMINT, Sistemas Militares No Tripulados, del ámbito marítimo, que denomina como UMS (Unmanned Maritime System) a aquellas plataformas navales que son capaces de operar bien de manera submarina, bien en la superficie del mar, sin la presencia humana a

(3) RODRIGUEZ GARAT, Juan. Ucrania: drones de superficie y el futuro de la guerra naval. El Debate

(4) Military Balance 2024, Chapter 1: Era of Insecurity, IISS Disponible en <https://www.iiss.org/publications/the-military-balance/2024/chapter-1-era-of-insecurity/>

(5) HENROTIN, J. (2022). Les opérations navales durant la guerre d'Ukraine. Stratégique, 129, 139-150.

(6) DGAM. Plan Directo de **Sistemas Militares no Tripulados (SIMINT)** 2021

(7) La obra publicada pertinente a los SIMINT y UMV en particular es ingente

bordo⁸.

El Entorno: puesta de largo.

Un repaso breve del entorno y los conflictos actualmente activos traza el protagonismo que los UMS tendrán en el futuro de la guerra naval, al igual que ya venían constatando desde hace años los esfuerzos de muchas marinas de guerra para integrar estas capacidades en sus flotas.

El ejemplo reciente más notable es la guerra de Ucrania y su dimensión naval en el Mar Negro. Durante sus 2 años de transcurso, las fuerzas ucranianas (que apenas contaban con una fuerza naval al iniciar el conflicto), han logrado hundir o dañar seriamente más de una decena de unidades de la Flota del Mar Negro. Además de ello, también han denegado a Rusia el control del Mar Negro para poder apoyar sus operaciones terrestres.

La primera acción naval con estas unidades fue llevada a cabo en octubre de 2022, cuando varios USV cargados con explosivos se infiltraron en la base rusa de Sebastopol (en la península de Crimea) y causaron daños leves a dos buques. Pese a no lograr hundirlos, la acción puso de manifiesto la capacidad de estas unidades para evadir las defensas de las bases y puertos. Desde entonces, numerosas acciones han llevado al hundimiento de varias unidades rusas, entre las que se incluyen varios buques de desembarco de la clase Ropucha.

Con el estallido de un nuevo capítulo del conflicto árabe-israelí en Gaza, el Mar Rojo se ha convertido también en un escenario para el empleo de drones. Durante los más de cuatro meses que han transcurrido desde que comenzaron las hostilidades, los hutíes de Yemen han empleado UMS en muchos de sus ataques contra el comercio marítimo que transita el Mar Rojo. Aunque en su mayoría han sido UAVs, también utilizaron un USV cargado de explosivos en una ocasión que, por carecer de las capacidades de guiado adecuadas, no llegó a alcanzar a ningún buque. A pesar de ello, su empleo por parte de los hutíes confirma una vez más las grandes ventajas que estas unidades ofrecen para actores con capacidades y recursos limitados.

(8) Estas plataformas se dividen en dos grandes categorías como son los USV (vehículos marítimos de superficie no tripulados) y los UUV (vehículos submarinos no tripulados), los cuales a su vez se dividen en dos subcategorías como son los ROV (vehículos marítimos operados remotamente) y los AUV que se trataría de plataformas autónomas.

casi exclusiva en modo autónomo¹⁰. Este despliegue tenía como objetivo probar la navegación continua y la sostenibilidad de los buques no tripulados a través de grandes distancias en el Pacífico¹¹.

La operación de buques no tripulados en las aguas del Oriente Próximo presenta desafíos operativos y ambientales significativos, incluyendo problemas con el calor y la arena que afectaron el rendimiento de algunos sistemas. Estos desafíos subrayan la importancia de adaptar y aplicar un enfoque de sistemas de sistemas en entornos complejos, lo que implica la integración de flujos de datos y la interoperabilidad con activos tripulados¹².

China, por su parte, ha presentado una innovación destacada con la entrega en mayo de 2022, del *Zhu Hai Yun*, un UMS en si mismo y nodriza de hasta 50 UAV y UMS con capacidad tanto para investigación oceanográfica como militar.

En junio de 2022, el director general del Laboratorio de Biología Marina de Plymouth anunció el encargo del *Oceanus*, de 24 metros de longitud, para recopilar datos oceanográficos y biológicos durante un crucero de 8.000 millas náuticas desde el Reino Unido hasta las Islas Malvinas, transmitiendo la información en tiempo real al laboratorio¹³.

La Marina Nacional francesa es otro ejemplo de este cambio¹⁴. La colaboración internacional y la innovación continua serán clave para superar los obstáculos y maximizar el potencial de estos sistemas en las operaciones navales¹⁵.

(10) USNI (2024). Navy Wraps First Unmanned Surface Deployment to WESTPAC. USNI News. Disponible en: <https://news.usni.org/2024/01/16/navy-wraps-first-unmanned-surface-deployment-to-westpac> (Consulta 1-2-24).

(11) Defense News (2024). US Navy's four unmanned ships return from Pacific deployment. Defense News. Disponible en: <https://www.defensenews.com/naval/2024/01/16/us-navys-four-unmanned-ships-return-from-pacific-deployment/> (Consulta 1-2-24).

(12) GOSSELIN-MALO, Elisabeth (2024). Mideast waters challenge unmanned vessels, says US Navy leader. CC4ISRNET. Disponible en: <https://www.c4isrnet.com/artificial-intelligence/2024/01/29/mideast-waters-challenge-unmanned-vessels-says-us-navy-leader/> (Consulta 1-2-24).

(13) LE PIVAIN, L. (2023). Les drones navals : outils de souveraineté ? Cahiers de la sécurité et de la justice, 57, 62-73.

(14) MARILOSSIAN, J. (2019). Marine nationale : les défis multiples de la construction navale au XXIe siècle. Revue Défense Nationale, 818, 71-76.

(15) O'ROURKE, Ronald (2023). Navy Large Unmanned Surface and Undersea Vehicles: Background and Issues for Congress. CRS. Disponible en : <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45757/69>

Turquía empleará su LHD Anadolu con un ala embarcada de UAVs en lugar de F-35s. La marina portuguesa también anunció a finales de 2023 la orden de un buque multipropósito para misiones de seguridad marítima y vigilancia, que permitirá la opción de operar UMS.

El Estado del Arte: Hojas de ruta

Ninguna armada occidental puede equipararse a la USN en cuanto a desarrollo de capacidades, ni debería la Armada, pero sí aprender de ellos en el establecimiento de hojas de rutas para la llegada de nuevas tecnologías. Ya al final de la década de 1950, desarrolló una capacidad importante para el programa de rehabilitación de los destructores de la clase *Gearing* (FRAM): el DASH¹⁶, un UAV pionero para dotar a los buques de menor porte de un arma antisubmarina de largo alcance... hace 65 años.

La USN ha abordado la llegada de los buques no tripulados mediante una serie de estrategias y desarrollos tecnológicos destinados a integrar estas nuevas capacidades en sus operaciones¹⁷. La implementación de buques no tripulados representa un cambio significativo en la forma en que la USN planea llevar a cabo sus misiones futuras, enfocándose en la innovación, la experimentación y la adaptación a nuevos desafíos operativos y ambientales.

La USN ha seguido una estrategia progresiva hacia las operaciones no tripuladas con cada flota construyendo lentamente su arsenal de sistemas basados en requisitos particulares. Además, se ha enfatizado la cooperación con naciones amigas para contribuir a futuras operaciones conjuntas, destacando la importancia de los sistemas no tripulados en el contexto de la seguridad marítima global¹⁸.

La USN ha identificado soluciones tecnológicas para abordar problemas observados durante las operaciones recientes, como interacciones inapropiadas en el mar. Estos esfuerzos forman parte de la preparación para la futura flota híbrida de buques tripulados y no tripulados, buscando mejorar la percepción y la autonomía de

16 Drone Antisubmarine Helicopter. https://en.wikipedia.org/wiki/Gyrodyne_QH-50_DASH

(17) GALDORISI, George (2022). Making Navy Unmanned a Reality. Proceedings, Vol. 148(5), pp. 1,431. Disponible en: <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2022/may/making-navy-unmanned-reality> (Consulta 1-2-24).

(18) KATZ, Justin (2022). Navy's progress towards unmanned operations. Breaking Defense. Disponible en: <https://breakingdefense.com/2022/12/navys-progress-towards-unmanned-operations-5-stories-from-2022/> (Consulta 1-2-24).

los buques no tripulados para reducir la necesidad de intervenciones humanas¹⁹.

A pesar de los avances, el futuro de los buques no tripulados en la USN se enfrenta a desafíos, incluyendo la necesidad de una estrategia clara para mitigar la captura por países competidores, pérdida y autodefensa de UMS. La integración efectiva de estos sistemas en las operaciones navales requerirá abordar cuestiones fundamentales sobre la autoridad de mando y control en situaciones donde la conectividad pueda ser interrumpida²⁰.

En el artículo para el Proceedings del capitán de navío *Galdorisi Making Navy Unmanned a Reality*²¹, podemos encontrar varias lecciones importantes sobre la integración de sistemas no tripulados en la US Navy. Estas lecciones abordan tanto los desafíos como las estrategias para hacer realidad la visión de la USN de operar una flota mixta de plataformas tripuladas y no tripuladas.

La primera es la necesidad de un Concepto de Operaciones (CONOPS) convincente para el uso de vehículos no tripulados de pequeño, mediano y gran tamaño. La falta de un CONOPS en la USN ha sido un punto de fricción con el Congreso de los EE. UU. y otros observadores, quienes ven el marco de sistemas no tripulados como una visión futurible más que como un plan de acción concreto.

La segunda es reducir el escepticismo sobre la viabilidad de los sistemas no tripulados, especialmente en lo que respecta a los vehículos submarinos no tripulados UUV, debido a la dependencia de tecnologías aún no completamente desarrolladas y la falta de una estrategia coherente para respaldar las inversiones propuestas. En este aspecto, conviene destacar cuáles han sido las estrategias seguidas por la USN:

1. Desarrollo evolutivo

(19) HARPER, Jon (2024). Navy pursuing fixes for robo-ships after observing 'inappropriate' interactions at sea. Defense Scoop. Disponible en: <https://defensescoop.com/2024/01/19/navy-usv-inappropriate-interactions/> (Consulta 1-2-24).

(20) ULLMAN, Harlam (2021). Needed: A Strategy for Unmanned Vehicles. Proceedings, Vol. 147(9), pp. 1.423. Disponible en: <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2021/september/needed-strategy-unmanned-vehicles> (Consulta 1-2-24).

(21) GALDORISI, George. Making Navy Unmanned a Reality. USNI Proceedings, May 2022. Disponible en: <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2022/may/making-navy-unmanned-reality>. (Consulta 17-3-2024)

2. Enfoque a misiones
3. Concepto Nesting the Dolls o *Matryoshka*²².
4. Construir poco, probar poco y aprender mucho

En el caso de la US Navy, su hoja de ruta para sistemas no tripulados se articula en el *Unmanned Campaign Framework*²³, un documento que establece un marco integral para la integración y desarrollo de sistemas no tripulados dentro de la estructura de la fuerza naval y que recoge lo aprendido en los planes directores anteriores²⁴.

Esta hoja de ruta se centra en varios aspectos clave para asegurar que los sistemas no tripulados se conviertan en una parte confiable y sostenible de la fuerza naval, integrados de manera eficiente para proporcionar efectos letales y escalables en apoyo de la misión marítima futura como estamos viendo ya.

La misión se centra en innovar y adaptar nuevas tecnologías para construir una fuerza naval más letal y distribuida, comprometiéndose a invertir en autonomía avanzada, redes robustas y sistemas no tripulados para crear un verdadero equipo humano-máquina integrado en toda la flota.

La estrategia incluye la aceleración de habilitadores críticos en tecnología, procesos, políticas y asociaciones. Se busca cambiar la narrativa sobre la guerra tradicional mediante un enfoque basado en capacidades, construyendo un futuro donde los sistemas no tripulados estén en la vanguardia de nuestra ventaja competitiva.

Para implementar eficazmente nuestra hoja de ruta y alcanzar los objetivos establecidos, es crucial adoptar un enfoque similar al utilizado por la USN a través de un Plan de Acción e Hitos (POA&M). Esto implica la formación de un equipo multidisciplinar que abarque diversas áreas de especialización, incluido los jurídicos, con el fin de superar todos los obstáculos y alcanzar los objetivos establecidos. Este equipo trabajaría de manera colaborativa, facilitando la

(22) El concepto Nesting the Dolls, propone utilizar vehículos de superficie grandes LUSV (Large USV) como nodriza de USVs más pequeños para transportarlos al área de operaciones, donde estos pueden llevar a cabo misiones de ISR y MCM

(23) US Navy (2021). Department of the Navy Unmanned Campaign Framework. Disponible en: https://www.navy.mil/Portals/1/Strategic/20210315%20Unmanned%20Campaign_Final_Low-Res.pdf?ver=LtCZ-BPIWki6vCBTdgtDMA%3d%3d (Consulta 1-2-24).

(24) The Navy Unmanned Surface Vehicle (USV) Master Plan de 2007 y "The Navy Unmanned Undersea Vehicle (UUV) Master Plan de 2017. Ver: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA511748.pdf> y <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA504867.pdf>.

conexión entre las ideas y su implementación práctica. Este enfoque multidisciplinar promovería también un cambio cultural y tecnológico dentro de la Armada, acelerando así el desarrollo y la adopción rápida de los sistemas no tripulados a la Fuerza.

Los sistemas no tripulados aumentarán la letalidad, capacidad, supervivencia, tiempo operacional, disuasión y preparación operativa de la USN. Sin embargo, se enfrentan a desafíos como la necesidad de integrarse sin problemas en una arquitectura más amplia de sistemas de guerra en red, apoyados por las personas adecuadas, políticas, conceptos operativos y otros habilitadores. La hoja de ruta busca abordar estos desafíos mediante un enfoque integral para el desarrollo y despliegue de sistemas no tripulados.

La colaboración con la industria, la universidad, aliados y socios es fundamental para el éxito de la hoja de ruta. La USN se compromete a trabajar con estos socios para aplicar recursos y acelerar el desarrollo de manera sincronizada y deliberada, asegurando que los sistemas no tripulados se diseñen para integrarse sin problemas en la red de sistemas navales.



Figura 11 Evolución de la IA según Gartner (Fuente: Gartner)

La hoja de ruta de la USN para sus sistemas no tripulados se basa en una visión clara de integración y desarrollo de sistemas no tripulados como parte esencial de la fuerza naval futura, abordando desafíos a través de una estrategia integral que incluye la aceleración

de tecnología, procesos, políticas y asociaciones, y enfatizando la colaboración con socios clave para lograr una integración efectiva y sostenible de estos sistemas en las operaciones navales.

En resumen, la USN está abordando activamente la integración de buques no tripulados a través de despliegues experimentales, enfrentando desafíos operativos y ambientales, desarrollando tecnologías para mejorar la autonomía y la interoperabilidad, y planificando futuras capacidades en el contexto de una estrategia de seguridad marítima global.

Impactos Operativos: defensa y navegación

Los UMS han pasado, en tan solo unos pocos años, de futurible a realidad. Los éxitos logrados en su utilización durante los actuales conflictos de Ucrania o del Mar Rojo han supuesto, sin lugar a duda, el espaldarazo definitivo que desde este momento va a obligar a cualquier planeador, operacional, táctico o logístico a tener muy presente este factor.

Caracterizados por su menor coste comparado con otras naves portadoras de armas o sensores, no parece que vayan a demandar el desarrollo de sofisticados avances tecnológicos de cara a su potencial crecimiento, no solo en tamaño, sino también en letalidad, autonomía y fiabilidad o robustez de sus sistemas de guía. Sin duda están llamados a tener una cada vez mayor influencia en las operaciones navales.

Nadie cuestiona que los UMS son hoy una realidad, pero hemos de admitir que esta es, cuando menos, una verdad con matices. Los USV utilizados para atacar y dañar seriamente o de destruir unidades navales o infraestructuras en el mar Negro no han sido sino vectores de ataque en un clásico enfrentamiento asimétrico que ha posibilitado a Ucrania negar a Rusia el control del Mar Negro. En este sentido, y teniendo presente que el objeto de este trabajo, como se dijo al comienzo del artículo, es identificar como deberíamos abordar esta nueva realidad, cabe apuntar que hoy quizá resulte más preocupante la defensa eficaz contra el ataque de estos (la realidad), que el llegar a tener la capacidad de utilizarlos en beneficio propio (el futuro inmediato).

La defensa contra los USV es sin duda compleja y guarda gran similitud con la defensa antimisil. Ahora el blanco atacante viaja a muchísima menos velocidad, pero también es cierto que lo hace muchísimo más bajo, al nivel del mar y que sigue teniendo una pequeña

RCS²⁵, equivalente a un snorkel. Será por tanto muy importante el apoyo de medios aéreos (MPAs²⁶ y helicópteros embarcados) para su detección temprana y difícil su destrucción.

La clave para la defensa será básicamente la misma que para el misil antibuque, esto es, en primer lugar, impedir que el atacante alcance una posición desde la que pueda «ver» su blanco. Más adelante de este artículo, en el punto dedicado a las comunicaciones, se abordan aspectos de relevancia para esta etapa.

La segunda etapa posible está en evitar que el atacante se dirija al blanco en caso de que haya fracasado nuestro intento de impedir que lo «vea». Esquemas de pintado de costado distorsionando la eslora, similares a los utilizados en otros tiempos, luces de enmascaramiento de silueta, proyectores laser o de alta intensidad lumínica pueden ser medidas para cegar o engañar al USV atacante.

Finalmente, y si todo lo anterior falla, será necesario parar al blanco atacante. Es la etapa de los CIWS²⁷, por lo que alguien podría llegar a preguntarse ¿Vuelve el MEROKA? Creemos que seguramente no sea necesario, aunque no deja de ser una opción. Nuevas armas como cañones laser o también con contra drones, entre los cuales existen ya algunos reutilizables, como los ROADRUNNER-M, que llevan un explosivo en su cabeza. del que se disparan varios y se comunican entre ellos, y si alguno le da al blanco, el resto regresa a casa y se alistan para el próximo combate.

En ese camino evolutivo aparecerán algunos problemas o cuestiones ya vividas con otros vehículos no tripulados, los UAV. Así, y previendo no solo la aparición de UMS de cada vez mayor tamaño, militares y también civiles, su utilización en aguas internacionales abiertas o en estrechos con denso tráfico marítimo, valga como ejemplo los estrechos de Bab el Mandeb o Gibraltar, y bien sea en periodos de crisis o con ocasión de ejercicios, es evidente que, como ya ocurriera con los UAV en cuestiones como la gestión del espacio aéreo o las titulaciones de los controladores, será necesario abordar el trabajo de actualizar el marco reglamentario de la Organización Marítima Internacional (OMI), la regulación de la formación y titulaciones

(25) Radar Cross Signal, sección equivalente radar, medida de la detectabilidad de un objeto por un radar.

(26) Aviones de Patrulla Marítima.

(27) Close-in Weapons Systems, sistema de armamento de proximidad», aunque más apropiadamente como «sistema artillero antimisil

náuticas requeridas para los que piloten los diferentes tipos de drones marinos, o incluso la revisión del reglamento de abordajes.

El almirante Torrente abogó durante la última edición de la FEIN-DEF, por la utilización de USVs para apoyar en labores de vigilancia y conciencia del entorno. La Armada y la industria trabajan desde hace algún tiempo en esa línea de actuación. Sirva como ejemplo la destacable, y profusamente recogida en medios de comunicación y redes sociales, participación de la Armada en el pasado ejercicio Dynamic Messenger 2023 organizado por la OTAN en Troia y Sesimbra (Portugal) para incorporar estas nuevas tecnologías a las capacidades militares. Esta ha de ser sin duda una línea de actuación a mantener y perseverar. Los cimientos para contar con unidades híbridas (vehículos tripulados + vehículos no tripulados) están puestos y pivotan sobre un sistema de mando y control desde el que se pueden controlar los vehículos no tripulados (UxV²⁸) en los tres posibles espacios (sobre, en y bajo la superficie), así como para recoger la información obtenida por esos vehículos.

Sin embargo, y más allá de posibles mejoras y optimizaciones en el control e intercambio de información con estos vehículos no tripulados, las dimensiones de estos UMS, no muy superiores a las de las embarcaciones menores de un escolta, son un insalvable factor limitativo para su empleo en todo tiempo y espacio, quedando por tanto su uso limitado a operaciones cortas, en espacios de dimensiones limitadas y fundamentalmente a la existencia de condiciones de mar favorables. A modo de ejemplo cabría citar su utilización para la defensa de un puerto o fondeadero o la defensa ante una amenaza asimétrica durante la entrada o salida de puerto de unidades navales.

Conceptos operativos: lo que puede venir

Los rápidos avances en vehículos no tripulados y su participación en conflictos recientes han puesto de manifiesto que resultan unos medios muy eficaces en términos de coste/beneficio o de coste/capacidad. De esta manera tanto en el ámbito OTAN como fuera de este se están articulando estrategias para asimilar en ejércitos convencionales los citados medios no tripulados. Como ejemplo canónico el planteamiento que ha realizado la USN para realizar una transición de una fuerza centrada en buques, a lo que se ha denominado fuerza nodal distribuida.

Esta consiste primero en reconocer 3 elementos fundamentales

(28) Unmanned/Uncrewed Vehicle (any type)

que dan capacidad a los buques de guerra, siendo estos los sensores, sistemas de mando y control y carga útil. De esta manera los vehículos no tripulados permiten distribuir estos tres elementos en diferentes plataformas, centrando plataformas en sensores, otras en cargas útiles (tales como armamento) o elementos de mando y control tripulados.

Utilizando los mismos recursos, la flota va hacia menos unidades de gran tamaño y más unidades de pequeño y mediano tamaño acompañadas por una pléyade de vehículos no tripulados. Esta arquitectura se expande a unidades submarinas y aéreas, si bien cada una tendrá una serie de características comunes, con ventajas y retos técnicos específicos. De particular interés, por su entidad y acertada estrategia, destaca el planteamiento de USN para el uso de vehículos no tripulados. A través del NAVSEA se crea una oficina ejecutiva de programas para vehículos no tripulados²⁹ y lo que denominan «pequeños combatientes» en los que se pretende la innovación, la aceleración en el desarrollo de tecnologías y la puesta en servicio/experimentación de estas de la manera más rápida y eficaz posible.

Dentro de los elementos clave para el desarrollo de sistemas no tripulados y que marca el grado de madurez de los sistemas, tenemos lo que se denominan facilitadores tecnológicos clave (Core Technology Enablers).

De estos se desprenden las tecnologías clave y las capacidades habilitadoras, tanto para vehículos de superficie como submarinos, que se apoyan en tres ejes fundamentales, el aprendizaje (ejercicios con la flota, demostraciones de capacidad), la transición (autonomía, C3, navegación de precisión y persistencia) y por último la estandarización (arquitectura común, C3 común, baterías).

Los desarrollos recientes en tecnologías sobre vehículos no tripulados y autónomos invitan a reflexionar sobre que el impacto que pueden tener aplicados a gran escala y no como una capacidad marginal, entendidos como un elemento fundamental de la flota. De esta manera se puede efectuar un ejercicio de abstracción para concebir la manera más eficaz de gastar los recursos, presentes y futuros. Sobre esto mismo se han desarrollado conceptos recientes de aplicación transversal como son el attritable/afordable mass (USAF), en donde se pone el foco en un conflicto de alta intensidad en el que se necesite reponer las capacidades perdidas, manteniendo

(29) Program Executive Office Unmanned and Small Combatants. (PEO USC)

un desgaste económico/industrial lo más bajo posible.

Otro de los conceptos que ha aparecido primero en ámbito aeronáutico es el de los equipos tripulados/no tripulados (MuMT) en el que se pretende complementar las capacidades de las unidades tripuladas con otras no tripuladas en la manera más eficaz posible y reduciendo los riesgos sobre las aeronaves tripuladas.

En el concepto MuMT³⁰ se cuenta con la distribución de sensores y capacidades entre flotas tripuladas y no tripuladas en cooperación, apareciendo de manera específica en el concepto de flota nodal distribuida de la USN, que pretende rebajar el tamaño de los escoltas de mayores dimensiones por otros de menor tamaño y mayor número acompañados de una flota de LUSV (Large USV) que complementen a estos primeros. Se pretende por lo tanto distribuir las capacidades de un solo buque en una flotilla de buques tripulados y no tripulados, en los que se consiga aumentar las unidades disponibles, reducir las tripulaciones, reducción del desplazamiento total de la flota, la distribución de sensores y equipos asociados, la aplicación de economías de escala y el aumento de los medios no tripulados y autónomos embarcados.

Comunicaciones ergo Conectividad

Se ha mencionado en párrafos anteriores, como los UxV están jugando un amplio papel, en la guerra de Ucrania y Rusia, con resultados en parte asombrosos. El motivo principal fue el hundimiento del buque de mando de la flota rusa del mar negro , MOSKVA, que aunque no fue efectuado por UxV , sino por misiles antibuque lanzados desde la costa, a más de 140 km(algunas fuentes dicen que una superpropagación radar presente, en los radares de Ucrania su blanco a más de 130 km, en un golpe de fortuna), unido al lanzamiento de algunos UMS contra otros navíos rusos e infraestructuras portuarias de Sebastopol y Novorossiysk , con relativo éxito , si se tiene en cuenta el costo de los UMS más bien artesanales, derivados en muchos casos de motos acuáticas.

Ya se vieron las posibilidades de enfrentarse a los UMS con medios físicos, pero otra de las posibilidades es interceptarlos o piratearlos, hackeándolos con acciones cibernéticas, comprometiendo la integridad

(30) Manned-Unmanned Teaming. BAE Systems, <https://www.baesystems.com/en-us/definition/what-is-manned-unmanned-teaming>. UAV Navigation, grupo OESIA: <https://www.uavnavigation.com/sites/default/files/docs/2023-09/MUM-T-Manned-Unmanned-Teaming-insight.pdf>

de sus comandos de guía y la información que hayan recopilado sus sensores y que deben enviar a su puesto de control. Es decir, con el uso de EW (Guerra Electrónica y cibernética)

¿Y porque se puede usar la EW? Pues porque todos los sistemas no tripulados, tienen su talón de Aquiles en la CONECTIVIDAD.

Circula por los foros adecuados una frase que es definitoria. La guerra de drones será lo que sea su CONECTIVIDAD.

Hablemos pues de CONECTIVIDAD.

Un vehículo no tripulado, no quiere decir que no tenga piloto, sino que este no está a bordo, es decir que está situado en un puesto remoto de control. Pero para controlar el UxV, es necesario enviar señales de comando y también recibir la información que el aparato bajo control envíe, ya sea información visual de cámaras, o de los sensores que lleve incorporado, dependiendo de su tamaño o misión.

¿Y como se envían estas señales?, pues de varias formas, pero básicamente por radiofrecuencia.

El control puede ser por WIFI, BLUETOOTH, Tecnología comercial 3G actual y futuros 5G, Radio en sus vertientes de UHF VHF y HF y por supuesto satélite.

Como vemos todo basado en radiofrecuencia. Y la radiofrecuencia es susceptible de Interferir o decepcionar, en resumen, de EW.

Sin embargo, también hay UxV, bien totalmente o en parte de su trayecto, que pueden ser controlados implantando en el propio equipo un patrón de navegación o búsqueda de objetivos, con sistemas inerciales de última generación, pero para tener una eficacia y precisión alta, tienen que poder establecer su posición de cuando en cuando y uno de los métodos usados es el GPS, u otro como el soviético Glonass, o chino Beidou y el europeo Galileo. Varias fuentes indican que los UxV usados por Ucrania, están basados en la red STARLINK de satélites. También los satélites pueden ser objeto de EW.

Además, este método, es muy demandante de inteligencia y técnicamente encarece la fabricación y no se trata de hacer un UxV que cueste lo que un misil, para eso ya está el misil, mucho más preciso y eficaz.

El uso de redes comerciales 3G y 5G, aunque muy baratas, es poco apropiado porque son fácilmente *interferibles* y *hackeables*, y hay informaciones que dicen que, en la guerra de Ucrania, los rusos,

con su sistemas de EW, como el Pole -21 o *Shipovnik-Aero*, anulan las señales de mando de los UxV y estos se vuelven locos, se pierden sin rumbo, hasta que se agota su fuente de energía y se paran.

A las señales de VHF, UHF y HF, les sucede lo mismo. En cuanto al satélite si este no es propio, circunstancias políticas pueden denegar su uso, apagándolos o codificándolos, como se sospecha que ya sucedió en Ucrania con la red Starlink, en alguna ocasión. Y en casos extremos derribándolos (guerra de las galaxias).

¿Que nos queda pues? Una solución, sería tener redes 5G o futuras 6G y 7G, específicamente militares, basadas en mallas militares, con tecnologías emergentes resistentes a la EW, con sistemas funcionando en ondas milimétricas (mmWave) o, incluso en bandas mucho más altas de teraherzios, que presentaran mejor robustez a la EW.

También las comunicaciones cuánticas, usando «qubit de fotones³¹» o enlaces laser u ópticos, ayudados por el desarrollo de la Inteligencia artificial.

Pero, (siempre hay un, pero), a medida que subimos la banda de frecuencia, los alcances se acortan y las ondas no penetran nada a través de los objetos, pero con la IA es posible que estos en un futuro próximo, se soslayan usando técnicas de difracción y rebotes.

Cambios que vienen con los UMs

Los UMS han revolucionado la guerra naval, permitiendo una mayor autonomía, versatilidad y eficiencia en el teatro de operaciones. Aunque todavía están evolucionando, su impacto ya es significativo y probablemente continuará creciendo en el futuro. Por lo tanto, podríamos estar ante un cambio en la guerra naval, más que una simple evolución.

Si bien, los UMS que están surgiendo y adquiriendo la Armada, no tienen la entidad para hacer grandes cambios organizativos, la experiencia que vemos en otras armadas nos lleva a pensar que sí serán necesarios. En términos de tecnología y modernización, se está produciendo un debate en torno a la implementación de la robótica en las operaciones.

La robótica también plantea cuestiones éticas y morales, ya que

(31) Fundación innovación Bankinter: Entendiendo los qubits: descifrando el corazón de la revolución cuántica. Disponible en: https://www.fundacionbankinter.org/noticias/qubits/?_adin=01833301559
Consulta (17-3-2024)

estos sistemas carecen de la capacidad moral que se nos supone a los humanos. Este debate subraya la importancia de mantener la presencia humana y la moral en las operaciones militares, haciendo necesaria la aplicación de cambios organizativos.³²

Para establecer flotillas de sistemas no tripulados, se necesitarían cambios significativos en varios niveles, incluyendo los aspectos organizativos, operativos y de infraestructura. A continuación, se detallan algunos de estos cambios clave en cada una de estas áreas, basándonos en la hoja de ruta de la US Navy:

Cambios Organizativos

- Creación de un equipo multidisciplinar.
- Colaboración con la industria y la universidad.

Cambios Operativos

- Integración de sistemas no tripulados en las operaciones existentes
- Desarrollo de nuevas capacidades.

Cambios de Infraestructura

- Desarrollo de redes robustas.
- Adaptación de las instalaciones existentes.

(32) Castro, Blanca (2023). La inteligencia artificial cambiará para siempre la guerra. Euronews. Disponible en: <https://es.euronews.com/2023/05/08/la-inteligencia-artificial-cambiara-para-siempre-la-guerra> (Consulta 1-2-24).



A

Ilustración 2. Hoja de Ruta de la US Navy para los sistemas marítimos no tripulados (Fuente: US NAV)

Modo de resumen

Tanto la dimensión naval del conflicto de Ucrania como las acciones de los Hutíes en el Mar Rojo ponen de manifiesto la creciente importancia de los UMS para la guerra naval. Países como Estados Unidos llevan ya años trabajando en el desarrollo de estas capacidades, mientras que otros han hecho lo propio en proporción a sus capacidades y recursos. En ambos casos, los UMS se irán progresivamente integrando en las flotas de muchos países, dando lugar a una combinación de capacidades tripuladas y no tripuladas.

Hoy los UMS constituyen una realidad que no debe perderse de vista en cualquier escenario marítimo, ya sea civil o militar. Han llegado para quedarse, y al igual que ya ocurriera con los UAV, su presencia exigirá al menos, abordar cambios tanto en las titulaciones náuticas como en el marco normativo y reglamentario marítimo. Desde el punto de vista militar, su existencia plantea dos cuestiones a cualquier Marina militar del mundo. La primera, es la defensa contra los UMS, especialmente si se trata de USV. La segunda cuestión, también importante, aunque algo menos perentoria, como utilizar, ahora en beneficio propio, esos UMS.

La conectividad en los vehículos no tripulados será uno de los condicionantes más importantes. Se deberán aplicar tecnologías futuras, mucho más resistentes a las medidas de guerra electrónica y cibernética, tales como 6G y 7G así como telecomunicaciones cuánticas, que harán que la Conectividad de los vehículos no tripulados

sea fiable y segura, ayudados por la emergente Inteligencia Artificial

La integración de sistemas marítimos no tripulados en la Armada brinda una oportunidad única para mejorar nuestra eficacia. Estos sistemas superan limitaciones, como la reducción de efectivos. Siguiendo el ejemplo de la US Navy, la Armada debe establecer su propio CONOPS para orientar esta integración, con ajustes organizativos, operativos y materiales adecuados a la evolución de la guerra naval. El éxito va más allá de la construcción de las plataformas; requiere el desarrollo de capacidades esenciales, como redes, sistemas de mando y control, IA y gestión de datos, para maximizar su potencial. La Armada está comprometida con esta estrategia vital para mantener la superioridad operativa a través de la innovación tecnológico.

El mundo actual parece que ha entrado en resonancia conflictiva global. La democratización del conocimiento ha contribuido a disminuir la brecha tecnológica entre los países ricos y pobres poniendo en cuestión paradigmas de la defensa como la superioridad de los ejércitos por ser tecnológicamente avanzados: la masa de nuevo importa tanto como la calidad, pero esta vez con la demografía como un facto limitativo. En estas circunstancias, los UMS han venido para quedarse y su empleo será indiscriminado. Que está afectando o perturbará muchos aspectos de la Guerra Naval, no cabe ninguna duda. Seguiremos hablando y escribiendo de ello.