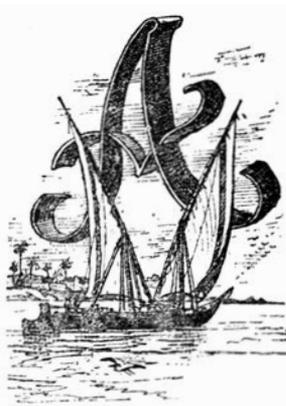


IMPLANTACIÓN DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS EN EL ÁMBITO NAVAL

Miguel HERNÁNDEZ SUÁREZ-LLANOS



Introducción



UNQUE el origen de los sistemas no tripulados se remonta a la Primera Guerra Mundial, con el vuelo de la primera aeronave no tripulada cuyos objetivos iban más allá de la validación de diseños de aeronaves, es obvio que su evolución en las últimas décadas ha supuesto una auténtica revolución que ya está moldeando todos los ámbitos de la vida moderna, incluyendo, como no puede ser de otra manera, el de Seguridad y Defensa, y más concretamente, el de las operaciones navales.

En los últimos años, a la rápida evolución de los sistemas aéreos no tripulados se ha unido la aparición de los no tripulados en otros dominios, tanto en el terrestre como en el marítimo (superficie y submarino). Además, desde el punto de vista tecnológico, surgen también funcionalidades innovadoras, como la operación autónoma (sin necesidad de operador), en enjambre e incluso la colaborativa entre ellos.

En relación a las posibilidades de operación autónoma, conviene incidir en la diversa terminología de este ámbito que a menudo, por desconocimiento, da lugar a errores de concepto. Así, dentro de los sistemas no tripulados (*unmanned systems*), cabe diferenciar aquellos que son pilotados en remoto (*remoted piloted systems*), esto es, sin un piloto a bordo, y los que operan de manera autónoma (*autonomous systems*), con una secuencia de navegación preestablecida y por tanto sin intervención de ningún piloto u operador. Otro aspecto que conviene diferenciar es el vehículo o aeronave del sistema en sí, que incluye la estación de control. De manera paralela, y en función del dominio en el que operen, podemos encontrar los UAV (*unmanned aerial vehicles*), UGV (*unmanned ground vehicles*), y en el dominio marítimo los

USV (*unmanned surface vehicles*) y los UUV (*unmanned underwater vehicles*) (1).

En el ámbito civil, la integración de estos sistemas tuvo su hito más definitivo en 2011, con el reconocimiento por parte de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) de los vehículos aéreos no tripulados como aeronaves, cuya consecuencia más inmediata ha sido la posibilidad de integración de las aeronaves pilotadas por control remoto junto al resto de tráficos tripulados en espacios aéreos no segregados y en aeródromos. Desde entonces, España, al igual que la mayoría de los países de nuestro entorno, ha desarrollado un marco normativo que permite el desarrollo en condiciones de seguridad de un sector tecnológicamente puntero y emergente, cuyo efecto más reciente fue la aprobación en Consejo de Ministros del Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto. Si bien es evidente que el dominio aéreo lleva la delantera en este proceso de implantación en todos los ámbitos de la sociedad, parece lógico pensar que muy pronto le seguirán el terrestre y el naval.

Los sistemas aéreos no tripulados también han sido los que han abierto brecha en el ámbito de la Defensa. Esta implantación comenzó con la adquisición por parte de los Ejércitos y la Armada de sus primeros sistemas, continuó con la aprobación en febrero de 2015 por el JEMAD del *Concepto Conjunto de Sistemas de Aeronaves Pilotadas Remotamente (RPAS)*, y se ha ido consolidando con la implantación de iniciativas de I + D en la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), como es el caso del proyecto RAPAZ (2), o la realización de algunos proyectos relacionados con vehículos no tripulados terrestres (sobre plataforma VAMTAC, vehículo de alta movilidad táctico). Respecto al ámbito marítimo, la DGAM inició en octubre de 2019 el proyecto BARRACUDA, a semejanza del RAPAZ pero en el ámbito de los vehículos submarinos no tripulados.

Situación actual en la Armada

La implantación de sistemas no tripulados en la Armada comenzó en 2015. En abril, el buque de asalto anfibio *Galicia* desplegó en la Operación

(1) También se emplea de manera frecuente el término genérico UXV o UXS para englobar a los vehículos o sistemas no tripulados de cualquier dominio.

(2) El proyecto RAPAZ, liderado por la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación (SDG PLATIN), tiene como objeto la realización de pruebas por parte de unidades operativas de soluciones de RPAS de la industria nacional, al objeto de proporcionar el adecuado *feedback* y facilitar la competitividad de la industria española de Defensa en este ámbito.



Maritime Autonomy Surface Testbed (MAST) 13. (Fuente: <https://www.l3harris.com/press-releases/2019/09/88286/l3harris-technologies-delivers-new-advanced-autonomous-vehicle-capability-to-uks-defence-science-and-technology-laboratory>).

ATALANTA, en el océano Índico, una UNAEMB mixta de dos helicópteros *SH-3D* y el primer sistema propio de aeronaves RPAS, compuesto por un sistema *Scan Eagle* de cuatro aeronaves y el núcleo inicial de operadores y mantenedores de RPAS de la 11.^a Escuadrilla de Aeronaves de la FLOAN. Ese mismo año la Armada adquirió un número reducido de RPAS de menor tamaño (clase I «micro») al objeto de comenzar a experimentar las potenciales aplicaciones de estos sistemas también en el ámbito de la Infantería de Marina.

En el marco del Proceso de Planeamiento de Defensa, las previsiones de la Armada incluyen la consolidación de la 11.^a Escuadrilla de Aeronaves con la adquisición de un cuarto sistema *Scan Eagle* (actualmente dispone de tres), la constitución de un *pool* de RPAS de menor porte (clase I «mini») para su empleo en misiones ISR de menor entidad a bordo de buques y la implantación de RPAS clase I «micro» y «mini» tanto en los distintos escalones orgánicos de la BRIMAR como de la FGNE (nivel compañía/SOMTU, batallón/SOMTG y brigada).

En el caso de sistemas marítimos no tripulados, las unidades de MCM cuentan con los vehículos desechables de neutralización de minas Minesniper (de la empresa noruega Kongsberg) y con los vehículos de identificación y neutralización de minas Pluto Plus. La combinación de estos dos tipos de UUV permite identificar y neutralizar el espectro de minas navales de tipo fondo y orínque.

Con respecto al empleo de sistemas terrestres no tripulados, se están iniciando los estudios para su aplicación en misiones ISR a nivel brigada.



Scan Eagle en servicio en la Armada. (Fuente: Armada española).

Impacto en las capacidades

Dada su evidente transversalidad, existe un consenso general en considerar a los sistemas no tripulados (UXS) no como una capacidad en sí, sino como un factor multiplicador de capacidades. Una rápida aproximación a los distintos cometidos que pueden llevar a cabo los UXS en el ámbito marítimo incluyen:

- ISR.
- MCM.
- Sistemas de armas letales/no letales.
- EW.
- SAR/CSAR.
- Señuelos/*Chaff*.
- Levantamientos hidrográficos.
- Relé de comunicaciones.
- Aprovisionamiento.
- Blancos de adiestramiento.

Así, en el corto y medio plazo se verán potenciadas prácticamente todas las capacidades contempladas en el árbol de capacidades de las Fuerzas Armadas: Mando y Control, Conocimiento de la Situación, Superioridad en el Enfrenta-

miento, Supervivencia y Protección, Preparación, Sostenimiento y Contribución a la Acción del Estado. Además, no cabe duda de que en el largo plazo, con la aparición de UXV de gran tamaño, el impacto se extenderá también a la capacidad de Proyección.

Los beneficios que aportan los UXS son, principalmente, la ausencia de riesgo para el personal que los opera, una potencial reducción de los costes en operación, en mantenimiento de los sistemas y en el ciclo de la decisión, en función del grado de autonomía del UXS (*human in the loop*, *human over the loop* o *human out of the loop*) (3).

Los aspectos más relevantes en cuanto a la evolución tecnológica de estos sistemas serán la autonomía, la capacidad de aprendizaje de los propios sistemas (*machine learning*) y la capacidad y flexibilidad en la carga de pago (imagen, radar, sonar, armamento, etc.). Estos avances permitirán, en el largo plazo, reducir el empleo de aviones de patrulla marítima, helicópteros o plataformas MCM, por ejemplo.

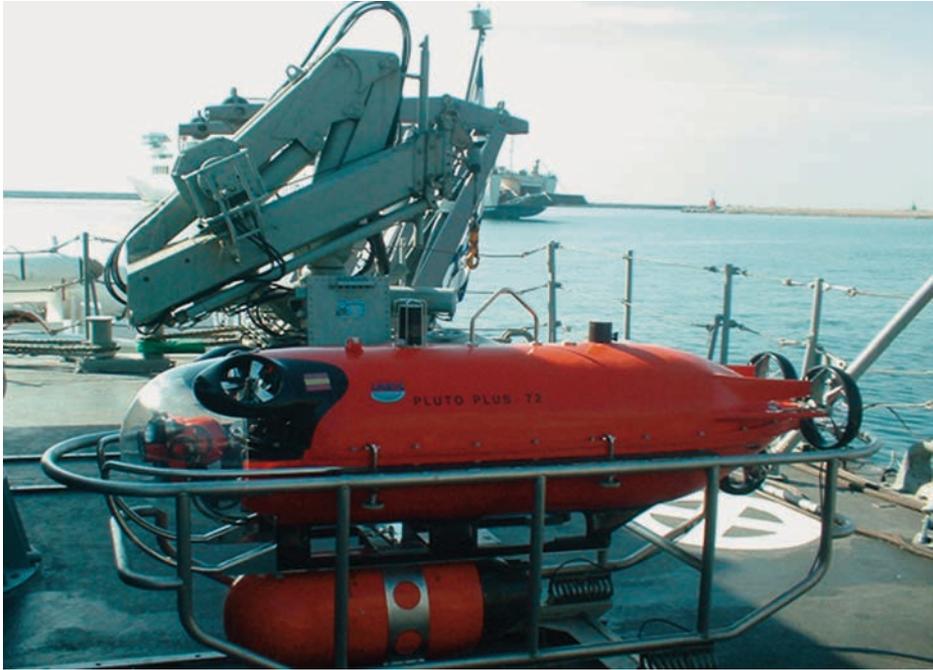
Los UXS se emplearán, en función de la misión, agrupados en enjambres (por ejemplo, para reconocimiento del fondo marino) o de manera colaborativa entre distintos tipos de UXS. En este último caso existen desarrollos de USV con capacidad para lanzar UUV o UAV, permitiendo efectuar acciones MCM o ISR de manera más encubierta y sin exponer unidades más valiosas.

El grado de intensidad del impacto de los sistemas no tripulados en las capacidades militares es variable en función de la aproximación que se adopte. Así, a medida que evoluciona esta tecnología, las posibles aproximaciones imponen un impacto cada vez mayor en todos los aspectos del enfoque MIRADO (4):

- Implantación menor, viable en el corto plazo, y consistente en el empleo de sistemas no tripulados para potenciar las capacidades actuales y específicas de las distintas unidades navales. De esta forma, aparte de incrementar las capacidades ISR de cualquier buque en operaciones, cada tipo de sistema concreto se integraría en determinados buques atendiendo a sus cometidos específicos. Ejemplos claros serían el empleo extensivo de UUV en buques MCM o el de UAV y USV en los de acción marítima en misiones de vigilancia y control del mar.

(3) *Human in the loop*: el sistema requiere necesariamente de la intervención de un operador para ejecutar sus procesos. *Human on the loop*: el sistema ejecuta los procesos de manera autónoma bajo la supervisión de un operador que puede intervenir en caso necesario. *Human out the loop*: el sistema es completamente autónomo, ejecutando los procesos sin intervención ni supervisión.

(4) Material, Infraestructuras, Recursos humanos, Adiestramiento, Doctrina y Organización.



Pluto Plus en servicio en la Armada. (Fuente: Armada española).

- Un paso más allá en esta implantación, y ya en el largo plazo, consistirá en migrar hacia conceptos de buques modulares y multipropósito que puedan ser equipados con distintos UXS *ad hoc* según el perfil de misión, permitiendo una mayor flexibilidad en su uso y, por tanto, reducir el número de plataformas navales necesarias. Por tanto, la misma plataforma podría efectuar cometidos de vigilancia marítima, levantamientos hidrográficos, rescate de migrantes, MCM... en función de los módulos de sistemas no tripulados que integrara. Esta línea de acción va más allá de la mera implementación de novedades tecnológicas, introduciendo un alto componente de innovación sobre el enfoque MIRADO.
- Por último, y aún a más largo plazo, se podrá contemplar la posibilidad de combinar la opción anterior con la entrada en servicio de nuevas plataformas no tripuladas de gran tamaño, lo que implicaría una migración hacia una estructura más distribuida de la Flota. Este es el escenario que está analizando actualmente la Marina estadounidense, que prevé la reducción de sus unidades de combate de mayor porte (cruceiros y destructores) en beneficio de otras menores (fragatas y

buques de combate litoral) y de la entrada en servicio de las citadas plataformas no tripuladas de gran tamaño, tanto de superficie como submarinas.

Se distinguen tres niveles incrementales de implantación, a la vista de los cuales los sistemas no tripulados supondrán sin duda, en el largo plazo, una nueva revolución militar en todos los dominios de la guerra; no en vano se darán claramente las tres condiciones necesarias para calificarla como tal: desarrollo tecnológico, innovación doctrinal y operacional y adaptación institucional (no solo orgánica, sino también cultural).



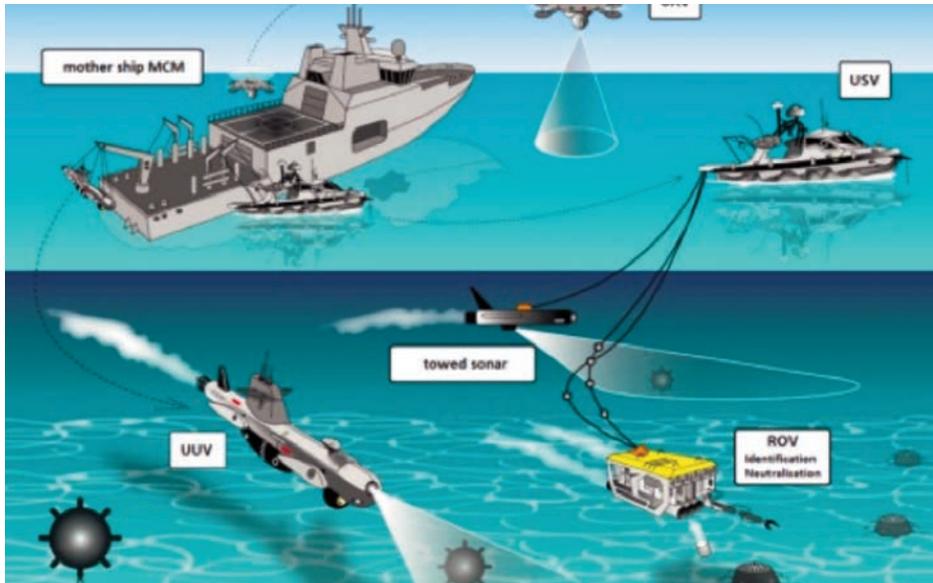
Drone Ship Sea Hunter.

(Fuente: <https://navalnews.net/u-s-navy-builds-new-surface-attack-drone-ships/>).

Camino a seguir

Más allá de las disquisiciones legales y morales sobre el empleo de sistemas no tripulados en operaciones, debate abierto en los principales foros de aplicación, el hecho cierto es que estos, principalmente los autónomos, condicionarán enormemente los futuros escenarios de operaciones. La mayor parte de las marinas de nuestro entorno ya están incorporando este tipo de sistemas (eso sí, en un nivel de implantación inicial) y algunas han comenzado también a definir conceptualmente su nivel de ambición en el largo plazo, desarrollando la correspondiente hoja de ruta para alcanzarlo (por ejemplo, Estados Unidos, Rusia o China).

La Armada española, heredera y depositaria de una larga tradición en innovación tecnológica, no se debe quedar atrás en la implementación de esta nueva revolución militar. En este sentido, los tres niveles incrementales de implantación descritos anteriormente nos dan una idea de cuál debe ser la evolución natural que debe seguir para incorporar plenamente estos nuevos sistemas.



Empleo colaborativo de UXV en MCM.

(Fuente: <https://www.mil.be/fr/evenement/technology-and-industry-day-0>).

El primer paso necesario es la definición conceptual por parte del Estado Mayor de la Armada de un objetivo en el largo plazo para la implantación de sistemas no tripulados en todos los dominios. Este aspecto es fundamental, toda vez que orientará la definición de las futuras plataformas (los próximos buques de acción marítima, el relevo de los cazaminas o las futuras fragatas *F-120*). Esta definición conceptual deberá contemplar no solamente el dimensionamiento de la Armada del futuro, especificando el número de unidades navales tripuladas y no tripuladas de distinto porte, sino también las capacidades modulares/multipropósito de las plataformas y los sistemas UXS a integrar en cada una de ellas.

La segunda finalidad será adelantar cómo se efectuará la evolución desde la situación actual hasta el objetivo final, que estará marcado por unos hitos de desarrollo materializados por el paso de un nivel incremental de implantación al siguiente. Así, partiendo de la base de que la Armada se encuentra actualmente al inicio del primer nivel de implantación, el principal hito estará materializado con la entrada en servicio del primer buque con capacidad modular y multipropósito, y el segundo con la del primero de gran porte no tripulado. Además, esta evolución deberá contemplar un incremento progresivo de la capacidad de operación colaborativa entre los distintos UXS, que será crítica para alcanzar el tercer nivel de implantación.



Boeing *Echo Voyager* (UUV). (Fuente: <https://www.navalnews.com/event-news/sna-2019/2019/01/boeing-orca-xluuv-team-submitted-proposal-for-phase-ii-of-u-s-navy-competition/>).

El tercer y último paso, desde el punto de vista conceptual, será la identificación y análisis de los efectos de segundo y tercer orden derivados de este proceso desde un enfoque MIRADO, estableciendo para ello grupos de trabajo multidisciplinares y transversales en toda la organización.

La aplicación de esta hoja de ruta permitirá a la Armada estar en condiciones de afrontar una revolución que se acerca de manera inexorable.

Conclusión

La escasez de recursos motiva que la implantación de sistemas no tripulados en la Armada sea todavía muy incipiente y esté descompensada, habiéndose hecho algún progreso únicamente en el ámbito de los *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) con la incorporación del RPAS *Scan Eagle*.

La rápida evolución tecnológica, el claro carácter multiplicador de sus capacidades y el elevado impacto en todos los ámbitos del enfoque MIRADO hacen de la incorporación de los sistemas no tripulados una nueva revolución militar en todos los dominios de la guerra, que obligan a las Fuerzas Armadas en general y a la Armada en particular a hacer un esfuerzo conceptual y de recursos para no quedarse atrás con respecto a otros países de nuestro entorno.

La Armada debe definir el nivel de ambición a alcanzar en este ámbito, siendo conveniente una integración plena de unidades navales tripuladas, no

tripuladas, plataformas modulares y el empleo intensivo de pequeños UXS con capacidad de empleo colaborativo desde las distintas plataformas navales.

La articulación de una estructura más distribuida de la Flota requerirá de los correspondientes estudios de impacto, fundamentalmente en las áreas de doctrina, organización y recursos humanos.

En cualquier caso, y a pesar del incierto escenario presupuestario en el medio plazo, los objetivos a establecer y los correspondientes planes de implantación deben elaborarse a la mayor brevedad, acción que corresponde al Estado Mayor de la Armada con la colaboración de toda la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- CUERNO REJADO, Cristina; GARCÍA HERNÁNDEZ, Luis; SÁNCHEZ CARMONA, Alejandro; CARRÍO FERNÁNDEZ, Adrián; SÁNCHEZ LÓPEZ, José Luis; CAMPOY CERVERA, Pascual: «Evolución histórica de los vehículos aéreos no tripulados hasta la actualidad». *Revista de Ingeniería Dyna*, Bilbao, mayo-junio 2016, vol. 91, núm. 3.
- Departamento de Defensa de los Estados Unidos: *Report to Congress: Navy Large Unmanned Surface and Undersea Vehicles: Background and Issues for Congress*, Washington DC, septiembre de 2018.
- FITZSIMONDS, James R.; VAN TOL, Jan M.: «Revolutions in Military Affairs». Washington, D. C., *Revista Joint Force Quarterly (JFQ)*, primavera 1994, núm. 4.
- HELLER, Christian H.: «An Autonomous Navy for an Autonomous World». *US Naval Institute Blog*, 23 de julio de 2019. <https://blog.usni.org/posts/2019/07/23/an-autonomous-navy-for-an-autonomous-world> (31 de octubre de 2019).
- SAVITZ, Scott; BLICKSTEIN, Irv; BURYK, Peter; BUTTON, Robert W.; DELUCA, Paul; DRYDEN, James; MASTBAUM, Jason; OSBURG, Jan; PADILLA, Phillip; POTTER, Amy; PRICE, Carter C.; THRALL, Lloyd; WOODWARD, Susan K.; YARDLEY, ROLAND J.; YURCHAK, John M.: *US Navy Employment Options for UNMANNED SURFACE VEHICLES (USVs)*, Santa Mónica, RAND Corporation, 2013.