

1.3

El conflicto de Nagorno-Karabaj 2020

Munición merodeadora - Sistemas de armas de artillería y morteros

Lecciones para el futuro de la guerra

Por el CR A (R) Juan Carlos Pérez Arrieu*; TC A Ing Mil Walter Allende**

Temario

Resumen	25
Introducción - El conflicto de Nagorno Karabaj (NK) en 2020	26
Breves conceptos sobre Sistemas de Armas (SA)	28
La tecnología dron su empleo y aplicaciones - Drones en el área de defensa y seguridad - Múltiples denominaciones para el dron - Configuración elemental de un dron - Clasificación OTAN	28
Munición merodeadora - Concepto - Ventajas	30
Empleo de los UAV - drones en los SA	32
Empleo de drones en el conflicto NK	35
Conclusiones	38
Referencias	38

PALABRAS CLAVE: Drone warfare, UAV, loitering Munitions, drones suicidas, munición táctica merodeadora, munición vagabunda, sistemas de armas de artillería, guerra de drones, Nagorno Karabaj, munición inteligente.

Resumen

La Artillería de Campaña en el combate no nuclear tiene como misión apoyar con sus fuegos a los elementos de combate cercano destruyendo los blancos que obstaculizan su misión, dar profundidad al campo de combate y aislarlo mediante: fuegos de contrabatería, batiendo las reservas del enemigo, restringiendo sus movimientos, desorganizando sus sistemas de comando

y otras instalaciones. En el combate nuclear, busca obtener la superioridad de fuego sobre la artillería nuclear enemiga¹.

La tendencia actual es duplicar el alcance de los sistemas de artillería, ya existen proyectos de llevar los cañones de 155 a los 70 km ^{2y3}, adaptándose al campo de batalla moderado y cuya característica es la letalidad con el menor daño colateral posible⁴, de allí la necesidad de incorporar munición inteligente y sistemas de sensores para evitar la sorpresa y adquirir y batir blancos con el menor tiempo posible.

La guerra de cuarenta y cuatro días de combate entre las Repúblicas de Armenia y Azerbaiyán por el estratégico enclave de Nagorno Karabaj a finales del año 2020, nos proporciona numerosas lecciones sobre la utilización de tecnología innovadora en el campo de batalla.

El trabajo pretende exponer haciendo foco en la tecnología, los artefactos, sistemas y procedimientos que contribuyeron a la victoria de las fuerzas azeríes⁵. Se trata entonces de analizar los sistemas de armas, su modo de empleo y en lo posible extraer experiencia del conflicto que permita capitalizarla a futuro.

Como se ve en la misión de la artillería en forma genérica, tiene por finalidad paralizar la maquinaria de guerra enemiga, en el conflicto de Nagorno Karabaj de 2020 los drones cumplieron esa misión con distintas funciones, en especial las municiones merodeadoras (Loiteiring Munitions en inglés) sorprendieron por su efectividad al ser incorporadas masivamente a sus sistemas de armas.

Es posible especular e inferir que si esta tecnología fuera adoptada por la artillería del Ejército Argentino (EA) se podría llenar parcialmente el vacío actual entre los 30 y 200km con el consiguiente aumento de la capacidad de los subsistemas de adquisición de blancos (sensores ISR⁶) y de munición guiada (munición inteligente) para los fuegos precisos.

En síntesis, el artículo pone de relieve cómo el conocimiento y la innovación transforma y potencia las organizaciones o sistemas con capacidad de aprender.

Introducción

El conflicto de Nagorno Karabaj en 2020

Es bien sabida la importancia del estudio de la historia y en particular de la historia militar para los profesionales del arte de guerra, que están obligados a conocer e incorporar (por razones de supervivencia) ese saber histórico que permite reflexionar sobre la realidad y proyectar lo que trasciende al hecho en sí.

Apoyándose en disciplinas como la Vigilancia Tecnológica, la Prospectiva y la Ingeniería militar, el artículo trata de identificar esos "hechos portadores de futuro" derivados del conflicto de Nagorno Karabaj en 2020.

¿Pero qué es lo que hace interesante el análisis del último conflicto entre las repúblicas de Armenia y Azerbaiyán por Nagorno Karabaj en 2020? A poco de interiorizarse del desarrollo de las

1 Reglamento de conducción de la artillería de campaña, Ejército Argentino.

2 <https://www.fie.undef.edu.ar/ceptm/?p=6068>; https://taskandpurpose.com/military-tech/army-ecra-long-range-artillery-cost/?utm_source=Mailthru&utm_medium=email&utm_campaign=EBB%2006.04.20&utm_term=Editorial%20-%20Early%20Bird%20Brief consultado el 31 de Marzo de 2022.

3 <https://www.thedrive.com/the-war-zone/19847/the-army-now-wants-hypersonic-cannons-loitering-missiles-and-a-massive-supergun> consultado el 29 de abril 2021

4 JC Perez Arriue, Conocimiento, C&T y poder militar en el siglo XXI: las guerras del futuro, TEC100 2017, FIE - UNDEF – CEFA digital <http://190.12.101.91/jspui/handle/1847939/1605>

5 Azerbaiyano

6 ISR : Intelligence Surveillance & Reconnaissance

operaciones militares se hace manifiesto que la innovación en el uso de la tecnología disponible fue lo determinante para los azeríes: **¡la tecnología modifica la doctrina!**, es lo que se advierte.

Desde la antigüedad el instrumento militar de una nación, reino o imperio fue la manifestación más evidente de su poder, en términos históricos el poderío militar era considerado una prolongación de la fuerza, en la actualidad el conocimiento embebido en los sistemas de armas posiciona al conocimiento como condición previa para todo poder militar, pensemos en dos ejemplos extremos: en los Sistemas de Armas (SA) complejos como son los misiles de defensa aérea⁷, o en la pintura que según convenga absorbe o refleja radiación de nuestros cascos y vehículos, más que en otras épocas el conocimiento es fuente de poder asegura la supervivencia y la libertad⁸, paradójicamente es el principal recurso de destrucción porque maximiza el uso de la fuerza.

El último conflicto entre Armenia y Azerbaiyán por Nagorno Karabaj se extendió por seis semanas desde setiembre a noviembre de 2020, fue de corta duración⁹, pero muy rico en lecciones, es uno de los conflictos latentes más antiguos del mundo. Aquí solo nos dedicaremos a analizar la tecnología y la doctrina sobre algunos sistemas de armas empleados que a nuestro juicio hicieron la diferencia a favor de los azeríes. El uso de drones y munición merodeadora han sido elementos distintivos de los combates.

Rusia, Turquía (miembro de la OTAN) e Israel están detrás de los dos países en conflicto, Armenia apoyada militarmente por Rusia (aunque ambos países tenían armamento de origen ruso) sufrió un elevado número de pérdidas y sus fuerzas de defensa aérea fueron incapaces de neutralizar los drones azeríes y de ejercer un control efectivo del espacio aéreo.

Hubo un periodo de aprendizaje, desde 2008 Azerbaiyán comienza a emplear pequeños drones para uso militar sobre Nagorno-Karabaj con misiones de reconocimiento, en 2011 las empresas turcas e israelíes cooperan con los azeríes en el armado de drones para sus FFAA. En 2016 ambas naciones utilizan masivamente los UAV tanto para vigilancia como como apoyo para ataques terrestres, esa fue la primera vez que se utiliza la munición merodeadora en combate¹⁰.

Turquía asistió a los Azerbaiyanos con tecnología militar, con drones munición y misiles¹¹ de fabricación propia, su tecnología de drones y aviones no tripulados recogió la experiencia de su empleo en Libia 2019, Siria 2020 y en la lucha contra Partido de los Trabajadores de Kurdistan dentro de su propias fronteras.

La principal lección puesta de manifiesto es que las unidades terrestres, de artillería, blindadas, mecanizadas y motorizadas son extremadamente vulnerables frente a los nuevos conceptos de adquisición y destrucción de blancos con drones.

Estimaciones de analistas militares que elevan las pérdidas armenias a casi 200 tanques, 90 vehículos blindados y 182 piezas de artillería indican que las bajas y pérdida de material se debieron a los nuevos conceptos de empleo combinado de drones y artillería y a las municiones merodeadoras israelíes.

7 Mientras se escribe el presente trabajo se están desarrollando combates entre el grupo terrorista Hamas en la franja de Gaza e Israel, uno de los SA de ADA relevantes que se menciona es el llamado " Domo de hierro" <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-57124126> consultado el 24 de mayo 2021

8 Jean Francois Lyotard, La Condición Posmoderna, Editorial REI, Argentina Bs AS, 3ra edición 1995.

9 <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-54886462#:~:text=Armenia%20y%20Azerbaiy%C3%A1n%20y%20Rusia,la%20disputada%20regi%C3%B3n%20Nagorno%20Karabaj.&text=El%20pacto%20se%20acord%C3%B3%20tras,manejada%20por%20armenios%20desde%201994>. Consultado el 05 de mayo 2021

10 <https://www.rferl.org/a/nagorno-karabakh-kamikaze-drone-debut/27658645.html>

11 <https://www.hurriyetdailynews.com/turkeys-missiles-drones-at-azerbaijans-service-official-156626> consultado el 15 de abril de 2021
<https://www.americanpurpose.com/blog/fukuyama/droning-on/>

Los enfrentamientos mostraron que las plataformas terrestres para no ser blancos fáciles deben ser acompañadas en sus desplazamientos con elementos de defensa aérea de corto alcance, de guerra electrónica y sistemas anti -UAS¹².

La capacidad y experiencia turca que integro los drones con la artillería (de tubo, cohetes y misiles) fue clave en el desarrollo del conflicto¹³, y se aprecia que ese modo de empleo /doctrina cobrara más importancia en el combate moderno.

Breves conceptos sobre sistemas de armas

En un SA existen fundamentalmente dos fases, una de Planeamiento y otra Operativa, sobre las cuales se puede aplicar la tecnología para mejorar el sistema como un todo.

En la fase de planeamiento operacional la intervención del hombre es imprescindible y comprende:

- > Determinación de objetivos
- > Análisis de los blancos
- > Selección de los sistemas de armas

La fase operativa comprende:

- > Detección del blanco
- > Clasificación
- > Ubicación
- > Selección del arma
- > Orientación del arma
- > Lanzamiento
- > Evaluación

En el concepto de Sistema de Armas intervienen además un Subsistema de Mantenimiento y un Subsistema de Abastecimiento. Todos estos componentes deben tenerse en cuenta a la hora de determinar la mejor relación costo – eficacia para enfrentar un blanco.

A los componentes del sistema y de los subsistemas, se les puede incorporar inteligencia, es decir, son pasibles de mejoras, atendiendo que no se refieren sólo a elementos complejos y sofisticados, como pueden ser los sistemas de defensa aérea, sino que comprenden también al combatiente individual, que necesita educación e instrucción adecuada, sensores que aumenten sus capacidades, medios de información y transmisión de datos, armas, vestimenta y equipo para un determinado teatro, objetivo o misión.

Hoy es posible potenciar todos estos subsistemas con Inteligencia Artificial (IA) que provee capacidad de autonomía parcial o total a un sistema.

La tecnología dron su empleo y aplicaciones

Drones en el area de defensa y seguridad

Los sistemas aéreos no tripulados (UAV) han experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en el ámbito militar como en su empleo en aplicaciones civiles.

La idea como arma no es nueva, “en 1863 un inventor norteamericano llamado Charles Perley patentó en Nueva York un dispositivo de lanzamiento de bombas embarcado en un globo

¹² UAS : Sistemas Aéreos no tripulados

¹³ https://www.washingtonpost.com/world/middle_east/turkey-drones-libya-nagorno-karabakh/2020/11/29/d8c98b96-29de-11eb-9c21-3cc501d0981f_story.html

aerostático no tripulado. El rudimentario dispositivo consistía en un temporizador que debería abrir la barquilla del globo para liberar su carga explosiva¹⁴, desde allí a recorrido un largo camino hasta llegar a las municiones merodeadoras.

Los UAV integran e impulsan diversas tecnologías como ser: sistemas de control y guiado, comunicaciones, robótica, inteligencia artificial (IA), aerodinámica, propulsión, materiales, óptica, munición merodeadora, entre otras.

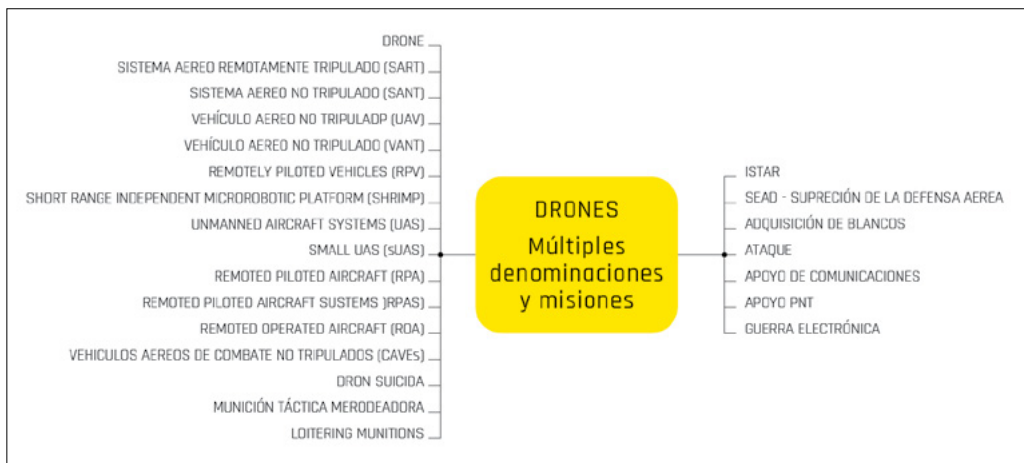
Múltiples denominaciones para el dron¹⁵

La palabra dron (plural drones) se registra en la 23ª edición del diccionario académico, como adaptación al español del sustantivo inglés drone (literalmente zángano), para referirse a una aeronave no tripulada. En la figura 1 podemos ver las distintas denominaciones para los drones.

Cuestiones legales o regulatorias plantean que conceptualmente la designación más apropiada sea la de Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)¹⁶ para evitar confusión sobre el grado de control humano sobre el sistema.

Desde hace algunos años que se plantea la cuestión ¿Puede un robot decidir por si mismo destruir un blanco?... El robot no puede ser definido como responsable de sus acciones aunque haya desarrollado su IA.

FIGURA 1: MÚLTIPLES DENOMINACIONES DRON O RPAS



Los misiles de crucero se han confundido a menudo con estos sistemas, aunque entre ellos existen dos diferencias fundamentales: los drones pueden (en algunos casos) ser recuperados y su carga no está integrada dentro de la estructura aerodinámica básica, mientras que los misiles de crucero no son recuperables y su cabeza de guerra forma parte de la estructura.

14 Sistemas no tripulados de los UAV a los RPAS; Perfiles IDS; Madrid 2014; <https://www.infodefensa.com/wp-content/uploads/Af-Uavs-10-03.pdf>; consultado el 06 de Abril 2021

15 [https://www.fundeu.es/recomendacion/dron-adaptacion-al-espanol-de-drone/#:~:text=La%20palabra%20drone%20\(plural%20drones,una%20aeronave%20no%20tripulada!](https://www.fundeu.es/recomendacion/dron-adaptacion-al-espanol-de-drone/#:~:text=La%20palabra%20drone%20(plural%20drones,una%20aeronave%20no%20tripulada!) consultado el 06 de Abril 2021

16 Sistemas no tripulados de los UAV a los RPAS; Perfiles IDS; Madrid 2014; <https://www.infodefensa.com/wp-content/uploads/Af-Uavs-10-03.pdf>; consultado el 06 de Abril 2021

Configuración elemental de un dron

En la tabla nro 1 se aprecia los componentes elementales que pueden configurar un dron.

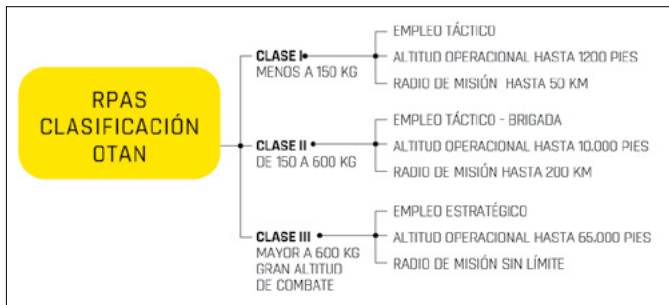
TABLA 1: CONFIGURACIÓN ELEMENTAL DE UN DRON

Vehículo	La plataforma para sensores, carga útil o armamento.
Carga útil	Sensores electroópticos (EO) - visible y telemetro laser) Radar Guerra electrónica Designadores de blancos Armas Explosivos
Comunicaciones	LOS (dentro de la línea de visión) BLOS (mas allá de la línea de visión)
Equipos de apoyo	Lanzamiento y recuperación, kit de despliegue
Interfaz C2	Centros de operaciones

Clasificación OTAN

Existen diversas formas de clasificar a los drones aéreos, por el tipo de ala, por su tipo de control (autónomo, control remoto), ámbito (civil, militar), uso etc., en la Fig. 2 se detalla los UAV o RPAS según la clasificación de la OTAN.

FIGURA 2: CLASIFICACIÓN OTAN



Munición merodeadora¹⁷ Concepto

Los Drones se han desarrollado desde puros objetos de vigilancia aérea no tripulados hasta máquinas de combate armadas

¿Que son las municiones merodeadoras?

Las Loitering munitions, Municiones merodeadoras, Munición vagabunda o Drones kamikazes, son una nueva categoría de arma, creada por la convergencia de UAV con armas guiadas de precisión.

“Con frecuencia descritos como mini misiles de crucero de bajo costo, un precio de alrededor de U\$ 100 mil apenas los hace baratos. Sin embargo, en comparación con el costo de U\$ 900K del misil de ataque terrestre Tomahawk (TLAM) o U\$ 12 millones para un nuevo tanque de batalla principal, la economía de las municiones merodeadoras es convincente, especialmente porque un solo misil puede neutralizar de manera confiable objetivos a distancias significativas.”¹⁸

¹⁷ Un resumen de munición merodeadora (al 2016) se puede encontrar en <https://dronecenter.bard.edu/files/2017/02/CSD-Loitering-Munitions.pdf>

¹⁸ <https://uklandpower.com/2021/04/25/have-loitering-munitions-made-tanks-obsolete/>

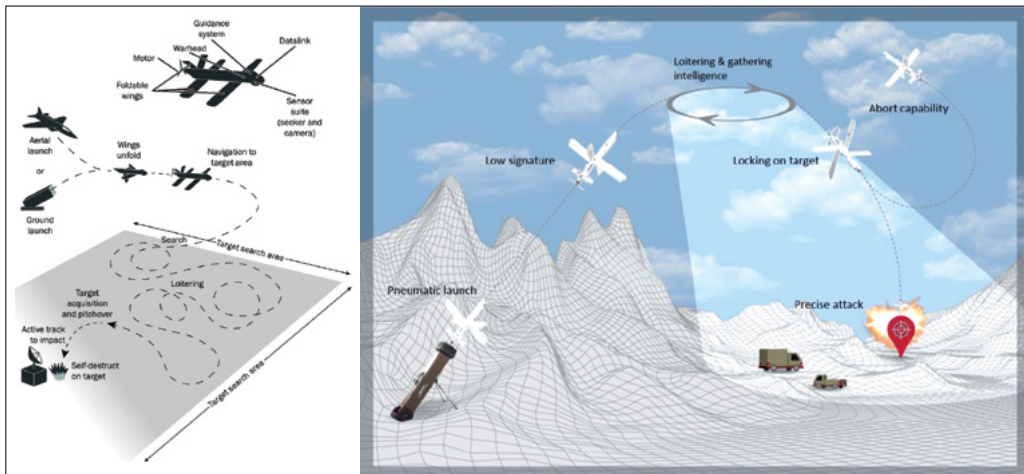
El sistema se puede pilotar a través de un tablet o enviarle las coordenadas del blanco para que actúe en forma autónoma. Son relativamente económicos como se enunció mas arriba y con una autonomía considerable pueden patrullar y buscar objetivos en grandes áreas. El entrenamiento para los operadores implica el empleo de simuladores como en cualquier sistema hoy diseñado ingenierilmente. Se pueden desplegar rápidamente, montados en vehículos ligeros en contenedores con varios misiles.

Asimismo, es posible emplearlos en enjambres autónomos o en red, donde diferentes variantes configuradas asumen varios roles. Las versiones con sensor podrían detectar objetivos para aquellos “drones suicidas”.

Otras funciones esta vez de apoyo, no de combate, son por ejemplo las de brindar “posición, navegación y sincronización” (PNT) para no depender de los GNSS y comunicaciones en red circunscrita a la zona de combate.

La Figura 3 muestran imágenes de su concepto de empleo.

FIGURA 3: CONCEPTO DE USO DE MUNICIÓN MERODEADORA



Boulanin, Vincent & Verbruggen, Maaik. (2017). Mapping the development of autonomy in weapon systems. 10.13140/RG.2.2.22719.41127. <https://uivisionuav.com/our-technology/>

Ventajas de las municiones merodeadoras

Las municiones merodeadoras permiten atacar con sorpresa, precisión y letalidad.

- > Bajo costo
- > Portátiles o de despliegue rápido
- > Fáciles de operar
- > Relevante para operaciones de contrainsurgencia
- > Precisas
- > Letales
- > Se puede usar en todas las fases de la batalla (ataque, defensa, retirada y avance)
- > Poseen funciones de aborto de la misión para evitar daños colaterales

Ejemplos de empleo de UAV en los sistemas de armas

Mientras que los fuegos de artillería se pueden utilizar de manera efectiva para blancos fijos o aislar el campo de combate, las municiones merodeadoras se pueden usar para blancos móviles o de oportunidad o para posiciones ocultas donde la munición de trayectoria parabólica no es efectiva. Si bien existen las municiones guiadas de precisión (PGM), que pueden ser lanzadas con cañones de 155 mm, hoy no pueden enfrentarse a objetivos ocultos o en movimiento que se presentan fugazmente en el campo de combate.

Las municiones merodeadoras permiten atacar con sorpresa, precisión y letalidad.

Otra capacidad importante a destacar que presentan las municiones merodeadoras es la de reducir sustancialmente la diferencia de tiempo entre la adquisición del objetivo y su destrucción (los americanos llaman a esta secuencia targeting), una variable vital y una tendencia que se acentúa.

Sin embargo, es necesario recordar que las municiones merodeadoras solo pueden permanecer en el aire durante unas pocas horas a la vez. En otras palabras, no son persistentes, es otra herramienta/tecnología que se incorpora al campo de combate y para la cual hay que también desarrollar contramedidas específicas como lo demuestra el conflicto que puntualmente destacamos.

A continuación a modo de ejemplo se muestran modos de empleo / uso por diferentes unidades de ejército.

REINO UNIDO - 47 REGIMENT ROYAL ARTILLERY



Tiene misiones de Inteligencia, Adquisición de blancos y Reconocimiento (ISTAR) opera el sistema Watchkeeper¹⁹

- > **Tamaño:** 6,5 m de largo, 10,9 m de envergadura
- > **Peso de despegue:** 485 kg
- > **Alcance desde la estación de tierra:** 150 km
- > **Velocidad de crucero:** 77 nudos
- > **Altitud:** 16.000 pies
- > **Autonomía:** 14 horas

<https://www.army.mod.uk/who-we-are/corps-regiments-and-units/royal-artillery/47-regiment-royal-artillery/>

¹⁹ El Watchkeeper WK450 esta basado en el sistema Elbit Hermes 450 UAV Israeli, es fabricado por UK en acuerdo con la Compañía Elbit Systems.

²⁰ <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/03/02/idlib-onslaught-turkish-drones-artillery-and-f-16s-just-destroyed-over-100-armored-vehicles-in-syria-and-downed-two-jets/?sh=4a7f1d7e6cd3>

REINO UNIDO - 32 REGIMENT ROYAL ARTILLERY



Opera el sistema de Lockheed Martin Desert Hawk III (DHIII)

De un alcance superior a los 15 Km y una autonomía de 60 minutos tiene misiones de vigilancia y reconocimiento, su lanzamiento es manual.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/673940/doctrine_uk_uas_jdp_0_30_2.pdf

POLONIA - EJERCITO



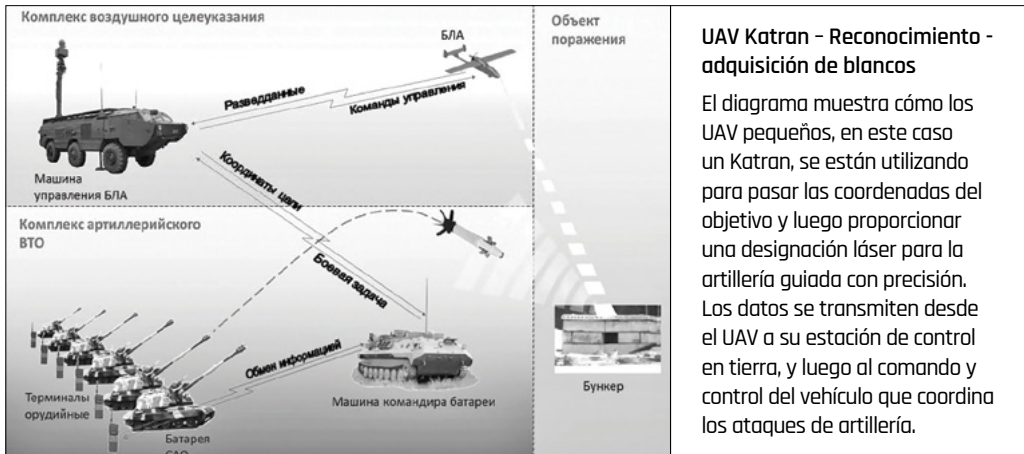
WB Warmate - Loitering munitions

Micro munición merodeadora desarrollada por la empresa polaca WB Electronics

- > **Peso:** 5kg
- > **Autonomía:** 50 min
- > **Techo:** 500m
- > **Alcance:** 12km

<https://polandin.com/52410849/polish-army-introduces-new-loitering-munition-system>

SIRIA - SYRIAN ARAB ARMY (SAA)²⁰



UAV Katran - Reconocimiento - adquisición de blancos

El diagrama muestra cómo los UAV pequeños, en este caso un Katran, se están utilizando para pasar las coordenadas del objetivo y luego proporcionar una designación láser para la artillería guiada con precisión. Los datos se transmiten desde el UAV a su estación de control en tierra, y luego al comando y control del vehículo que coordina los ataques de artillería.

<https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2020-02-27/innovative-uav-technology-helps-syrian-army-offensive-idlib>

ISRAEL - EJERCITO

		<p>Familia HERO (H 20; H30; H 70; H 120)</p> <p>Munición merodeadora</p> <p>Adquisición de blancos y ataque</p> <ul style="list-style-type: none"> > Antipersonal - H20 10km > Antipersonal - H30 40km > Vehículos ligeros - H70 40km > Blindados - H120 40km > Blancos de oportunidad H 250 - 150km > Áreas urbanas, conflictos asimétricos - H 400 y 400EC - 150km > Todo tipo de blancos H 900 - 250km > Todo tipo de blancos - H1200 -200km (30kg explosivos)
		



<p>Hero 400EC montado en JLTV es un sistema de munición merodeador extremadamente compacto y móvil.</p>	<p>IAI HAROP Drone Munición merodeadora</p> <p>Cuenta con una ojiva con capacidad para almacenar ocho kilos de explosivos, pesa un total de 45 kilos y puede ser operado desde un lanzador móvil.</p>	<p>Elbit Systems Skylark I y Skylark II</p> <p>Sistema portátil de vigilancia táctica y reconocimiento.</p> <p>Se lanza con la mano. Tiene una autonomía de 10 km. Consta de una cámara CCD y puede equiparse con Infrarrojo de barrido frontal para operaciones nocturnas. Envía imágenes de vídeo en tiempo real a una estación portátil en tierra. Recupero en un pequeño colchón inflable.</p>
--	--	---

TURKIA - FUERZA AÉREA**Cohetes guiados por laser y Misiles antitanque**

El Bayraktar TB2 fue desarrollado por la empresa de la industria de defensa Baykar Makina

El TB2 puede permanecer en el aire durante 24 horas y puede realizar misiones de reconocimiento y ataque

El Ejército turco, ha utilizado sus drones para ejecutar misiones de inteligencia, vigilancia, adquisición de objetivos y reconocimiento (ISTAR) para el obús Firtina de clase 155 mm y múltiples sistemas de lanzamiento de cohetes²¹.

<https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2020-02-27/innovative-uav-technology-helps-syrian-army-offensive-idlib>

Empleo de drones en el conflicto Nagorno Karabaj

En setiembre de 2020, nuevamente se reiniciaron las hostilidades en la región de Nagorno Karabaj, entre las Repúblicas de Armenia y de Azerbaiyán.

Un antecedente de ensayo tecnológico sobre la temática de drones que nos ocupa ya se había anticipado en el año 2016, durante la denominada “Guerra de los Cuatro Días” entre los dos países. El conflicto en 2020, también se desarrolló en un escenario geográfico limitado sin la participación de aviones de combate y sin que los hechos hayan escalado a una guerra generalizada.

La tecnología que se empleó mediante drones militarizados, cambió los paradigmas de las operaciones convencionales. Estos dispositivos, pequeños en su contextura, pasan casi inadvertidos tanto para la vista humana como para los radares convencionales, considerando que son bastante silenciosos comparados con aviones o helicópteros de combate. El sonido del motor es mínimo, la intensidad del zumbido aumenta cuando el dron, tras hallar un objetivo, acelera y se lanza contra él con su carga explosiva.

El ejército azerbaiyano empleó vehículos no tripulados HAROP, de fabricación israelí, que poseen una envergadura de 2,5 m, pudiendo portar una carga de hasta 23 kg de explosivos, y un alcance de 1000 km. Los azeríes, dueños de un gran número de drones militares clase I, II y III, además de los HAROP, poseen drones ORBITER o el HERMES, también de fabricación israelí, y drones del tipo BAYRAKTAR TB12, fabricado por la Fuerza Aérea turca, con una envergadura de

²¹ <https://www.aa.com.tr/es/an%C3%A1lisis/cinco-conclusiones-militares-clave-que-ha-dejado-la-guerra-entre-azerbaiy%C3%A1n-y-armenia/2026633>

12 metros, una capacidad portante de 150 kg, capacidad de transporte de misiles antitanque aire superficie y una autonomía de 27 horas.

Azerbaiyán utilizó sus drones para cazar los TELAR, (lanzadores) de misiles balísticos móviles Scud-B de Armenia, se podría suponer que los UAS ahora tienen una nueva tarea en el campo de batalla, destruir misiles balísticos móviles de carretera antes de la fase de ataque.

El avión no tripulado Bayraktar TB-2 gana experiencia en Siria y Libia y el ejército azerbaiyano siguió los pasos de la escuela turca de guerra con drones. Los utilizó eficazmente para cazar y atacar las defensas aéreas. Solo en las dos primeras semanas de los enfrentamientos se destruyeron unas 60 unidades de defensas aéreas armenias, en su mayoría sistemas 9K33 OSA y 9K35 Strela.

En cuanto al ejército armenio que contaba en sus arsenales con drones de Clase I, desarrolló uno propio conocido como KRUNK (Cisne), diseñado para reconocimiento y transmisión de video con una autonomía de 5 horas; adquiriendo además el modelo Ptero 5E, de fabricación rusa. Por esta razón, sus maniobras durante este conflicto han sido principalmente defensivas, centrando sus esfuerzos en neutralizar drones azerís²² por medio de sus Sistema de Defensa Aérea de fabricación rusa.

La defensa aérea armenia con tecnología de los años 80 a demostrando la incapacidad en la detección de drones, los radares de búsqueda, adquisición y seguimiento de los sistemas de armas antiaéreos armenios fueron diseñados para la detección de aeronaves de mayor tamaño (firma radar) con perfiles de vuelo rápidos.

Por esta razón el sistema de defensa S-300 PS armenio fue incapaz de detectar el tipo de drones empleados por Azerbaiyán, al igual que el SA – 8 Gecko que solo puede batir objetivos con una velocidad de al menos 365 km/h, velocidad superior a la mayoría de los drones empleados.

Uno de los sistemas de defensa aérea armenia más actualizados es el SA-15 Gauntlet, conocido también como Tor-M2, este sistema de armas no ha logrado producir pérdidas significativas a Azerbaiyán, derribando una baja cantidad de dispositivos móviles aéreos, radicando su problema no tanto en la detección, sino en que el alcance de sus misiles, son inferiores al de los misiles empleados por el dron TB-2.

Armenia se ha visto sobrepasada por la estrategia azerí, sumando a su tecnología obsoleta la falta de coordinación y de movilidad de sus medios de defensa, presentando tácticas deficientes frente a la amenaza dron, de todas maneras, los sistemas de defensa han conseguido derribar munición merodeadora y TB-2.

Las Fuerzas azerís se concentraron en cuatro estrategias principales en la neutralización de las defensas aéreas armenias.

1. Empleo de manera profusa del dron TB-2 frente a los sistemas de defensa SHORAD.

Para ello, se sirvieron de la munición MAM (Munición micro inteligente) que posee un guiado láser con un alcance de 8km, y en su variante MAM-L posee un extendido de 14 km, permitiendo eliminar sistemas antiaéreos como el SA-13 gopher o el SA-8 Gecko.

2. Empleo de la munición merodeadora específica SEAD Harop/Harpy.

Estos drones resultan difícilmente detectables tanto por su tamaño como su mínima firma infrarroja que presenta. Es tremendamente beneficioso comparando su costo de obtención con el costo del objetivo a neutralizar. Drones como el reconocido neutralizador de radares, Harpy, cuyo costo es de un valor aproximado de 70.000 dólares ha logrado neutralizar varias unidades del sistema S-300PS, cuyo costo supera ampliamente el del módulo aéreo.

²² Señuelos SAM de Armenia: <https://www.fie.undef.edu.ar/ceptm/?p=7766> consultado el 24 mayo 2021

3. Utilización de drones en misiones ISTAR (Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Objetivos, Reconocimiento) para alimentar el ciclo de Targeting.
4. Empleo de tácticas de supresión de las defensas aéreas basadas en un tándem señuelo-efector de sistemas de armas no tripulados.

Azerbaiyán, para lograr estos efectos ha logrado modificar aeronaves obsoletas, biplanos Antonov An-2 confeccionadas para la agricultura, de forma de volarlo de forma no tripulada y que sirvan de señuelos, de manera de proseguir su trayectoria hacia su objetivo. La táctica consistió en lanzar estos biplanos en combinación con drones TB-2 armados con misiles MIM, así como munición merodeadora Harop o Harpy con capacidad de búsqueda radar.

Como resultado de este empleo, el An-2 activaba las defensas aéreas antiaéreas mientras los drones TB-2 y la munición merodeadora detectaba y localizaban su ubicación y lograban destruirla.

Las pérdidas armenias de equipamiento militar durante el conflicto han sido muy numerosas, provocadas de forma directa o indirecta por drones militarizados.

Parte de éstas pérdidas se deben a su escasa movilidad, a la defensa de sus medios en trincheras y fortificaciones, resultando ser objetivos altamente localizables para los drones.

Según Azerbaiyán, en el período comprendido entre los días 27 y 30 de septiembre, habrían destruido aproximadamente 200 vehículos, 228 piezas de artillería, MLRS y morteros, además de 30 sistemas de defensa aérea, en gran medida fueron neutralizados por los drones.

La guerra acontecida entre las Repúblicas de Armenia y Azerbaiyán por el enclave de Nagorno Karabaj, a finales del año 2020, ha destacado el empleo tecnológico de dispositivos no tripulados de vuelos autónomos en el campo de batalla.

El empleo sistemático y táctico de una gran variedad de sistemas aéreos no tripulados, tanto en misiones de reconocimiento como de ataque por las Fuerzas Armadas de Azerbaiyán, ha sido clave en su victoria final.

La incorporación de estos dispositivos, su adaptación doctrinaria a su metodología en el campo de batalla, y una correcta aplicación estratégica, han sido esenciales para marcar superioridad de poder de combate.

Por su parte, las FFAA de Armenia ha sufrido un elevado número de pérdidas en sus filas, marcando la demostrada incapacidad de neutralizar drones azeríes, emplear tácticas deficientes frente a esta amenaza y de no ejercer un control efectivo del espacio aéreo.

Las defensas aéreas deben adaptarse a la amenaza que han demostrado los drones, junto con la capacidad de los sensores de brindar alerta temprana y sistemas de defensa antiaérea capaces que los complementen.

Los drones se presentan hoy en día como un activo esencial, pudiendo ser empleados en un gran espectro de misiones. La combinación de drones de ataque y munición merodeadora de bajo coste, se han mostrado eficientes frente a las defensas actuales.

La defensa contra drones es una tarea aún pendiente, debido a su complejidad y a la tecnología más económica y de difusión mucho mayor que la tecnología encargada de contrarrestarla.

Esta nueva escalada bélica nos ha demostrado a no subestimar el valor de esta tecnología en el campo de batalla.

El primer viceministro de Defensa de Armenia, David Tonoyan, tras la guerra de 2016, afirmó que Armenia “no consideraba necesario comprar drones caros cuando es posible

golpear el objetivo con un lanzagranadas convencional²³". Cuatro años después, los lanzagranadas no consiguieron la victoria para Armenia.

Conclusiones

Analizar los conflictos armados y pensar el carácter futuro de la guerra es una tarea central de la profesión militar.

La guerra de cuarenta y cuatro días de combate entre las Repúblicas de Armenia y Azerbaiyán por el estratégico enclave de Nagorno Karabaj a finales del año 2020, proporciona numerosas lecciones sobre la utilización de tecnología innovadora en el campo de batalla.

La capacidad de Azerbaiyán para integrar la tecnología a sus sistemas y adaptar la doctrina de empleo hizo la diferencia.

El uso generalizado por parte de Azerbaiyán de una gran variedad de sistemas aéreos no tripulados, tanto en misiones de reconocimiento como de ataque, fue la clave para la victoria en ese conflicto.

En el conflicto de Nagorno Karabaj de 2020, el sistema de apoyo de fuego azerí paralizó la maquinaria de guerra enemiga, incorporando masivamente drones con distintas funciones: de detección, de adquisición y destrucción de blancos, en especial se destacaron las municiones merodeadoras (Loiteiring Munitions) complementando los sistemas de armas de artillería y morteros con alcances superiores a los 180Km .

La Munición Merodeadora llegó para quedarse en el campo de combate a todo nivel, desde la menor fracción de infantería hasta los fuegos de largo alcance.

Una tarea pendiente es la concepción y diseño de la defensa contra drones en forma eficaz y eficiente (recordemos el evento de un Patriot en 2014 abatiendo un dron terrorista ... y la I&D sobre armas de energía dirigida) .

Finalmente es posible especular e inferir que si esta tecnología fuera adoptada por la artillería del Ejército Argentino se llenaría parcialmente el vacío actual entre los 30 y 200 km con el consiguiente aumento de la capacidad en los subsistemas de adquisición de blancos (sensores ISR) y de munición (guiada / inteligente) para los fuegos precisos.

Principales referencias

- > Juan Carlos Villanueva, Fernando Quinodoz, Munición guiada para armas de apoyo de fuego de artillería y morteros, CEPTM Mosconi – FIE- UNDEF, <http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/1618/1/TEC1000%202016%20Munici%C3%B3n%20guiada%20para%20armas%20de%20apoyo%20de%20Fuego%20de%20Artiler%C3%ADa%20y%20Morteros.pdf>
- > Martín Delgado, José Alberto. Guerra de drones en el Cáucaso Sur: lecciones aprendidas de Nagorno-Karabaj. Documento de Opinión IEEE 21/2021. http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIEEE021_2021 JOSMAR DronesCaucaso.pdf y/o enlace bie3
- > Prabhu, R. (2020). Loitering Munitions: Bridging Sensor to Shooter Voids in Artillery Fires by Precision. *CLAWS Journal*, 13(2), 190–202. Retrieved from <https://ojs.indrastra.com/index.php/clawsjournal/article/view/26>

²³ SITNIKOVA, Irina. "Israeli drones refused to be supplied in Yerevan", RUECONOMICS, 11/04/2016.

<https://rueconomics.ru/168514-v-erevane-otkazalis-ot-postavok-izraelskih-dronov> Sitado en http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIEEE021_2021 JOSMAR DronesCaucaso.pdf

- > Juan C. Perez Arrieu, Conocimiento, C&T y poder militar en el siglo XXI: las guerras del futuro, CEFA digital, CEPTM Mosconi – FIE - UNDEF <http://190.12.101.91/jspui/bitstream/1847939/1605/1/TEC1000%202017%20Conocimiento%20CYT%20y%20Poder%20Militar%20en%20el%20sXXI.pdf>
- > Joint Doctrine Publication 0-30.2 Unmanned Aircraft Systems Joint Doctrine Publication 0-30.2 (JDP 0-30.2), dated August 2017, Ministry of Defence UK, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/673940/doctrine_uk_uas_jdp_0_30_2.pdf
- > Vincent Boulanin ; Maïke Verbruggen SIPRI ; MAPPING THE DEVELOPMENT OF AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS; https://www.sipri.org/sites/default/files/2017-11/siprireport_mapping_the_development_of_autonomy_in_weapon_systems_1117_1.pdf
- > <https://uklandpower.com/2021/04/25/have-loitering-munitions-made-tanks-obsolete/>
- > Resumen de munición merodeadora al 2016 - <https://dronecenter.bard.edu/files/2017/02/CSD-Loitering-Munitions.pdf>
- > <https://www.efe.com/efe/america/destacada/los-drones-campearon-en-cielos-de-karabaj/20000065-4364853>
- > <https://misionverdad.com/investigaciones/la-guerra-de-los-drones-en-nagorno-karabaj-y-m%C3%A1s-all%C3%A1>
- > <https://www.aa.com.tr/es/an%C3%A1lisis/cinco-conclusiones-militares-clave-que-ha-dejado-la-guerra-entre-azerbaiy%C3%A1n-y-armenia/2026633>
- > Sistema Israeli “ Arpia - Harpy LM ” Loiteiring munition <https://www.iai.co.il/p/harpy> Sistemas Israeli HERO – 9 versiones <https://uvisionuav.com/portfolio-view/hero-400ec/>
- > Sistema USA Switchblade 300 y 600 Loiteiring munition <https://www.avinc.com/tms/switchblade-600>

* **Juan Carlos Perez Arrieu:** Coronel de Artillería EA, Egresado del Colegio Militar de la Nación; Ingeniero Militar de la especialidad Sistemas Armas Electrónicas (IUE/EST), Magister en Dirección de Empresas (MBA- UP), Diplomado en Management Estratégico (UP); Especialista en Higiene y Seguridad (UMdP), Maestría en Conducción y Administración (IUE).

Ex Director y actual Analista del Centro de Estudios de Prospectiva Tecnológica Militar Grl Mosconi de la Facultad de Ingeniería del Ejército, Docente de la FIE - UNDEF y Docente Investigador de la de la UTNFRGP - Dpto Ing Mec y SC&T, miembro del Área de Prospectiva de Energía Eléctrica - APEE - UTN SC&T.

** **Walter Allende:** Teniente Coronel de Artillería, Ejército Argentino, Egresado del Colegio Militar de la Nación, Bachiller en Ingeniería; Ingeniero Militar Geográfico (Instituto Universitario del Ejército/ Escuela Superior Técnica); Especialista en Higiene y Seguridad (Instituto Universitario del Ejército/ Escuela Superior Técnica); Licenciado en Estrategia y Organización con orientación a la Información (Instituto Universitario del Ejército/ Escuela Superior de Guerra); Ex - Docente de la Facultad de Ingeniería del Ejército (FIE), Analista del Centro de Estudios de Prospectiva Tecnológica Militar Grl Mosconi de la Facultad de Ingeniería del Ejército, Analista Meteorológico IIFA (Instituto de Inteligencia de las Fuerzas Armadas), Jefe del Grupo de Mantenimiento de Sistemas Antiaéreos 601 “My Novoa”.