

1.5

# Tendencias tecnológicas en sistemas de armas de apoyo de fuego de artillería

## Conflicto de Nagorno Karabakh

Por el CR I (R) VGM Ing Mil Juan Carlos Villanueva.\*

### Temario

Resumen	55
Introducción	56
Antecedentes	57
Sistemas de armas de apoyo de fuego: tendencias observadas	65
Lecciones aprendidas	104
Conclusiones	109
Bibliografía y fuentes	111

**PALABRAS CLAVE:** Apoyo de Fuego - Artillería - Defensa Aérea - Sistemas Aéreos Autónomos - MLRS - SRBM - UAS - UCAS - Loitering Munitions - Nagorno Karabakh.

### Resumen

Esta nueva batalla de la denominada Guerra de Nagorno-Karabakh, es un enfrentamiento de carácter regional entre Armenia y Azerbaiyán, de muy corta duración pero extrema violencia, entre dos fuerzas armadas regulares, que ha causado cuantiosas pérdidas humanas y materiales en ambos bandos. La participación de modernas plataformas aéreas autónomas, en misiones ISR, que asisten la ejecución de los fuegos de artillería y realizan también acciones letales como armas de gran precisión, presenta nuevos escenarios y desafíos para futuras guerras, en las que el dominio del espacio aéreo será vital para el éxito de las operaciones. A la luz de las experiencias extraídas de este conflicto, analizamos de qué manera esas nuevas tecnologías pueden incrementar las capacidades propias de los fuegos de artillería. Y como contrapartida, la necesidad de implementar acciones que neutralicen el efecto de esos modernos sistemas en poder del oponente.

## Introducción

*“Lo único más importante que la OPULENCIA, es la DEFENSA”.*<sup>1</sup>

Adam Smith

Las instituciones militares son el resultado de su organización, de su equipamiento, adiestramiento y doctrina. Pero también de su pasado.

Muchas de ellas, sin importar si se trata de grandes potencias o fuerzas militares de naciones más modestas, aprovechan las lecciones aprendidas en anteriores guerras, analizando incluso, conflictos en los que no han estado directamente involucrados.

Las experiencias de guerra de otras naciones, resultan de gran valor y deben ser aprovechadas, porque otorgan herramientas que permitan implementar mejoras en las propias organizaciones, para enfrentar y vencer en potenciales escenarios futuros y fundamentalmente, *“ahorran recursos, sufrimientos y vidas humanas”*.

Todo ello siempre ha resultado de gran utilidad, para analizar cuestiones de orden estratégico y táctico, relacionado con el empleo de los medios y capacidades disponibles, tratando, además, de identificar tendencias tecnológicas, nuevas amenazas y sus implicancias organizacionales y doctrinarias.

En ese último aspecto se desarrolla nuestra función como analistas en el *Centro de Estudios de Prospectiva Tecnológica Militar “General Mosconi”*, perteneciente a la Facultad de Ingeniería del Ejército Argentino (FIE), donde nos enfocamos especialmente en los aspectos Tecnológicos, así como en su incidencia y relevancia en el desarrollo de los conflictos.

De esa manera, tratamos de analizar fortalezas y debilidades de los medios y recursos confrontados, e identificar Tendencias Tecnológicas, cada vez más presentes y que seguramente observaremos en conflictos militares en el futuro.

Relacionado con el tema que nos ocupa, para quien desee ampliar aspectos técnicos de los temas tratados, pueden resultar de interés diferentes trabajos anteriores publicados en la página del CEPTM.<sup>2</sup>

En el presente trabajo mencionaremos aquellas tecnologías emergentes que entendemos pueden resultar Disruptivas, a la luz de los resultados observados en determinadas acciones militares, donde su empleo está verificado.

Tomamos como una definición posible de Tecnología Disruptiva en el sector de Defensa la presentada en un trabajo del *“Center for a New American Security (CNAS)”*, que es: *“una tecnología o conjunto de tecnologías aplicadas a un problema relevante, de manera tal que alteran radicalmente las relaciones de poder militar entre los competidores, convirtiendo en obsoletas las políticas, doctrina y organización de todos los actores”*<sup>3</sup>.

A modo de síntesis, podemos considerar entonces que una **Tecnología es DISRUPTIVA**, cuando una vez implementada, convierte en obsoleta la tecnología anterior y obliga a repensar no solo el equipamiento, sino también la doctrina y hasta la organización.

<sup>1</sup> “The one thing more important than opulence is defense”. Martin Van Cleveid. “Tehonology and war: From 2000 B.C to the present”. (1991). The Free Press Ed

<sup>2</sup> <https://www.fie.undef.edu.ar/ceptm/#>, disponibles en el apartado “Publicaciones / TEC1000”.

<sup>3</sup> Center for a New American Security (CNAS). B. FitzGerald; S. Brimley: <https://www.cnas.org/publications/reports/creative-disruptiontechnology-strategy-and-the-future-of-the-global-defense-industry>

Ejemplos de ello hay muchos en la historia militar. Desde el uso de cañones en el sitio de Constantinopla, pasando por la ametralladora, el tanque de guerra, el avión de combate, el submarino, el portaaviones, los misiles y las armas nucleares, son sistemas que tuvieron un carácter disruptivo y algunos de los más destacados para mencionar.

En el presente trabajo y en relación con la incidencia de las nuevas tecnologías, nos pareció interesante analizar y comentar algunos aspectos observados en dos conflictos armados ocurridos en años recientes.

Ellos son el **Conflicto entre Ucrania y Rusia** (2014), por el enclave del DONBAS al que nos referiremos brevemente, pero cuyos antecedentes son importantes para introducirnos en lo que luego ocurrió, en la **Guerra en Nagorno Karabakh** (2020) entre Armenia y Azerbaiyán.

Se trata de dos batallas esencialmente terrestres, pero con gran participación de novedosos medios aéreos (UAS) en apoyo directo a las operaciones. Se trata, además, de dos conflictos en los cuales ambos contendientes, emplearon equipamiento militar convencional, de características similares, tanto de combate como de apoyo a las operaciones.

Pero en ambos casos, se observó que el “multiplicador del poder de combate” fue la aparición de **nuevas tecnologías y plataformas** que se emplearon en muchos casos de manera innovadora, con resultados inesperados para quien recibía los ataques. Porque también es cierto, como en otros órdenes de la vida, que una misma tecnología, empleada por diferentes sujetos de manera distinta, produce variados resultados.

A modo de resumen de esta introducción, nos surgen los siguientes interrogantes:

- > ¿Podemos considerar las **tendencias tecnológicas** observadas en estos conflictos, como **válidas y aplicables** al caso de potenciales enfrentamientos en los que pudiera verse involucrado nuestro país y región?
- > ¿Pueden este tipo de conflictos, entre Fuerzas Armadas con distintas organizaciones, equipamientos y en diferentes contextos, **ser tomados como referencia** para considerar ciertas las lecciones aprendidas, e incluso “trasladables” o aplicables a nuestras Fuerzas Armadas?
- > ¿Es posible que esas incipientes “**Señales Tecnológicas**” observadas en estos conflictos, generen **implicancias de carácter disruptivo** en las potenciales guerras del futuro”?

Tal vez estas preguntas y muchas otras que pueden surgir, resulten útiles como punto de partida para otro tipo de análisis más integral de los conflictos, que no se limite solamente al efecto concreto, del empleo de nuevas tecnologías en el campo de batalla.

## Antecedentes

*“No detectar a tiempo una Tecnología Disruptiva supone ignorar un factor de superioridad e incrementar el “salto” tecnológico respecto a los que sí las han asumido”<sup>4</sup>.*

En términos generales, las armas de apoyo de fuego de artillería, desde la antigüedad y a través de los siglos, han jugado un papel decisivo en las batallas, siendo su empleo más habitual el de batir con fuegos masivos zonas del campo de combate, con diferentes objetivos tales como: reali-

<sup>4</sup> C:F Ing José M. Riola Rodríguez. “La dimensión tecnológica de la innovación disruptiva en el ámbito de la defensa”. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Documento de trabajo 12/2015

zar fuegos de supresión sobre el enemigo, para apoyar fuerzas propias o favorecer la maniobra, favorecer el avance de los blindados, etc.

Hasta fines del Siglo XX podríamos afirmar, entonces, que el empleo eficiente de la artillería dependía fundamentalmente de la capacidad de sus dotaciones, organización, doctrina, disponibilidad de medios de adquisición de blancos y su capacidad para alcanzar la profundidad del dispositivo enemigo o espacios del terreno, cuya ocupación era necesario denegar.

A lo largo de los años, sucesivos avances tecnológicos han sido incorporados a las plataformas y su munición, que otorgaron la capacidad de batir blancos a más distancia, con mayor precisión y efectos de balística terminal cada vez más eficientes. De los sistemas remolcados a los autopropulsados, con mecanismos de carga automática de la munición, así como sistemas hidráulicos para optimizar determinadas operaciones de la puesta en posición y carga, todos estos adelantos hicieron de estas armas herramientas extremadamente eficientes.

La aparición en los campos de batalla de las Unidades Orgánicas de Artillería de Cohetes (MLRS) desde la Segunda Guerra Mundial dio un nuevo impulso a las armas de apoyo de fuego. Tres aspectos otorgaban nuevas y relevantes ventajas: los mayores alcances que se podían obtener, la gran movilidad de las plataformas y, fundamentalmente, el abrumador poder de fuego instantáneo que otorgan los sistemas MLRS, y la precisión era algo que llegaba a no considerarse ciertamente relevante, como es el caso de los sistemas empleados por la ex Unión Soviética.

En los sistemas de generaciones más avanzadas actualmente en servicio, el proceso de ejecución de los fuegos ha sido notablemente mejorado mediante la incorporación de Sistemas integrados de Control de los Fuegos (FCS)<sup>5</sup>, que incluyen computadores balísticos, sistemas GPS para el posicionamiento preciso de las plataformas, etc. Todo soportado con sistemas digitales integrados para facilitar las acciones del Centro Director de los Fuegos (FDC) y, a su vez, integrado en un complejo sistema a cargo de un escalón superior, de Gestión de la Batalla (*BMS- Battle Management System*)<sup>6</sup>.

La llegada de la Munición guiada de artillería (PGM),<sup>7</sup> cuyo referente tal vez fue el revolucionario proyectil Excalibur<sup>8</sup>, guiado por GPS, comenzó a ser utilizado en operaciones por Estados Unidos en Irak en 2007, con más de 1400 proyectiles disparados en combate<sup>9</sup> y cambió el paradigma del empleo táctico de la artillería de campaña, con armas de tubo de gran calibre (Calibres > 152 milímetros)<sup>10</sup>.

Porque además de las tradicionales misiones de los fuegos de apoyo a los elementos de combate, se introdujo la posibilidad de realizar disparos de gran precisión<sup>11</sup>, sobre blancos puntuales, a requerimiento de comandantes de nivel táctico, por similitud de las bombas guiadas de uso aéreo JDAM, empleadas varios años antes en diferentes conflictos, pero limitadas a su empleo desde plataformas aéreas de combate.

5 FCS: Fire Control System

6 Ove S. Dullum et al "INDIRECT FIRES: A technical analysis of the employment, accuracy and effect of artillery weapons". (2017) ARES.

7 PGM (Precision Guided Munition)

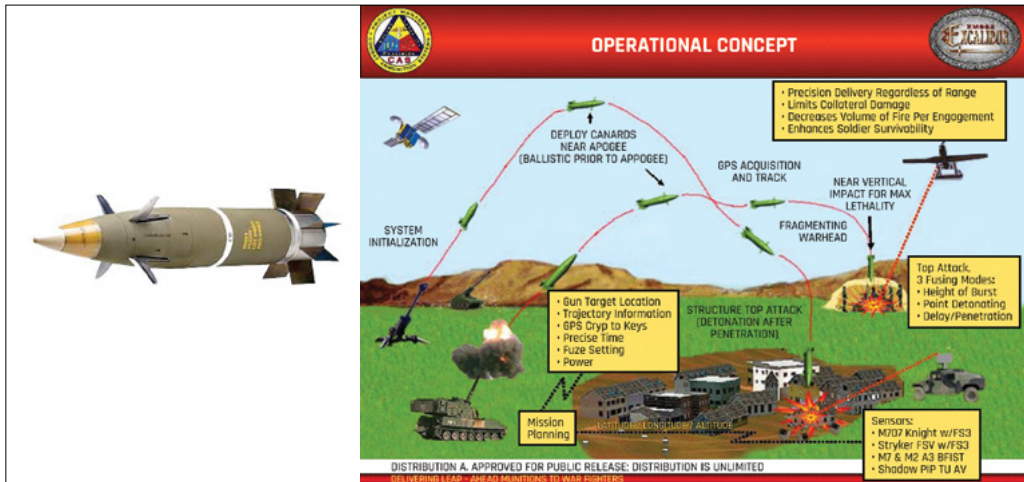
8 La última versión de este proyectil fue el M982 A1/E1, en producción desde 2013. Su fabricante RAYTHEON asegura una precisión menor a 4 metros, para los mayores alcances, (40 kilómetros en armas L39 y 50 kilómetros en armas L50). Fuente: <https://www.raytheonmissilesanddefense.com/capabilities/products/excalibur-projectile>.

9 Está en servicio en Estados Unidos, Canadá, Suecia, Reino Unido, Alemania y otros. Fuente: <https://www.raytheonmissilesanddefense.com/capabilities/products/excalibur-projectile>.

10 Los grandes calibres de artillería de campaña con armas de tubo, actualmente en uso son 152 milímetros, 155 milímetros y 203 milímetros.

11 Se ha verificado que se pueden obtener disparos con un CEP (Error Circular Probable) de hasta 2 metros, para un alcance de 50 kilómetros.

FIGURA 1: PROYECTIL EXCALIBUR CALIBRE 155MM. (RAYTHEON), CONCEPTO OPERACIONAL



Con el advenimiento de los modernos sistemas de comando y control de las operaciones, el apoyo de sofisticados satélites, aeronaves del tipo JTARS (*Joint Surveillance Target Attack Radar System*) y UAVs de reconocimiento y ataque, y con la llegada de las “*Loitering Munitions*” en el último conflicto de Nagorno Karabaj, observamos que cada vez adquiere más vigencia un nuevo concepto denominado “*Reconnaissance Strike*” (RS).

El concepto de RS concibe a los sistemas, e integra los diferentes tipos de municiones guiadas, con sofisticados sensores, capacidades PNT (*Positioning, Navigation and Timing*) y en un entorno C4I como mínimo, que le permita identificar, adquirir y batir con eficacia blancos sensibles, altamente móviles, todo ello en tiempo real<sup>12</sup>.

Esta verdadera “**Revolución de la precisión**”, complementó a la artillería de tubo, con la modernización de los sistemas lanzadores de cohetes MLRS, que incorporaron vectores guiados por GPS y por Sistemas de Navegación Inercial (*INS*), que también hicieron su aparición en el campo de batalla y mostraron su gran eficacia en escenarios de guerra como Irak y Afganistán.

De esa manera, la disponibilidad de sistemas de armas de apoyo de extrema precisión, para los comandantes de nivel táctico, otorgó así nuevas posibilidades de empleo de los diferentes sistemas combinados de maniobra y apoyo de fuego.

Como una muestra de la vigencia de los Fuegos de Apoyo de Artillería, en las “*Six Modernization Priorities*”<sup>13</sup> establecidas por el US Army en 2017, la prioridad número 1 son los denominados *Long Range Precision Fires*. Los mismos incluyen modernas plataformas para armas de tubo así como MLRS para misiles de corto y mediano alcance, misiles hipersónicos, cañones electromagnéticos (*Railgun*).

Finalmente, no obstante lo expresado y pese a que las municiones guiadas (PGM) ofrecen significativas ventajas y nuevas capacidades para los elementos de artillería, solo están disponibles para algunos países. Entendemos entonces que, por algunas décadas más, las municiones “no guiadas” seguirán estando presentes en los conflictos.

<sup>12</sup> Quinodaz Fernando. “Munición guiada para armas de apoyo de fuego de artillería y morteros”. TEC1000 2016. CEPTM “Mosconi”. FIE- UNDEF.

<sup>13</sup> “Modernization Priorities of the US Army”. (03Oct17). Ref: <https://admin.govexec.com/media/untitled.pdf>.

Porque, además, de los altos costos que tienen aún los proyectiles “Inteligentes”<sup>14</sup>, mientras en la artillería sigan siendo parte de la doctrina de empleo, la ejecución de ráfagas y salvas de cohetes y proyectiles para saturar áreas con fuego letal, los sistemas convencionales seguirán siendo extremadamente eficaces para apoyar la maniobra de los elementos de combate.

A continuación desarrollamos en forma sintética algunos antecedentes acerca de los conflictos observados.

## Antecedentes del Conflicto Rusia - Ucrania

En abril de 2014 grupos separatistas “pro Rusia” ocupan en el Este de Ucrania las zonas del Donetsk y Luhansk (una región denominada Donbas) con la exigencia de volver a formar parte de Rusia. Ucrania envía fuerzas militares a recuperar su territorio, lo que dio lugar a una serie de enfrentamientos militares.

En agosto de 2014 luego de la batalla de Ilovask, las fuerzas de Ucrania sufren un severo revés y deben replegarse de la zona ocupada, con lo cual las hostilidades se estancan. Los separatistas autoproclaman la “*República Popular de Donetsk y Lubansk*” e incluso Rusia otorga pasaporte de ese país a más de medio millón de ucranianos<sup>15</sup>. Desde el 2014 los conflictos se suceden, ya han muerto más de 13.000 personas, incluidos 3300 civiles, y hubo más de 30.000 heridos.<sup>16</sup> Los esfuerzos por llegar a acuerdos de paz no han sido satisfactorios.

Más allá de los aspectos de orden estratégico y político-militar del conflicto, se suele considerar que en este escenario, fue donde por primera vez los sistemas autónomos aéreos del tipo UAS, fueron empleados de manera masiva, en forma orgánica, en las zonas de combate de primera línea y en funciones tácticas directas de apoyo a los Fuegos de artillería.<sup>17</sup>

En el trabajo de Philip Karber “*Lessons Learned on Russo-Ukrainian war*”<sup>18</sup>, se menciona que Rusia empleó no menos de 14 modelos de UAS, 13 de ellos de ala fija y un cuadricóptero<sup>19</sup> sobre la zona del conflicto. Estos operaban a diferentes alturas y distancias, y asistían con la información obtenida por sus múltiples sensores a las organizaciones de combate en tierra y aire, pero especialmente a los elementos de dirección de los fuegos de artillería.

El uso generalizado de MLRS para ejecutar fuegos de saturación de zonas incrementó su efectividad gracias al empleo de Munición convencional mejorada de doble uso (*DPICM –Dual Purpose Improved conventional munitions*), *Cluster Munitions*, sistemas dispersadores de minas, proyectiles del tipo “*Top Attack*”, así como cabezas de guerra termobáricas. Todo ello ocasionó que, especialmente, las fuerzas blindadas y los vehículos, resultaran extremadamente vulnerables.<sup>20</sup>

Algunos analistas sugieren que se puede considerar a esta Guerra como similar a “la Primera Guerra Mundial pero con más tecnología”.<sup>21</sup>

El aspecto más destacable del empleo de UAS en la región del DONBAS, no es tanto la variedad de aeronaves empleadas o sus características particulares, sino la habilidad de las fuerzas Rusas

14 El costo de adquisición de proyectiles Excalibur, por FMS a países de OTAN o aliados, ha sido aproximadamente US\$ 84.000 por unidad. (Ref Año 2015).

15 <https://www.bbc.com/news/world-europe-56746144>

16 <https://www.bbc.com/news/world-europe-49426724>

17 Robert G. Angevine; et al.IDA (Institute for defense analysis). “Learning lessons from Ukraine conflict”(2019)

18 Phillip Karber. “Lessons learned from the Russo-Ukrainian war”. Potomac Foundation (2015).

19 Del tipo VTOL (Vertical Take Off & Landing)

20 Robert G. Angevine; et al.IDA (Institute for defense analysis). “Learning lessons from Ukraine conflict”(2019).

21 Col. Liam Collins, “A New Eastern Front: What the U.S. Army Must Learn from the War in Ukraine,” Association of the United States Army, (16 Apr 2018), [www.auasa.org](http://www.auasa.org).

para integrar una serie de plataformas con sensores específicos, como un sistema de adquisición y seguimiento de los blancos en “Tiempo real”.<sup>22</sup>

Rusia basó su esquema operativo en tres sistemas componentes vitales para el éxito de las operaciones:<sup>23</sup>

- > Las Plataformas Aéreas con Sensores, distribuidas a diferentes alturas sobre la zona de blancos e incluso sobre los mismos blancos, lo que complementa la información e imágenes de estos, útil para la planificación de las misiones de fuego respectivas.
- > Un sistema de comando y control que gestiona toda esa información obtenida y debidamente explotada. Y que en función de ello, establece las misiones de fuego.
- > Sistemas de armas de apoyo de fuego terrestres, ya sea artillería de campaña de tubo o MLRS con cohetes o misiles, que reciben las misiones de fuego y están en condiciones de ejecutarlas en escasos minutos.

Esa exploración y reconocimiento aéreo, operando sin limitaciones por la escasa capacidad de defensa aérea de las Fuerzas de Ucrania, le permitía identificar con gran precisión las posiciones ucranianas, y combinar la información obtenida de los múltiples sensores y ejecutar así, casi instantáneamente, fuegos indirectos extremadamente letales mediante artillería y cohetes.

Es interesante destacar que, en general, se trataba sólo de fuegos masivos de artillería, no habiéndose registrado el empleo de municiones guiadas disparadas por cañones. Sin embargo, los resultados fueron devastadores.

Solo a modo de ejemplo, en el trabajo citado de *Philip Karber*<sup>24</sup> se menciona el caso de una acción en la localidad de Zelenopylia. Por el efecto coordinado de sistemas de adquisición de blancos, con información proporcionada por UAS, FFEE y Snipers, en pocos minutos, dos Unidades mecanizadas de Ucrania fueron completamente destruidas por fuegos masivos de MLRS y cañones Rusos; se empleaba munición termobárica y proyectiles con cabeza de guerra del tipo “*Top Attack*” (DPICM).

Podemos decir que la combinación de fuegos de gran alcance e información precisa de la zona de blancos permitió que pese a la intensidad de las operaciones, Rusia tuviera comparativamente pocas bajas. Un aspecto de interés a destacar es que informes posteriores al conflicto, confirmaron que el 80 por ciento de las bajas de Ucrania fueron producto de los fuegos de Artillería rusos<sup>25</sup>. Esto no es ninguna sorpresa, ya que Rusia tiene una larga tradición en el empleo masivo de los fuegos de artillería desde la Segunda Guerra Mundial.

Por su parte Ucrania, para tratar de contrarrestar los efectos del fuego de artillería ruso, empleó con éxito Radares (C-RAM)<sup>26</sup> provistos por Estados Unidos, para detectar proyectiles enemigos, establecer con precisión su trayectoria y por ende, la ubicación de las piezas que realizaban los fuegos y, de esa manera, poder efectuar fuegos de contrabatería<sup>27</sup>.

Otro aspecto que es conveniente destacar, es que desde los tiempos de la guerra fría, Rusia desarrolló muy buenas capacidades de guerra electrónica (GE) que aplicó con gran eficiencia en

22 Robert G. Angevine; et al.IDA (Institute for defense analysis). “Learning lessons from Ukraine conflict” (2019).

23 Ídem anterior

24 Philip A. Karber. “Lessons learned from Ruso-Ukrainian war”. Potomac Foundation. ((2015). Pag 18

25 Ídem anterior.

26 C-RAM (Counter Rocket, artillery and Mortar).

27 <https://breakingdefense.com/2015/07/what-ukrainians-can-teach-us-about-fighting-russia/>

este conflicto, en el que empleó cantidad de unidades móviles terrestres y aéreas para realizar “*Jamming*” y denegar el empleo de comunicaciones radioeléctricas y empleo de radares<sup>28</sup>.

En síntesis, resultó vital la forma en que Rusia realizó un empleo táctico de sus medios, en acciones de gran intensidad, con información precisa para alimentar los órganos de mando de control de los fuegos, y combinó así fuegos masivos de artillería, con acciones de guerra electrónica (*Jamming* y otros) y, posteriormente, un adecuado empleo de sus blindados, para ganar espacio en el terreno ya suficientemente “ablandado”.

El avance arrollador de las fuerzas blindadas rusas motivó incluso que el congreso de Estados Unidos analice la posibilidad de asistir a las Fuerzas de Ucrania con **misiles antitanques Javelin**, de forma tal de otorgarles mayor capacidad letal para balancear las operaciones terrestres<sup>29</sup>.

En oportunidad de desarrollar este trabajo (en mayo de 2021), el despliegue de grandes formaciones militares rusas en la frontera con Ucrania preocupa por la posibilidad de reinicio de las hostilidades. Han pasado siete años desde los sucesos comentados en los puntos anteriores y resulta importante estar atentos a su evolución, ya que seguramente habrá nuevas “lecciones” que aprender. Particularmente, porque los sistemas aéreos autónomos, han incorporado capacidades letales como armas de ataque, y demostraron su relevancia en escenarios como Siria, Libia o el reciente conflicto de Nagorn- Karabakh.

### **Antecedentes del conflicto de Nagorno-Karabakh (septiembre de 2020)**

En la última guerra de *Nagorno-Karabakh* (NK) hacia finales del 2020, se enfrentaron dos naciones del Cáucaso Sur: Armenia y Azerbaiyán. Un conflicto que lleva décadas por la disputa de una región de gran diversidad étnica, con mayoría armenia. Para la mayoría de nosotros, que no estamos familiarizados con los diferentes conflictos que hace décadas suceden en la zona del Cáucaso, *Nagorno-Karabakh* es una región montañosa en disputa, entre Armenia y Azerbaiyán, dos países que hasta la caída del muro de Berlín, pertenecían a la ex Unión Soviética desde 1920.

En esa oportunidad, las autoridades de la Unión Soviética otorgaron a Azerbaiyán el control sobre la región de NK. Pese a haber sido declarada y reconocida internacionalmente como parte del territorio de Azerbaiyán, en 1990 y luego de la disolución de la ex Unión Soviética, un grupo de separatistas armenios ocupó la región de NK. Ello dio lugar a un conflicto armado que duró hasta 1994, y dejó un luctuoso saldo de más de 30.000 muertos, con hechos de crueldad extrema y atrocidades de ambos bandos.

Como resultado de esa etapa, en 1994 los separatistas armenios declararon la independencia de la República de Nagorno-Karabakh, hasta que en el año 2017 pasó a denominarse “*República de Artsakh*”<sup>30</sup>.

Desde esa fecha y pese a los esfuerzos internacionales para evitar el conflicto, la situación no presentó mejoras y continuó habiendo enfrentamientos de menor escala. Existe un organismo encargado de las negociaciones, el *OSCE Minsk Group*,<sup>31</sup> con escasos resultados concretos y severamente cuestionado por Azerbaiyán.

No se trata simplemente de un conflicto regional localizado. Dadas las importantes reservas de petróleo del Mar Caspio, el suministro de ese recurso vital tiene dos caminos posibles hacia

28 <https://breakingdefense.com/2015/07/what-ukrainians-can-teach-us-about-fighting-russia/>

29 Ídem anterior.

30 Después de la Guerra de 1994, en que Armenia luego de su victoria proclama la República Independiente de Nagorno- Katabakh. En 2017 pasa a llamarse “República de Artsakh”.

31 OSCE: Organización para la Cooperación y Seguridad Europea (Minsk Group), presidida por Estados Unidos, Rusia y Francia.



Europa. Uno es a través del territorio de Rusia y por razones estratégicas, los países occidentales trabajan hace años para independizarse en la medida de lo posible de ese canal.

El otro camino es a través de las tuberías que corren a lo largo de la zona de NK hoy en disputa por Armenia y Azerbaiyán. La eventualidad de una interrupción de esa línea de abastecimiento de petróleo, como consecuencia de un enfrentamiento bélico, provocaría serios inconvenientes a Europa y, por esa razón, el conflicto es seguido con atención y preocupación por los países occidentales<sup>32</sup>.

Internacionalmente, esa región sigue considerándose parte del territorio de Azerbaiyán. Hubo una escalada breve pero intensa en las fronteras en 2016, que suele mencionarse como el antecedente de lo que en algún momento y, a mayor escala, iba a ocurrir.

Durante ese lapso y hasta el inicio de las hostilidades de septiembre de 2020, a grandes rasgos, la estrategia adoptada por ambos contendientes fue:

- > ARMENIA: Basada en posiciones defensivas, preparadas minuciosamente desde hace años en la frontera Este de la región de NK, para canalizar el potencial ataque de Azerbaiyán, a través de las escasas vías de aproximación en esa zona muy montañosa para someter así al enemigo a un desgaste progresivo.

Una fuerza terrestre preparada para defenderse en el terreno, en posiciones relativamente estáticas, que aprovecha las facilidades que normalmente la zona montañosa otorga al defensor con fuegos de artillería, emboscadas, acción de FFEE y empleo de armas antitanques.

La zona del conflicto, con muy escaso trazado vial, avenidas de aproximación del atacante perfectamente identificadas, hacía estimar que Azerbaiyán tendría escasas posibilidades de avanzar en amplio frente con fuerzas blindadas. Pero lo cierto es que el planteo de la batalla fue otro.

- > AZERBAIYÁN: Operaciones ofensivas de *“recuperación de parte de su territorio”*, tratando de ocupar localidades mayormente con población azerí, consideradas clave para la reivindicación de sus derechos soberanos sobre la región en disputa, y llevó adelante la ofensiva militar con las siguientes fases:<sup>33</sup>
  - > Destruir los sistemas de defensa aérea de Armenia
  - > Atacar las fuerzas blindadas y sus sistemas de artillería terrestre con el empleo de UAS y UCAS en apoyo directo a la artillería propia
  - > Atacar las rutas de abastecimiento y de refuerzos de tropas de Armenia
  - > Atacar las tropas de Infantería, ya aisladas en sus posiciones defensivas

Todo ello acompañado con una gran campaña mediática, el empleo masivo de las redes sociales para la difusión de imágenes y videos, y mostrar así lo devastador de sus ataques negando obviamente los propios reveses.

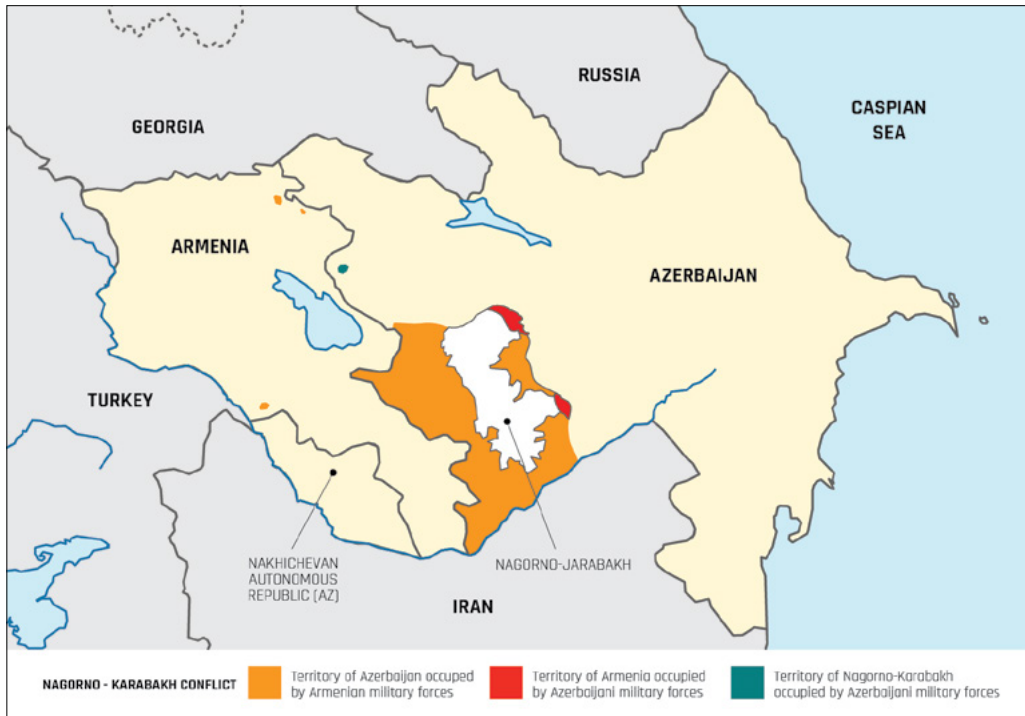
Ambos países, tanto el atacante (Azerbaiyán) como el defensor (Armenia) se prepararon para una guerra extremadamente intensa, pero breve en el tiempo, debido a los escasos recursos militares, limitada estructura industrial y logística propia, como para sostener una guerra de larga duración.

<sup>32</sup> <https://www.world-today-news.com/nagorno-karabakh-the-future-of-war/>

<sup>33</sup> Fuente: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>

A primera hora de la mañana del 27 de septiembre de 2020, Azerbaiyán pasó a la ofensiva con artillería, cohetes y UAS, que continuó con un ataque terrestre y desatando una batalla breve pero muy intensa, con grandes pérdidas de vidas y materiales en ambos bandos, desde las primeras jornadas.

FIGURA 2: REGIÓN DEL CONFLICTO DE NAGORNO-KARABAKH



De esa manera Azerbaiyán cumplió rápidamente las dos primeras fases de su ofensiva, neutralizando las defensas aéreas de Armenia y atacando las unidades blindadas en sus lugares de reunión y durante los desplazamientos.<sup>34</sup>

La etapa que siguió, más allá de la continuación de los combates en las fronteras de la zona en conflicto, se caracterizó por la ejecución de fuegos de artillería con cohetes y misiles, por parte de ambos contendientes, sobre pueblos e incluso ciudades de la región. Fueron atacadas Stepanakert, capital de Nagorno-Karabakh, pero también ciudades de Azerbaiyán como Ganja, lo que provocó numerosas víctimas entre la población civil, y sembró el terror forzando a los dirigentes políticos a buscar una solución y el cese de las hostilidades.

El 9 de noviembre de 2020 el conflicto se detuvo formalmente, por la intervención de Rusia con Fuerzas de Paz (unos 2.000 efectivos), para garantizar el “alto el fuego” y el inicio de una nueva ronda de negociaciones sobre el futuro de la región. Este acuerdo establece el cese de hostilidades y permanencia de las Fuerzas de Paz rusas por un lapso de cinco años y sujeto a renovación.

<sup>34</sup> Fuente: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>

Se estableció además, que Azerbaiyán permanecería en los lugares alcanzados y Armenia devolvería algunos distritos dentro de NK para el 1 de diciembre de 2020<sup>35</sup>. Esto fue una solución transitoria que no ha dejado conformes a los beligerantes, en especial a quien se considera derrotado e invadido (Armenia), todo lo que hace suponer que el conflicto seguirá latente por un tiempo.

Un aspecto de particular interés que veremos en detalle más adelante y que caracterizó además a este conflicto, es la asistencia tecnológica a los contendientes, de potencias regionales como Turquía, Israel y Rusia.

Particularmente la amenaza del empleo de misiles balísticos de corto alcance, constituyó un tema de extrema preocupación, ya que generaba una posible escalada futura de mayor magnitud y consecuencias, en caso de generalizarse el conflicto en la región.

La asistencia de Turquía e Israel a Azerbaiyán, con sistemas de armas verdaderamente disruptivas como UCAS<sup>36</sup> y Loitering Munitions, es otro aspecto que destacamos y desarrollaremos en este trabajo.

## Sistemas de armas de apoyo de fuego de artillería: tendencias observadas

*“La Artillería es un arma igualmente formidable tanto en la ofensiva como en la defensa”*

Antoine-Henri Jomini<sup>37</sup>

*“Cuanto más corta sea una guerra, mayor será la importancia de las armas y de los sistemas de armas”.*

Martin Van Cleveland.<sup>38</sup>

En esta parte del trabajo nos referiremos particularmente a aquellos sistemas, equipos, plataformas o munición, que consideramos han tenido una relevancia especial en este conflicto, ya sea:

- > Por tratarse de **tecnologías innovadoras**
- > O bien por observarse un **empleo innovador** de tecnologías ya existentes

Para quien desee ampliar el detalle de los sistemas de armas disponibles en cada uno de los contendientes, especialmente en lo referido a “Misiles, drones y Artillería de cohetes”, se recomienda leer el trabajo del Center for Strategic and International Studies (CSIS) con el título “*The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*”<sup>39</sup>, ya que en el mismo se exponen dos cuadros muy detallados, tomando como fuente la información de SIPRI (*Stockholm International Peace Research Institute*).

En términos generales, por las características de los países enfrentados y tratarse de un conflicto de carácter local, motivado por cuestiones territoriales fronterizas, históricas y étnico-religiosas, desde el inicio de las hostilidades, han existido intentos de países de esa región y organiza-

<sup>35</sup> <https://nation.com.pk/07-Dec-2020/the-use-of-drones-by-azerbaijan>

<sup>36</sup> UCAS: Unmanned Combat Aerial Systems.

<sup>37</sup> General suizo, al servicio de Rusia y de Francia. Famoso pensador militar del Siglo XVIII

<sup>38</sup> Fuente: Martin Van Cleveland. “Technology and war: From 2000 B.C to the present”. (1991). The Free Press Ed

<sup>39</sup> Fuente: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>.

ciones globales, de inducir a ambos contendientes para que la situación no escalara en magnitud y consecuencias. Es probable que por ello no se observara gran intervención de los elementos del poder aéreo convencional (como las grandes plataformas aéreas de combate), ni empleo masivo de misiles balísticos de corto alcance (SRBM) que ambos contendientes disponían.

Por el contrario, lo que podemos observar ha sido el empleo de sistemas de armas y plataformas de combate terrestres, muchas de ellas con varias décadas en servicio e incluso algunas de ellas en proceso de ser discontinuadas, combatiendo contra nuevas tecnologías principalmente aplicadas en plataformas autónomas, que hacen su aparición en las batallas, para ser testeadas en combates de escala menor entre fuerzas regulares.

Podemos citar el caso de los los Tanques T-72 de Armenia, atacados por UCAS, "Loitering Munitions" (LM) o misiles Atan de última generación Spike-ER, sin disponer de adecuados sistemas de supervivencia para hacer frente a este tipo de amenazas.

O piezas de artillería de campaña de tubo, en posiciones estáticas, siendo identificadas y adquiridas como blanco, por sistemas ISR, para luego ser abatidas con UCAS, LM y otros.

O los sistemas de defensa aérea adquiridos por Armenia a Rusia, preparados para hacer frente a amenazas aéreas que no estuvieron presentes en este conflicto como los aviones de combate o helicópteros. Esos sistemas de defensa aérea se mostraron obsoletos e ineficientes, para neutralizar a las "nuevas amenazas aéreas",<sup>40</sup> que hicieron su aparición en forma masiva en este conflicto, aunque solo empleadas por Azerbaiyán.

## **Relacionado con las inversiones en defensa de los países enfrentados y el equipamiento incorporado**

**Armenia:** Como resultado de los conflictos anteriores al 2020, en los que, en términos generales, había resultado favorecido, este país mantuvo una postura más conservadora, en cuanto a sus inversiones en armamento en los últimos años.

Según un informe de SIPRI<sup>41</sup>, entre 2011 y 2019, Armenia habría realizado inversiones para la adquisición de sistemas de armas por US\$ 4.800 millones.<sup>42</sup>

Su principal proveedor ha sido Rusia pero, contrariamente a Azerbaiyán, Armenia no habría invertido suficiente en UAS, priorizando los sistemas de armas de artillería convencionales<sup>43</sup>, sistemas de defensa aérea<sup>44</sup>, armas Atan e incluso misiles balísticos de corto alcance (SRBM) como el moderno Iskander-E (SS-26).

Centró su esfuerzo en implementar en la frontera Este de la región una importante infraestructura de posiciones defensivas bien organizadas y fortificadas, pero siempre en el marco de operaciones de desgaste progresivo de su eventual agresor, en caso de una invasión al sector en disputa.

Como veremos más adelante, en este conflicto, Armenia presentó serias debilidades para sostener algún grado de dominio del espacio aéreo, por disponer sólo de UAS comerciales y algunos de producción local, con escasas capacidades operacionales.

En resumen, Armenia había hecho algunas inversiones en material de artillería (especialmente MLRS), principalmente de origen ruso (y ex Unión Soviética), con distinto grado de an-

<sup>40</sup> UCAS y Loitering Munitions

<sup>41</sup> SIPRI (Stockholm Peace Research Institute)

<sup>42</sup> <https://www.latimes.com/world-nation/story/2020-10-15/drones-complicates-war-armenia-azerbaijan-nagorno-karabakh>

<sup>43</sup> En especial sistemas lanzadores de cohetes y misiles (MLRS)

<sup>44</sup> En muchos casos no aptos o modernizados para hacer frente a la amenaza de nuevos sistemas como los UAS/UCAS

tigüedad.<sup>45</sup> Sus plataformas blindadas eran principalmente tanques T-72<sup>46</sup> y VCI con varias décadas en servicio. Sus sistemas de defensa aérea eran sólo aptos para neutralizar los aviones y helicópteros de combate, que no estuvieron presentes en esta batalla.

**Azerbaiyán**, luego de su derrota en la última guerra de 1994, estableció una política a largo plazo, de progresivo pero constante incremento de su presupuesto de Defensa. Conscientes de la histórica superioridad de su rival y aprovechando importantes ingresos producto de su riqueza petrolera, invirtieron fuertemente en equipamiento militar. Y entre ese equipamiento, las autoridades decidieron priorizar la incorporación de equipamiento de alta tecnología.

Y para ello eligieron como sus socios y proveedores, a países con un excepcional nivel de desarrollo en “nichos tecnológicos” específicos, tales como en el área de drones, “*Loitering Munitions*” y misiles balísticos de corto alcance (SRBM). Esos países fueron Israel y Turquía.

El plan incluyó la adquisición de sofisticados sistemas de armas autónomas, principalmente UAS para ISR, pero también tipo UCAS. Como mencionamos, Turquía e Israel fueron los principales proveedores, destacándose el UCAS TB-2 Bayraktar (Turquía) y las “*Loitering Munitions*” HAROP y HARPY (Israel). Este último país también proveyó los modernos misiles balísticos de corto alcance LORA y los misiles Atan SPIKE-ER.

Según el informe de SIPRI que mantiene una detallada base de datos de los gastos en defensa de los países, entre 2011 y 2019 Azerbaiyán invirtió unos US\$ 19.000 millones en armamento.<sup>47</sup> Esto incluye una orden en 2016 por US\$ 5.000 millones al estado de Israel, por “*Loitering Munitions*”: 100 Orbiter 1K y 50 HAROP, cuyos detalles veremos más adelante. También adquirió algunos sistemas MLRS de origen israelí y Turquía.

En resumen, Azerbaiyán apostó a la incorporación de sistemas de alta tecnología, adquiridos a países líderes en esas áreas, que proporcionaron además asistencia técnica y operativa en estas tecnologías emergentes, que obraron como un verdadero multiplicador del poder de combate de sus fuerzas terrestres.

La batalla se desarrolló, desde los primeros días del conflicto, en un espacio aéreo dominado por los sistemas autónomos de Azerbaiyán, tanto en misiones ISR en apoyo a los fuegos de artillería como acciones letales de UCAS y LM.

Por su parte, Armenia hizo un planteo de la batalla tradicional, estático, dejando a su oponente el dominio del aire en el nivel táctico, sin tener en cuenta las nuevas condiciones que las modernas tecnologías disponibles imponían. Los fuegos de artillería, previos a la maniobra de los elementos de combate azeríes, provocaron en pocos días un revés importante para Armenia, del que no pudo recuperarse.

## **Sistemas de armas de artillería de campaña (de tubo)**

Dada la cercanía temporal del conflicto que analizamos (septiembre/ noviembre de 2020) y ante la falta de información objetiva acerca del poder de combate relativo de ambos contendientes, resulta difícil conocer qué materiales fueron efectivamente empleados. Sin embargo, la información existente indica que hubo una gran presencia de artillería de campaña de tubo, remolcada y autopropulsada en los distintos frentes de batalla.

<sup>45</sup> Fuente: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>.

<sup>46</sup> Cinco versiones de la Familia de Tanques T-72 disponía Armenia, algunas de ellas modernizadas con sistemas de blindaje reactivo (ERA) y con dispositivos “Dazzlers” para neutralizar los sistemas optoelectrónicos de misiles Atan.

<sup>47</sup> <https://www.latimes.com/world-nation/story/2020-10-15/drones-complicates-war-armenia-azerbaijan-nagorno-karabakh>

Pero podemos afirmar, además, que en el área de material de artillería de campaña (de tubo) no se han observado novedades tecnológicas para destacar. Por el contrario, podemos decir que se trata de material con muchos años en servicio y suficientemente probado en combate. Tal vez el sistema más moderno observado es el VCA DANA M1<sup>48</sup>, un VCA a ruedas de origen de la República Checa en servicio en Azerbaiyán. De todas maneras, se trata de sistemas con más de 30 años de servicio en su país de origen.

Se han investigado por distintos medios de acceso abierto antecedentes para determinar si se ha empleado munición guiada de artillería para cañones y obuses, como podría ser el **proyectil 2K25 "Krasnopol"**, guiado por láser y de fabricación rusa, u otros proyectiles guiados producidos por otros países, lo que hubiera sido la novedad más importante de este segmento.

La presencia de material ruso en ambos contendientes, como los VCA 2S3 Akatsiva (Armenia/Azerbaiyán) y VCA 2S19 Msta-S (Azerbaiyán) son aptos para disparar el proyectil 2K25 "Krasnopol", lo que hacía suponer que el proyectil estaría presente. Sin embargo, no hay registros de su empleo en material de artillería de tubo.

En la búsqueda de otras fuentes con antecedentes al respecto, el sitio *ORYX.com* realizó un interesante trabajo destinado a presentar los antecedentes, por ellos relevados, acerca de las pérdidas materiales de ambos contendientes.<sup>49</sup> Conocer los materiales que efectivamente se perdieron, nos permite determinar su presencia en los distintos escenarios<sup>50</sup>. El trabajo citado expone una detallada lista del material destruido y capturado de ambas partes, presentando así los sistemas que habrían participado efectivamente en las acciones.

Para ello, no toma solo como referencia lo declarado por las partes involucradas, condicionado por las acciones de desinformación, propias de cualquier conflicto. Por el contrario, ese listado está basado en los registros fotográficos y videos, así como información e imágenes de libre disponibilidad en todos los medios, tanto en la prensa como en redes sociales, contrastada con información de otras fuentes. El listado incluye solo plataformas terrestres, sistemas de armamento, comando y control, de los cuales existan imágenes o videos que puedan considerarse como evidencia.

Lamentablemente, la debilidad de estos antecedentes es que gran parte de esa información, es la obtenida de los registros de imágenes y videos proporcionados por los UAS, UCAS y Loitering Munitions, que en su mayoría estuvieron disponibles en sólo una de las partes involucradas: **Azerbaiyán**.

Pero también es cierto que, tal como se puede observar en las imágenes presentadas, son principalmente los sistemas de armas de artillería de Armenia los que sufrieron las pérdidas más devastadoras, que además quedaron registradas en las imágenes citadas anteriormente.<sup>51</sup>

Complementando esto, en el desfile del "Día de la Victoria" (10 de diciembre de 2020) las tropas de Azerbaiyán, pasaron desfilando junto a gran cantidad de material capturado de su oponente.<sup>52</sup>

48 <https://www.army-technology.com/projects/dana-m1-cz-self-propelled-gun-howitzer/>

49 <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>

50 <https://www.forbes.com/sites/sebastienrablin/2020/10/23/what-open-source-evidence-tells-us-about-the-nagorno-karabakh-war/?sh=7b3618266f4b>

51 Además, Azerbaijan se ocupó de difundir por todos los medios, imágenes no solo de los materiales destruidos, sino que además realizó un desfile exhibiendo el material capturado

52 <https://www.oryxspioenkop.com/2021/01/aftermath-lessons-of-nagorno-karabakh.html>

## ARMENIA (material de artillería de campaña)

El material de artillería de tubo de ARMENIA es de origen Ex Unión Soviética/ Rusia, algunos de ellos con hasta 50 años en servicio, como el caso del Obús D-20 de 152 milímetros.

Empleó cañones y obuses entre 85 milímetros y 152 milímetros. Es una cantidad registrada como equipamiento destruido o capturado: 228 Piezas (remolcado) y 25 Piezas VCA (autopropulsado).<sup>53</sup> Muchas de esas pérdidas fueron provocadas por UCAS Bayraktar TB-2, Loitering Munitions y algunos con misiles Atan SPIKE-ER.

Esos sistemas incluyen, entre otros:<sup>54</sup>

**Obús D-30 2A18.** Calibre 122 milímetros (Rusia): 98 unidades (entre destruidos y capturados).

**Obús D1 M-1943.** Calibre 152 milímetros (Rusia): 18 unidades (entre destruidos y capturados).

**Obús D20 M-1955.** Calibre 152 milímetros (Rusia): 74 unidades (entre destruidos y capturados).

**Obús 2A36 Giatsint-B.** Calibre 152 milímetros (Rusia): 12 unidades (entre destruidos y capturados).

**VCA 2S1 Gvozdika.** Calibre 122 milímetros (Rusia): 20 unidades (entre destruidos y capturados).

**VCA 2S3 Akatsiya.** Calibre 122 milímetros (Rusia): 5 unidades (destruidos- 4 de ellos por efecto de *Loitering Munitions*).

## AZERBAIYÁN (material de artillería de campaña)

Los mencionados son algunos de los sistemas más relevantes en servicio en este país pero, a diferencia de Armenia, se desconoce con precisión en qué cantidades participaron del conflicto ya que, como mencionamos anteriormente, no hay registro confiable de pérdidas de sistemas de artillería de tubo.

Por ello debemos buscar información de otras fuentes, complementadas por imágenes observadas en distintos medios.<sup>55</sup> Este país habría empleado cañones de calibres entre 122 milímetros y 203 milímetros, siendo los mismos de varios orígenes, principalmente Ex Unión Soviética/ Rusia, pero también de Turquía e Israel.<sup>56</sup>

**Obús D-30 Grau.** Calibre 122 milímetros (Rusia): 195 unidades

**Obús D-20 M-1955.** Calibre 152 milímetros. (Rusia): 30 unidades

**Obús 2A36 Giatsint.** Calibre 152 milímetros (Rusia): 32 unidades

**VCA 2S1 Gvozdika.** Calibre 122 milímetros. (Rusia): s/d

**VCA 2S3 Akatsiya.** Calibre 152 milímetros. (Rusia): s/d

**VCA 2S19 Msta-S.** Calibre 152mm. (Rusia): 18 unidades

**VCA T-155 Firtina.** Calibre 155 milímetros. (Turquía / Corea del Sur): 36 unidades

**VCA ATMOS 2000.** Calibre 155 milímetros (Israel): 5 unidades

**VCA 2S7M Pion.** Calibre 203 milímetros (Rusia): 12 unidades

**VCA DANA M1.**<sup>57</sup> (A ruedas) Calibre 152 milímetros (República Checa): 36 unidades<sup>58</sup>

53 <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>

54 <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>

55 <https://www.oryxspioenkop.com/2021/01/aftermath-lessons-of-nagorno-karabakh.html>

56 El número de unidades indicadas en todos los casos, representa el total de existencias de ese país en ese ítem. Se desconoce qué cantidad de ellas participaron en el conflicto.

57 Aunque su presencia no fue nunca oficialmente reconocida por Azerbaiyán, existen testimonios fotográficos de ellos en la zona de los combates.

58 Fuente: <https://armenpress.am/eng/news/1032345.html>

Más allá de los detalles de los materiales empleados en cada caso, lo que podemos mencionar como relevante en las acciones de los fuegos de apoyo de artillería en este conflicto, ha sido la capacidad de Azerbaiyán de lograr que operen de manera coordinada y eficiente, las misiones ISR tanto de UAS/ UCAS, que proporcionan información detallada de los blancos a los elementos de comando y control de los fuegos, para asignar las misiones a las armas de artillería.

Este aspecto lo veremos con más detalle en otras partes del trabajo.

Nos interesa, además, conocer algo de la munición empleada y el efecto de balística terminal sobre los blancos. Haremos una breve mención de algunos de los tipos de proyectiles de artillería empleados, que por sus particulares características merecen citarse.

### Proyectiles de artillería empleados

La munición convencional de artillería y morteros, en los diferentes calibres de armas en servicio en los ejércitos enfrentados, con su carga explosiva - fragmentación (EF), Fumígena e Iluminante, fueron empleadas intensamente por ambas partes en el conflicto. No es el objetivo de este trabajo hacer una recopilación de estas, ya que no agregan aspectos tecnológicamente novedosos y además se utilizaron de la manera tradicional que la doctrina de empleo establece para ese tipo de armas. Como mencionamos antes, no hay antecedentes del empleo de municiones guiadas para armas de artillería de tubo.

Lo que particularmente nos pareció de interés mencionar, es el empleo de dos tipos de munición, que si bien no resultan novedades tecnológicas, generaron especial atención en este conflicto. Ellas son: Las "*Cluster Munitions*" y la munición del tipo "*Termobárica*".

Su uso, en muchos casos sin relación con acciones propias de operaciones militares, motivó quejas y reclamos por parte de organismos internacionales de control (Cruz Roja Internacional, Human Rights Watch) debido a su empleo sobre poblaciones civiles, con el objetivo de provocar pánico y abandono de la zona por parte de los residentes.

### Cluster munitions

Tal vez uno de los aspectos que dio lugar a más cuestionamientos en este conflicto haya sido el uso por parte de ambos contendientes de municiones de Cargas Múltiples del tipo "Cluster Munitions" (CM).

**Definición de Cluster Munitions (cm):** De acuerdo con la "Convention on Cluster Munitions": "es una munición convencional diseñada para dispersar submuniciones explosivas (bomblets), cada una de las cuales debe pesar menos de 20 kilogramos".<sup>59</sup>

FIGURA 3: VCA (A RUEDAS) DANA M1 CALIBRE 152 MILÍMETROS (AZERBAIYÁN). ORIGEN: REPÚBLICA CHECA.



<sup>59</sup> En el 2016 había 119 países: 100 signatarios y 19 adherentes



La norma promulgada por la “*Convention on Cluster Munitions*” (CCM) que establece regulaciones sobre este tipo de armas a nivel global, fue adoptada en diciembre de 2008 y ratificada en agosto de 2010 por más de 100 países<sup>60</sup>.

Constituye el resultado de una serie de tratativas en el marco del denominado “Proceso de OSLO”, que tuvo por objetivo lograr la prohibición total de desarrollo, fabricación, almacenamiento, transferencia, comercialización y empleo de estas armas.

Las partes firmantes se comprometieron a destruir todo el stock de esos materiales en su poder, en un plazo de 10 años.

El argumento de las partes es que, si bien la mayoría de los sistemas de armas letales producen destrucción, muertes, heridas y daños, en el caso de las CM, basándose en la abundante información y experiencia de su empleo en numerosos conflictos en todo el mundo, la Convención concluye que estas armas producen un “daño inaceptable”. Más adelante ampliaremos los fundamentos de este término.

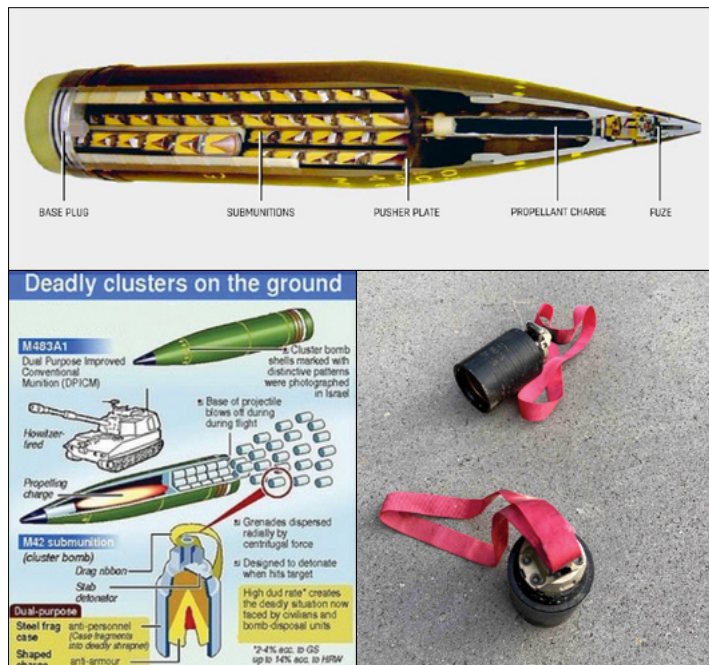
Básicamente las CM consisten en un contenedor (*dispenser*) que es parte del cuerpo del proyectil/ cohete/ bomba que sirve de alojamiento a una cantidad de submuniciones. Pueden ser unas pocas unidades y hasta decenas de ellas, las que son dispersadas en el aire a una escasa altura del suelo, con efectos letales sobre blancos en una gran superficie del terreno.

La cabeza de guerra normalmente dispone de algún sistema de espoleta relacionado con el dispositivo de apertura y dispersión de la carga de submuniciones. Normalmente están diseñadas para atacar blancos de personal o material, en especial vehículos blindados<sup>61</sup>.

Existen 4 tipos básicos de CM: a. Disparada como proyectil de armas de tubo terrestre o naval (cañón / mortero). b. Lanzada desde una aeronave como una bomba de gravedad/guiada. c. Que el aeronave disponga de un dispersador fijado a su estructura y que del mismo se suelten las submuniciones sobre la zona objetivo. d. Lanzadas como parte componente de un cohete o misil.<sup>62</sup>

A su vez las submuniciones suelen ser de dos tipos: Explosivo de fragmentación

FIGURA 4: PROYECTIL DE ARTILLERÍA TIPO “CLUSTER”



60 CCM entró en rigor en 2010

61 <https://colombiasinminas.org/wp-content/uploads/2015/12/Cluster-Munition-Monitor-2016.pdf>

62 A Guide to Cluster Munitions, Third Edition, Geneva, May 2016

(EF) o anti-blindados. Las EF son más pequeñas y pueden ir grandes cantidades por contenedor, para saturar la zona del blanco. Por su parte, las anti-blindados, por lo general contienen una pequeña carga hueca (CH) o dispositivo del tipo EFP<sup>63</sup>, que en su descenso por gravedad, impactan aleatoriamente en la parte superior de los blindados, normalmente su zona más vulnerable.

Las CM que cumplen ambas funciones son denominadas “doble propósito” y se las conoce bajo la sigla DPICM (*Dual Purpose Improved Conventional Munition*).

Por lo descrito antes, las “Cluster Munitions” son más eficientes y con efectos más letales, que la munición de artillería convencional, en especial cuando son empleadas contra personal o unidades motorizadas.

Sin embargo, existen dos aspectos que son los más problemáticos y cuestionables de su empleo, que ha motivado que la CCM las califique como “daño inaceptable”:

- a. Que por condiciones propias de su diseño, muchas de las submuniciones no detonan al momento del impacto.
- b. Que al dispersarse la carga en una gran área (que depende del calibre de la munición y de la altura en que el contenedor se abre), si la sub munición no detona por la razón que fuere, esta queda en condición “activa”. Y lo cierto es que la tasa de falla de este tipo de municiones es alta (se estima que la tasa de falla es entre el 5-20 por ciento de las submuniciones).<sup>64</sup>

La suma de los aspectos indicados en a. y b. provoca que grandes zonas del terreno, queden “sembradas” con cientos y hasta miles de pequeños dispositivos explosivos en estado activo, como si fueran verdaderas minas terrestres.

Está comprobado y registrado debidamente, que esto trae desastrosas consecuencias posteriores al conflicto, principalmente por su efecto en civiles, aún muchos años después que las acciones bélicas cesaron. Además, las submuniciones son de pequeño tamaño y suelen confundirse con objetos metálicos comunes.

Ello no ocurre, al menos en esas proporciones, con las municiones explosivas de Fragmentación (EF) convencionales, las que además son fácilmente identificables y de mayor tamaño. Por eso la calificación a las CM de provocar un “daño inaceptable”.

Por los argumentos citados, más de 100 países acordaron firmar la “*Convention on Cluster Munitions*” (CCM) y se manifestaron en contra de este tipo de armas.

Sin embargo, muchos países, entre los que se incluyen las principales potencias como Estados Unidos, China, Rusia, Reino Unido de Gran Bretaña, India e Israel entre otros, se han abstenido de firmar esta convención. Azerbaiyán y Armenia tampoco la han firmado.<sup>65</sup>

FIGURA 5: EFECTO DE CLUSTER MUNITIONS ANTI-BLINDADOS



63 Explosive Formed Projectile. (Proyectil conformado por explosión)

64 <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2020/10/armenia-azerbaijan-first-confirmed-use-of-cluster-munitions-by-armenia-cruel-and-reckless/>

65 <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=587f8e4042c2>

Particularmente en NK, se ha documentado el empleo de la munición Israelí M095 DPICM<sup>66</sup> (*Dual Purpose Improved Conventional Munition*). Human Rights Watch (HRW) ha registrado profusamente el empleo de este tipo de munición prohibida.<sup>67</sup>

Sin embargo, como ni Armenia y Azerbaiyán son firmantes de la CCM, ni tampoco los países que las han provisto, pese a los reclamos de las citadas organizaciones, para que se suspenda el empleo de CM, ambas partes han expresado que no suspenderán su empleo hasta que el conflicto por Nagorno Karabakh haya cesado.<sup>68</sup>

De acuerdo a lo informado por el *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), Israel ha provisto dos tercios del total de las importaciones de armas de Azerbaiyán hasta el 2020, lo que ha tenido una significativa influencia en la forma en que la guerra del Nagorno-Karabakh ha sido peleada. El citado instituto afirma que Israel ha provisto los proyectiles M095, que están declarados ilegales por la CCM de 2008.<sup>69</sup>

Según lo informado por HRW, se habrían utilizado dos tipos de MLRS<sup>70</sup> para el lanzamiento de estos proyectiles.

Ellos fueron: el **MLRS BM-30 “Smerch”** (de origen ruso y en servicio en Azerbaiyán y Armenia) y el **MLRS LAR-160** (de origen Israelí y en servicio en Azerbaiyán)<sup>71</sup>.

Un video que registra el bombardeo de Azerbaiyán, sobre la ciudad de Stephanakert<sup>72</sup> muestra los típicos flases y el sonido de este tipo de sub-municiones al detonar.<sup>73</sup> Otro video muestra además las municiones sin detonar en las calles de la ciudad.<sup>74</sup>

Por su parte, ya después de enfrentamientos ocurridos en el año 2016, *Amnesty International* y *Human Rights Watch* (HRW) habían identificado municiones M095 DPICM en un área residencial de la ciudad de Stephanakert.<sup>75</sup>

Los organismos citados, informaron que se recuperaron y destruyeron unas 200 submuniciones. Estas habrían sido disparadas desde *MLRS LAR-160mm* de origen israelí en servicio en Azerbaiyán.<sup>76</sup>

Reiteramos que las CM son un tipo de munición que por las características mencionadas provocan secuelas posteriores durante muchos años, aún en el caso de un conflicto de pocas semanas como es el caso de NK.

Y lo más grave es que las zonas en las cuales se han empleado, quedan seriamente afectadas por muchos años para su uso posterior, como puede ser la urbanización, la agricultura, esparcimiento, etc.

Sin embargo, la tendencia que se observa es que muchos de los países “no son firmantes”, o bien porque se encuentran en zonas de conflicto, o porque poseen poderosas industrias de defensa y necesitan comercializar sus excedentes productivos. El incentivo es grande para los

66 Un tipo de Cluster Munition normalmente usada tanto contra personal como contra blancos materiales, en especial Blindados.

67 <https://www.rferl.org/a/rights-groups-document-use-of-cluster-bombs-in-nagorno-karabakh-conflict/30926266.html>

68 <https://www.hrw.org/news/2020/10/23/azerbaijan-cluster-munitions-used-nagorno-karabakh>

69 <https://asiatimes.com/2020/10/israel-to-maintain-azeri-edge-in-karabakh-war/>

70 MLRS: Multiple Launch Rocket System.

71 <http://www.the-monitor.org/en-gb/reports/2020/azerbaijan/cluster-munition-ban-policy.aspx>

72 Capital de la Republica Independiente de ARKSATH (Nagorno Karabakh)

73 <https://youtu.be/Sjnt25VmBCM>

74 <https://youtu.be/cZ2vsJnv86E>

75 <https://www.hrw.org/news/2020/10/23/azerbaijan-cluster-munitions-used-nagorno-karabakh>

76 <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=587f8e4042c2>

países que las desarrollan, producen y comercializan, por lo que se estima que estas seguirán presentes en los conflictos del futuro.

Frente a la presión de los Organismos como CCM y HRW, algunos países llevan adelante desarrollos para minimizar los daños colaterales tendientes a anular las dos mayores deficiencias que hoy tienen las CM (gran dispersión – munición no detonada).

Se trata de proyectiles que si bien disponen de submuniciones, una vez separadas del contenedor, en su descenso (ralentizado por empleo de paracaídas u otro mecanismo) disponen de un sofisticado sistema de localización y adquisición de un blanco específico.

Una vez adquirido ese blanco y ya a muy baja altura, la sub munición dispara un explosivo EFP para destruirlo. Esas submuniciones se suelen denominar SFW (*Sensor Fuze Warhead*). Por su sistema de seguridad, si en su descenso no puede adquirir un blanco, se acciona un sistema de autodestrucción. Los fabricantes garantizan que este sistema de seguridad funciona en el 99 por ciento de los casos<sup>77</sup>.

Con ese concepto, que estaría hoy habilitado por la Convención (CCM), las empresas Rheinmetall y GIWs Mbh de Alemania, desarrollaron el proyectil **SMArt 155**. El mismo dispone de dos sub municiones anti blindado, con descenso con paracaídas en su fase final y sensores IR y MWR<sup>78</sup> para adquirir los blancos<sup>79</sup>. Por su parte Francia y Suiza desarrollaron el Proyectil **BONUS** con 2 submuniciones y similares características funcionales y efectos que la anterior. Ambos sistemas no se encuentran alcanzados por las restricciones de la CCM.

Pero obviamente, por la complejidad de su diseño y componentes, resultan mucho más costosos que las CM y se desconoce si efectivamente han sido ya probadas en combate.

### Munición Termobárica<sup>80</sup>

Durante décadas, las municiones de artillería tuvieron como efecto deseado sobre el blanco principalmente el daño provocado por onda expansiva y los efectos de fragmentación, o en el caso de municiones contra blindados, la perforación de estos.

Pero desde hace algunas décadas se llevan adelante desarrollos para incrementar la performance de los efectos de la onda explosiva en sí misma. Y con ese objetivo se desarrollaron las municiones con “Efecto Volumétrico”, inicialmente empleadas para su lanzamiento desde aeronaves.

La munición Termobárica (TBX<sup>81</sup>), entra dentro de la categoría de las denominadas “Armas volumétricas”, que incluye además a las de tipo FAE (*Fuel Air Explosive*) normalmente de uso aéreo.<sup>82</sup> En los países occidentales, no se las suele considerar armas incendiarias, ya que se ar-

FIGURA 6: PROYECTIL ANTI BLINDADOS SMART CALIBRE 155 MILÍMETROS



<sup>77</sup> <https://www.army-technology.com/features/featurecan-the-cluster-bomb-be-rehabilitated/>

<sup>78</sup> IR – MWR: Infrared y Milimetric Wave Radar

<sup>79</sup> SMAr 155: Cada una de sus municiones dispone de 3 sensores para adquirir el blanco: IR pasivo- MWR pasivo y activo de 94 Ghz

<sup>80</sup> Kristian Vuorio. "The Use of Thermobaric weapons". 2015. Defense University, Finland. [https://www.researchgate.net/publication/322553927\\_Use\\_of\\_Thermobaric\\_Weapons](https://www.researchgate.net/publication/322553927_Use_of_Thermobaric_Weapons)

<sup>81</sup> TBX: Thermobaric Explosive

<sup>82</sup> <https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/thermobaric.htm>

gumenta que el efecto de combustión es posterior al de la detonación de la carga explosiva, por lo que las bombas FAE son normalmente utilizadas por la mayoría de las fuerzas aéreas.

El término “Termobárica” es una palabra compuesta derivada de los términos griegos “therme” (Calor) y “baros” (Presión), relacionados con los efectos de la temperatura y presión, que se producen de manera simultánea sobre el blanco. La principal característica de este tipo de armas

es la formación de una enorme “bola de fuego”, producida por la combustión del aire ambiente de la zona de impacto, acompañada de un adecuado efecto rompedor, por las ondas de presión generadas.

Este efecto supera al que podría generar cualquier explosivo convencional, para similar cantidad de carga<sup>83</sup>.

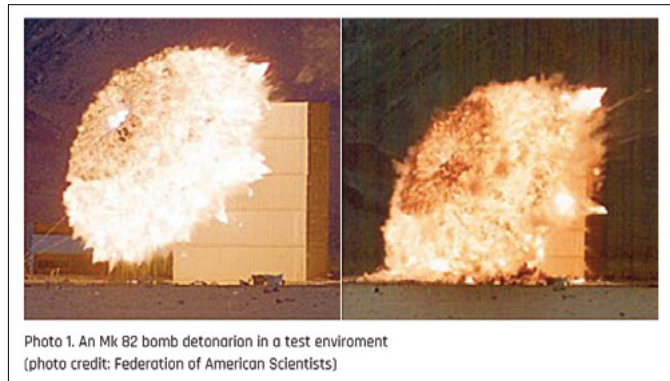
Tanto las armas termobáricas (TBX) como las de tipo FAE comparten los mismos principios técnicos básicos de funcionamiento. Un explosivo TBX consiste en una carga central, que contiene alguna clase de alto explosivo. Alrededor de este hay una carga secundaria, constituida con una formulación de componentes combustibles altamente energéticos.

Al producirse la detonación de la carga primaria, esta ocurre sin la intervención del oxígeno ambiente (anaeróbica). Pero al dispersarse la carga secundaria, los elementos combustibles proyectados en forma de nube, entran en combustión violentamente con el oxígeno del aire, lo que provoca la generación de explosiones secundarias y grandes efectos de llamas. Esto prolonga la duración de la explosión y potencia sus efectos rompedores. Por sus características, resultan especialmente aptas para atacar objetivos resguardados dentro de estructuras o en espacios confinados como túneles o refugios.<sup>84</sup> Si bien son varios los países que las desarrollan y producen, en general se especializan en bombas aéreas, para el empleo de este tipo de cargas en determinadas acciones de bombardeo.

Rusia y algunos países de la ex Unión Soviética se han caracterizado por emplear desde hace años este tipo de municiones en sus sistemas de armas. Y las han empleado muchas veces en el combate contra elementos irregulares o insurgentes, con gran éxito. Rusia tiene en su amplia cartera de productos el desarrollo de toda una verdadera familia de TBX, desde munición de artillería y blindados hasta simples cabezas de guerra TBX para sus lanzacohetes portátiles, tal como podemos ver en el video de la referencia<sup>85</sup>.

Las municiones termobáricas fueron usadas profusamente también en el conflicto Ucrania-Rusia (2014), ya que ambos contendientes disponían en sus arsenales de este tipo de armas. Y conocían sus devastadores efectos ante determinados blancos.

FIGURA 7: EJEMPLO DE ARMA TERMOBÁRICA. (BOMBA MK82 DE USO AÉREO).

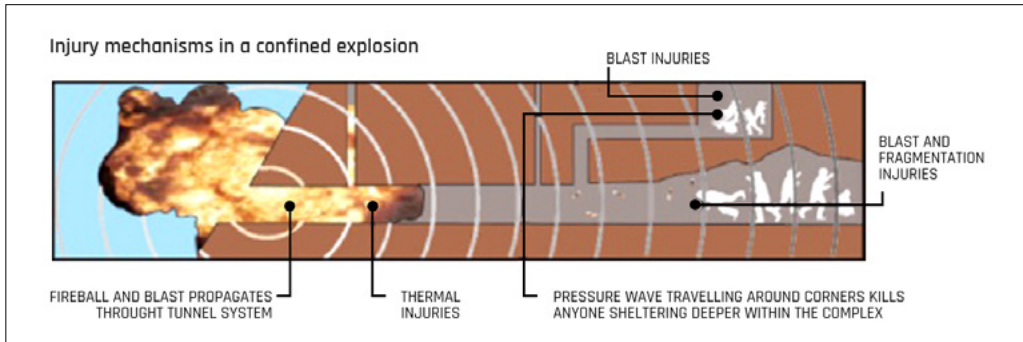


83 Ídem anterior

84 <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2214914716300927?token=D28492E6ECEB202F5F9E9A7B5F612E0A0802812B555461F9821FB797964E2DAEE1E154E6D826F65D062347EC13862C5A&originRegion=us-east-1&originCreation=20210511185136>

85 <https://youtu.be/KxbPiVXsFi8>

FIGURA 8: EJEMPLO DE EMPLEO DE ARMA TERMOBÁRICA CONTRA PERSONAL EN UNA CUEVA



En el conflicto de NK, ambos países han empleado equipamiento de origen ruso, muchos de ellos heredados de la ex Unión Soviética, por lo que, al igual que las “Cluster Munitions”, las municiones TBX seguramente han estado presentes en los fuegos de artillería de tubo y cohetes. Por otra parte, es muy probable que la enorme cantidad de equipamiento pesado como vehículos blindados destruidos y los más de 6.000 muertos<sup>86</sup> registrados en los escasos 44 días de enfrentamientos, sea el resultado del empleo masivo de este tipo de tecnologías, de altísimo poder destructivo.

Como veremos más adelante, principalmente para el caso de los MLRS como el BM-30 “Smerch”, LAR-160 o los misiles balísticos de corto alcance (SRBM) Tcchka-U e Iskander entre otros, tienen entre sus opciones de empleo las cabezas de guerra termobáricas, que además están disponibles en los inventarios de ambos países.

Solo a modo de ejemplo, uno de los sistemas de armas empleados en este conflicto, por parte de Azerbaiyán, que emplea cabezas de guerra de este tipo, es el sistema MLRS TOS-1 “*Burati-no*”.<sup>87</sup> Se trata de un MLRS de empleo táctico que dispara cohetes de 220 milímetros de muy corto alcance (solo 6 kilómetros), con su lanzador montado en plataforma blindada a orugas, lo que lo hace especialmente apto para dar apoyo de fuego cercano y combate acompañando a los elementos de primera línea. La gran movilidad y potencia de fuego disponible para los comandantes de elementos tácticos de menor nivel hacen de este sistema una herramienta con efecto devastador, en especial frente a tropas al descubierto.<sup>88</sup>

Ambos tipos de proyectiles y tecnologías no resultan novedosas. Sin embargo, las mencionamos, por considerar que los escenarios que vienen ocurriendo en las últimas décadas, nos permiten intuir que las mismas continuarán empleándose en distintos conflictos.

Al momento de desarrollar este trabajo, se producen enfrentamientos entre fuerzas regulares del Estado de Israel y elementos irregulares en la Franja de Gaza. Por lo que se observa en la cantidad de información difundida por los distintos medios, es muy probable que se estén empleando armas termobáricas (FAE o TBX) para la destrucción de edificios o infraestructura de túneles, para lo cual estas armas son especialmente aptas.

<sup>86</sup> Según datos proporcionados por los países al 28 de mayo de 2021. <https://www.crisisgroup.org/content/nagorno-karabakh-conflict-visual-explainer#1>

<sup>87</sup> <https://youtu.be/q91yFP9E9Yg>

<sup>88</sup> <https://youtu.be/LLnmOjIt368>

## Sistema de lanzadores múltiples de cohetes de artillería (MLRS)<sup>89</sup>

Los Lanzadores Múltiples de Cohetes de Artillería (*MLRS*) son diseñados para colocar sobre la zona de blancos un gran volumen de fuego en un periodo muy breve de tiempo. Son particularmente letales por su habilidad para saturar una zona de posiciones, antes que se pueda adoptar una adecuada cubierta o se intente salir de la zona batida.

Ambos países disponen de variedad de sistemas MLRS de distintos orígenes. En el caso de Armenia, se trata en su mayoría de materiales heredados de la ex Unión Soviética.

Para el caso de Azerbaiyán, lo que podemos destacar es que la inversiones de los últimos años en sistemas de armas, muestran que este país priorizó la incorporación de modernos sistemas de MLRS procedentes de Israel, Turquía y otros, lo que le permitió disponer de una cierta superioridad sobre Armenia en este campo. Pero también empleó sistemas de origen ex soviético con varias décadas en servicio.

Se describen brevemente los sistemas disponibles en ambos países y en algunos casos, se agrega información obtenida acerca de su empleo en determinadas acciones, según lo expresado por las fuentes que en cada caso se indican.

**EXTRA. Azerbaiyán): EXTended Range Artillery** es un moderno sistema de vectores guiados de alcance extendido y gran precisión, para batir blancos puntuales. Origen: Israel. Calibre 306 milímetros. Alcance: 150 kilómetros. Cabeza de guerra: 120 kilogramos. Guiado por GPS e INS, con una precisión de 10 metros CEP. Inventario estimado: 6 lanzadores y 50 misiles<sup>90</sup>.

La plataforma lanzadora denominada LYNX es un sistema modular sobre vehículo a ruedas desarrollado por IMI (*Israel Military Industries*). Es empleado para el lanzamiento de otros cohetes y misiles producidos por la citada empresa. Existe una versión naval del misil Extra denominada TRIGON y la versión para lanzamiento desde aeronaves de combate, en servicio desde 2019, se denomina RAMPAGE.

El Extra fue originalmente desarrollado para las Fuerzas de Defensa de Israel (IDF), para su empleo en escenarios de conflicto en las fronteras de ese país, en especial la amenaza terrorista de Hezbollah y Hamas (Líbano, Gaza, etc). El requerimiento era disponer de un sistema de cohetes guiados de corto alcance, para batir blancos con gran precisión entre los 20 y 150 kilómetros, y reducir al máximo los daños colaterales que normalmente este tipo de sistemas provocan, cuando se emplean en zonas densamente pobladas.<sup>91</sup>

FIGURA 9: MLRS EXTRA CALIBRE 306 MILÍMETROS.



<sup>89</sup> Fuente: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>.

<sup>90</sup> <http://www.imisystems.com/wp-content/uploads/2017/01/EXTRA-1.pdf>

<sup>91</sup> Que es el caso de los enfrentamientos que Israel mantiene en las fronteras del Líbano y la Franja de Gaza.

Además de las IDF, fue adquirido por Vietnam y Azerbaiyán<sup>92</sup>. Se estima que este país lo empleó en el conflicto de Nagorno-Karabakh, aunque no hemos encontrado registro de ello.

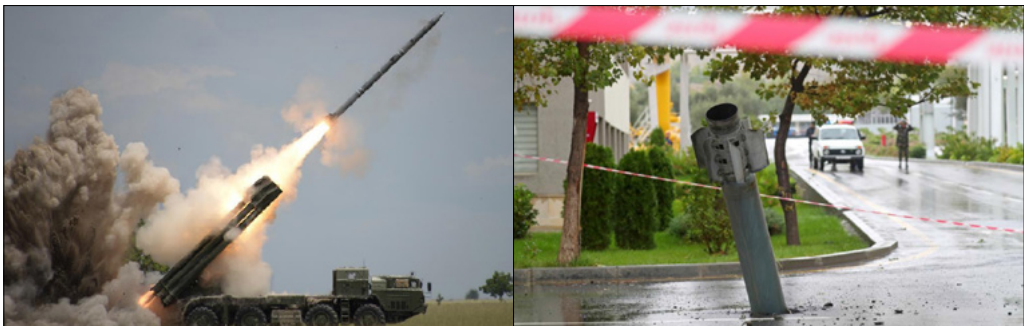
**BM – 30 SMERCH.** (Armenia - Azerbaiyán): Sistema MLRS con cohetes de 300 milímetros. Cada lanzador posee 12 tubos para sus cohetes. Adquiridos de Rusia. Alcance: 90 kilómetros. Inventario estimado: Armenia: 6 lanzadores. Azerbaiyán: s/d.

MLRS de gran calibre y movilidad dada por su plataforma TEL instalada en un Vehículo a ruedas 8x8. Es el más importante de los MLRS de origen ruso y que se destaca de los demás por su enorme poder de fuego, alcance y aceptable precisión. Se trata de un sistema muy difundido entre los países que pertenecieron a la ex Unión Soviética y como vemos en este conflicto, ambos contendientes lo poseían. En Latinoamérica, las Fuerzas Armadas de Venezuela poseen BM-30 "Smerch" en sus dotaciones.

Por su alcance, muy superior a la artillería de tubo convencional, su gran calibre, la variedad de cabezas de guerra que puede emplear y lo devastador del efecto de sus fuegos masivos, se convierte en un arma temible en cualquier conflicto.

Particularmente en esta guerra, transcurridos los días iniciales, ambos contendientes realizaron fuegos de artillería sobre ciudades. En esos ataques está confirmado el empleo de sistemas MLRS BM-30 "Smerch", en servicio en ambos países<sup>93</sup>. En un informe presentado por el Ministro de Defensa de Azerbaiyán, se informa que Armenia habría disparado cohetes de MLRS Smerch y Misiles Tochka-U sobre asentamientos de población del país denunciante<sup>94</sup>. También en videos publicados en redes sociales, se muestra el empleo de Smerch y la destrucción de un MLRS de Armenia por parte de Azerbaiyán.<sup>95</sup>

FIGURA 10: MLRS BM-30 "SMERCH" CALIBRE 300 MILÍMETROS.<sup>96</sup>



El BM-30 "Smerch" emplea diferentes tipos de cabezas de guerra para sus cohetes de 300 milímetros de calibre y 7,5 metros de longitud. El cohete 9M528 usa una carga unitaria de alto explosivo de 240 kilogramos y tiene un alcance de 90 kilómetros. También dispone del cohete 9M55K

<sup>92</sup> <https://www.jewishpress.com/news/breaking-news/israeli-air-force-acquires-long-range-imi-extra-rocket/2016/06/28>

<sup>93</sup> <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=587f8e4042c2>

<sup>94</sup> <https://missiledefenseadvocacy.org/other-news/armenia-uses-tochka-u-tactical-missiles-against-azerbaijans-troops/>

<sup>95</sup> <https://youtu.be/cDMkftDFLb0>

<sup>96</sup> La primera imagen corresponde a un BM-30 SMERCH en servicio en el ejército de Venezuela, que es usuario de estos poderosos sistemas MLRS. La segunda imagen es un cohete disparado sobre la ciudad de Stepanakert, capital de la república de Artsakh (Armenia)



de “Cluster munition” que lleva 72 bomblets de 1,7 kilogramos cada una, con un alcance de 70 kilómetros<sup>97</sup>.

Como mencionamos anteriormente, ambas partes emplearon este sistema durante el conflicto. Hay evidencias de que Armenia perdió varios por la acción de los UCAS<sup>98</sup> y Loitering Munitions empleadas por Azerbaiyán. (*En el video cuyo link se agrega como referencia, se puede observar el ataque, probablemente mediante UCAS por parte de Azerbaijan, a un MLRS BM-30 “Smerch” de Armenia, que acaba de realizar su misión de fuego*)<sup>99</sup>.

El empleo por los dos países de poderosos sistemas MLRS de gran calibre como el Smerch (con Cluster Munitions) o el TOS-1A “Flamethrowers” (con cabezas de guerra Termobáricas), generó preocupación por el enorme poder destructivo que tienen y especialmente, el daño colateral sobre la población civil en la zona del conflicto.

**TRG-300 “Kasirga-Tiger” (Azerbaiyán):**<sup>100</sup> MLRS con cohetes de 300 milímetros. Cuatro tubos por lanzador. Alcance: 90 kilómetros. Cabeza de guerra: 150 kilogramos (HE – Steel balls) Guiado por GPS/ Glonass – INS. CEP: 10 metros. Su plataforma es un vehículo a ruedas 6x6 (MAM- Alemania). En servicio desde 2010. Adquirido de Turquía (Roketsan). Inventario disponible: s/d.

Un dato de interés es que, siendo Turquía miembro de la OTAN, desarrollador y fabricante de este sistema, puede considerarse al TRG-300 como uno de los sistemas MLRS de gran calibre (300 milímetros) en servicio en Europa y en el bloque occidental, equivalente a los MLRS M270 de Estados Unidos o a los BM-30 Smerch de Rusia.

**POLONEZ.** (Azerbaiyán):<sup>101</sup> MLRS con cohetes de 300 milímetros. Ocho tubos por lanzador. Alcance de 200 kilómetros. CEP: 30 metros. Adquirido de Bielorrusia en 2018. Inventario disponible: s/d.

Se trata de un MLRS, desarrollado por Bielorrusia en 2016 y provisto a las Fuerzas Armadas de ese país, como reemplazo de los MLRS BM-30 Smerch y Uragan, con varios años de antigüedad. Dispone de cuatro tipos de cabezas de guerra para sus misiles: HE (High Explosive) – HEF (HE Fragmentation) – FAPC (Fragmentation Armour Piercing Cluster). Los misiles son guiados por GPS/INS y pueden ser dirigidos a un mismo blanco, o a blancos individuales cada uno de los ocho, en la misma salva.

El sistema Completo incluye: Vehículo de C&C – Lanzador – Veh Recarga – Veh Mant – UAS para evaluación de los fuegos. Se pue-

FIGURA 11: MLRS TRG 300 “KASIRGA”

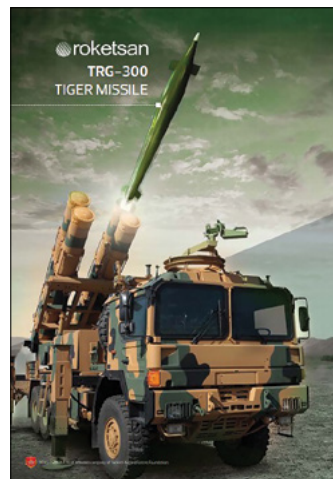


FIGURA 12: MLRS POLONEZ CALIBRE 300 MILÍMETROS



97 <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=587f8e4042c2>

98 UCAS: Unmanned Combat Aerial System

99 <https://youtu.be/SRDejHvMavi>

100 <https://www.roketSAN.com.tr/wp-content/uploads/2019/10/ARTILLERY-ROCKETS-ENG.pdf>

101 <https://www.army-technology.com/projects/polonez-multiple-launch-rocket-system-mlrs-belarus/>

den observar algunos detalles más del sistema en el video de la referencia, de un desfile militar de diciembre de 2020<sup>102</sup>.

**WM-80.** (Armenia):<sup>103</sup> Sistema MLRS con cohetes de 273 milímetros. Dos módulos de cuatro cohetes cada uno. Alcance: 80 kilómetros. Cabeza guerra: 150 kilogramos. Adquiridos de China (Norinco) en 1999. Inventario estimado: 4-8 lanzadores.

Se trata de la evolución del reconocido MLRS Type-83 desarrollado en China en 1984. Las mejoras incluyeron mayor movilidad, alcance y precisión del sistema, así como mayor variedad de los tipos de municiones empleadas. Sin embargo, su precisión es de 800 metros (CEP) para el máximo alcance (uno por ciento del alcance) lo que no resulta adecuado para los estándares actuales de armas en su tipo.

Por esa razón Norinco desarrolló el **WM-120**, una variante guiada del sistema WM-80, con 120 kilómetros de alcance y guiado GPS, con lo cual mejora sensiblemente la precisión<sup>104</sup>, que alcanza a 50 metros (CEP) según indica el fabricante. Utiliza diferentes tipos de municiones, HE, Cluster (*Doble propósito AP y Atan*). Fue exportado además a Bangladesh y Sudán.

Se estima que ha sido empleado durante el conflicto de NK, particularmente los ataques con MLRS de gran calibre, a ciudades azeríes como Ganja, y otras, lo que causó gran cantidad de víctimas civiles.<sup>105</sup> En estos eventos, se estima que han intervenido, entre otros, los MLRS de gran calibre y poder destructivo como Smerch y WM-80.<sup>106</sup>

**TOS -1A "Buratino".** (Armenia/ Azerbaiyán): Sistema MLRS con 24 tubos para cohetes de 220 milímetros. Coloquialmente llamado "*Flamethrower*". Alcance: seis kilómetros. Adquirido de Rusia (Rostec / Rosoborone export). Inventario: s/d.

El TOS-1A se caracteriza por disparar salvas de hasta 24 cohetes de empleo táctico y corto alcance. Su uso no está basado en la precisión de sus vectores, sino en el poder destructivo de su carga termobárica, en las cabezas de guerra. Al impactar sobre la zona del blanco, dispersan una nube de líquido inflamable que entra en combustión junto con la detonación de la carga explosiva. El propio efecto de la explosión es potenciado por la combustión instantánea y violenta del aire ambiente, lo cual tiene un efecto devastador, en especial frente a tropas al descubierto<sup>107</sup>. Pueden cubrir un área importante de hasta 40.000 metros cuadrados con toda una salva, realizada en menos de seis segundos<sup>108</sup>.

Montado sobre el chasis de un blindado a oruga de la familia BM-1 o incluso del tanque T-72, provee movilidad táctica y protección a la tripulación, acompañando a las unidades de combate blindadas, lo que proporciona una capacidad única de apoyo de fuego directo en distancias cortas, entre uno y seis kilómetros.

Es útil tanto para la defensa o el ataque, por tratarse de un sistema de bombardeo masivo, que puede realizar misiones de fuego de oportunidad delante de las propias tropas para despejar un

102 <https://twitter.com/RALee85/status/1337042462242705410>

103 <https://web.archive.org/web/20080213042913/http://www.sinodefence.com/army/mrl/wm80.asp>

104 [https://issuu.com/vishmeh/docs/armada\\_artillery\\_compendium\\_-\\_april/53](https://issuu.com/vishmeh/docs/armada_artillery_compendium_-_april/53)

105 <https://twitter.com/i/status/1313520938319835137>

106 <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=587f8e4042c2>

107 <https://www.youtube.com/watch?v=2WrWOXGHR84>

108 <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/tos-1a.htm>

FIGURA 13: MLRS TOS-1 "BURATINO" CALIBRE 220 MILÍMETROS



área determinada en el avance propio o también para neutralizar el avance del enemigo frente a las propias<sup>109</sup>.

**LAR 160.** (Azerbaiyán): Sistemas MLRS con cohetes de 160 milímetros. Origen Israel. Cantidad de cohetes por lanzador: 18 / 26 cohetes (según configuraciones y plataformas). Alcance: 45. Inventario: Aproximadamente 30 lanzadores<sup>110</sup>.

Se trata de un antiguo pero muy exitoso sistema MLRS desarrollado por Israel, en servicio en ese país desde 1983 y en muchos otros países. Una plataforma muy versátil, que puede

ser instalada en multiplicidad de plataformas terrestres a rueda y blindadas a oruga, como los AMX-13 en Venezuela e incluso el sistema TAM de Argentina. Ha sido adquirido por países como Azerbaiyán, Chile, Georgia, Kazajstán, Rumania y Venezuela.

Existen reportes del empleo de este antiguo pero aún vigente sistema, que utiliza "Cluster munitions" por parte de Azerbaiyán. Pese a que originalmente se había responsabilizado solo a los MLRS BM-30 Smerch del empleo en cohetes con Cluster Munitions, en investigaciones realizadas por Amnesty International, se identificaron también cabezas de guerra israelíes M095 DPICM (Dual-Purpose Improved Cluster Munition). El informe indica que en el bombardeo por parte de Azerbaiyán a la ciudad de Stepanakert, se habían recuperado 200 cluster bomblets M095 disparadas desde MLRS LAR-160<sup>111</sup>.

## Misiles balísticos de corto alcance<sup>112</sup>

Los misiles balísticos y los misiles de crucero han sido empleados desde la Segunda Guerra Mundial<sup>113</sup> hasta la fecha. Los extraordinarios avances en el desarrollo de nuevos materiales, sistemas de posicionamiento y navegación, microelectrónica, herramientas de modelización y simulación, han ido incrementando notablemente su alcance, precisión y efectos de balística terminal.

Los de corto alcance (SRBM) y mediano alcance (MRBM) han sido empleados en la guerra Irán-Irak (1980-88), Guerras del Golfo (1991 – 2003), en el conflicto entre Ucrania y Rusia (2014) y hasta por las milicias Houthis en Yemen (desde 2015). Más recientemente, en el ataque a una base de Estados Unidos en Iraq (enero de 2020) y en el conflicto de Nagorno – Karabakh (en septiembre de 2020)<sup>114</sup>, entre otros tantos conflictos.

En toda su gama de alcances y capacidades constituyen una formidable y atractiva herramienta para cualquier nación, por su capacidad disuasiva y sus efectos letales, tanto en operaciones ofensivas como en defensa del propio territorio.

<sup>109</sup> [http://roe.ru/press-centr/press-relizi/rosteckh-prodemonstriroval-vozmozhnosti-tos-1a-inostrannym-zakazchikom/?from\\_main](http://roe.ru/press-centr/press-relizi/rosteckh-prodemonstriroval-vozmozhnosti-tos-1a-inostrannym-zakazchikom/?from_main)

<sup>110</sup> <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=587f8e4042c2>

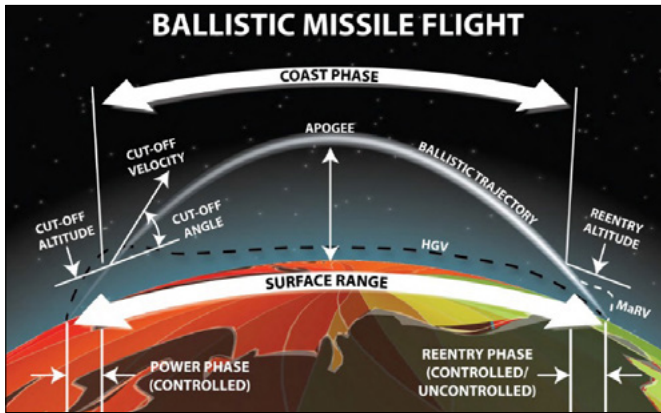
<sup>111</sup> <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/10/07/rockets-cluster-munitions-and-missiles-rain-down-on-armenian-and-azerbaijani-civilians/?sh=4c8c73b842c2>

<sup>112</sup> Fuente: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>.

<sup>113</sup> V1 era un rudimentario misil de crucero. El V2 se reconoce como el primer misil balístico empleado en operaciones de guerra. Lanzados sobre Inglaterra, pese a su escasa precisión, provocaron terror en la población civil atacada.

<sup>114</sup> "Ballistic and Cruise Missile Threat- 2020". Defense Intelligence Ballistic Missile Analysis Committee.

FIGURA 14: ETAPAS DE LA TRAYECTORIA DE MISIL BALÍSTICO



Por esa razón, no solo las grandes potencias los poseen actualmente. Suele ser considerado por muchos países como un objetivo a alcanzar como “nación soberana”, relacionado con la capacidad disuasiva y efectiva de su instrumento militar.

Su bajo costo de obtención relativo, frente a la opción de realizar ataques de bombardeo con aeronaves, los convierte en herramientas de guerra muy eficientes, por su capacidad de vulnerar los sistemas de defensa aérea que tienen hoy naciones

no tan avanzadas tecnológicamente. Tienen, además, bajo costo de mantenimiento y sus requerimientos logísticos y de capacitación son inferiores a los de mantener plataformas aéreas de combate.

Obviamente, los sistemas de misiles, de ninguna manera, reemplazan a las aeronaves, pero los países de escasos recursos, han encontrado en estos sistemas de lanzamiento de vectores de uso militar, particularmente los de corto y mediano alcance, una alternativa adecuada a sus recursos económicos y posibilidades presupuestarias.

Adicionalmente, los misiles balísticos y de crucero constituyen una herramienta de disuasión y eventualmente de coerción. Incluso el empleo limitado de estos sistemas puede tener devastadoras consecuencias, especialmente si se emplean con cabezas de guerra con capacidad QBN<sup>115</sup>.

Su empleo en los últimos conflictos muestra que los avances tecnológicos en el área continuarán y esa tendencia facilita la proliferación de misiles en los diferentes países y regiones. Mencionamos algunos de los países que llevan adelante programas relacionados con misiles, que incluyen sistemas de Corto Alcance (SRBM) y misiles de crucero: ESTADOS UNIDOS – RUSIA – CHINA – FRANCIA – INDIA – PAKISTÁN – ISRAEL – IRÁN – COREA DEL NORTE, entre otros<sup>116</sup>.

A continuación mencionaremos los sistemas de misiles que encontramos presentes en el conflicto de Nagorno- Karabakh. Ampliamos la información sólo de aquellos que por sus características o empleo en el conflicto nos pareció de interés destacar:

**TOCHKA-U (SS-21. Scarab B)** (Armenia – Azerbaiyán): Misil balístico heredado por ambos países de la ex Unión Soviética. Calibre: 650 milímetros. Cabeza guerra: 480 kilos. Alcance: 120 kilómetros. Inventario estimado: Armenia: 4 Lanzadores. Azerbaijan: 3 / 4 lanzadores.

La familia de los misiles SS-21 “Scarab” es un desarrollo soviético de principios de los años 70. Un misil de corto alcance de empleo táctico en servicio desde 1975 y presente en las Fuerzas Armadas de Rusia, Armenia, Azerbaiyán, Bielorusia, Kazajstán, Corea del Norte, Siria, Ucrania, Yemen, entre otras<sup>117</sup>.

<sup>115</sup> Ídem anterior.

<sup>116</sup> “Ballistic and Cruise Missile Threat- 2020”. Defense Intelligence Ballistic Missile Analysis Committee.

<sup>117</sup> <https://missilethreat.csis.org/missile/ss-21/>

<sup>118</sup> La imagen de la cabeza de guerra corresponde a una del tipo “Cluster Munitions” o cargas múltiples eyectables.

FIGURA 15: SRBM SS-21 TOCHKA-U (SCARAB).<sup>118</sup>

Ha sido empleado en numerosos conflictos a lo largo del mundo en las últimas décadas, entre los que puede mencionarse: Chechenia<sup>119</sup> (donde se estima que en 1999 se lanzaron entre 60/100 misiles), Siria, Yemen<sup>120</sup>, el conflicto Ucrania/Rusia (2014) y recientemente en el conflicto de Nagorno-Karabakh.

En medios especializados se menciona como su desarrollador y fabricante a la empresa “*Petrovavlovsk Machine Plant*” situada en Ucrania<sup>121</sup>, lo cual permite comprender la presencia de este sistema en ambos bandos, también en la guerra Ucrania – Rusia (2014). En ese conflicto, se reportó el lanzamiento de al menos 43 misiles Tochka disparados por ambos bandos, con cabezas de guerra EF y “Cluster Munitions” (CM)<sup>122</sup>.

El Scarab-B (Tochka-U) es la versión más moderna de la familia Scarab, con un alcance de 120 kilómetros y en servicio desde 1989.

Algunas características destacables: Su vehículo transportador (TEL) tiene capacidad anfibia. Dispone de un sistema de guiado que combina GPS con guiado inercial (INS) y sistema de corrección terminal por Radar/TV con una precisión de 95 metros CEP.

Sus opciones de cabezas de guerra, con una capacidad de carga de 480 kilos, incluyen: Explosivo Fragmentación – Termobárica – Cargas múltiples eyectables (Cluster Munitions) – Nuclear – Químico /Biológico.

Fuentes no confirmadas mencionan la existencia de la nueva versión, el Scarab-C con un alcance de 185 kilómetros y la capacidad de su plataforma TEL, de llevar 2 misiles en condición de disparo<sup>123</sup>. Dado el éxito y la difusión de este sistema en países con presupuestos de defensa modestos, es probable que se trate de una versión para exportar, ya que Rusia tiene entre sus planes reemplazar el Scarab B (Tochka-U) por el misil Iskander-M, como veremos más adelante.

**Empleo del Tochka-U en este conflicto:** Si bien el sistema tiene menor precisión que otros sistemas más modernos (100 metros CEP), su empleo para batir zonas específicas y el poder

<sup>119</sup> Donde se estima que se lanzaron entre 60 / 100 misiles. Fuente: <https://missilethreat.csis.org/missile/ss-21/>

<sup>120</sup> Los ataques con estos misiles por parte de las milicias Houthis a objetivos en Emiratos Árabes fueron neutralizados con baterías Patriot. Fuente: Ídem anterior.

<sup>121</sup> <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/russia/ss-21-mod-2/>

<sup>122</sup> Karlov, Andrey (2018-01-21). “Точки над Ё”. *lostarmour.info*. Retrieved 2020-10-04.

<sup>123</sup> <https://missilethreat.csis.org/missile/ss-21/>

explosivo de su cabeza de guerra de 480 kilos pueden tener efectos muy destructivos en caso de ser lanzados en zonas pobladas.

Algunas imágenes y videos fueron publicadas en las redes sociales. En estas se puede observar un TEL disparando su misil y Azerbaiyán ha acusado a Armenia de emplear Misiles Tochka-U durante el conflicto en la zona en disputa. Como suele ocurrir en los conflictos, donde la desinformación es parte de la estrategia de la guerra, Armenia negó los hechos<sup>124</sup>.

**LORA. (LOng Range Artillery).** (Azerbaiyán):<sup>125</sup> Desarrollado por IAI (*Israel Aerospace Industries*). Misil balístico adquirido a Israel en 2018. Cabeza Guerra: 200 kilogramos. Alcance: 90 - 400 kilómetros. Precisión: 10 metros CEP<sup>126</sup>. Inventario estimado: cuatro lanzadores y 50 misiles. Fue incorporado por Azerbaiyán en 2018.

Israel dispone de uno de los más avanzados programas de investigación y desarrollo en el área de misiles y sistemas de defensa aérea. Con la asistencia tecnológica y recursos financieros de otros países, en las últimas décadas ha logrado desarrollar y fabricar en su propio territorio, una interesante gama de misiles balísticos y de crucero.

Se ha especializado en misiles de corto alcance y empleo principalmente táctico, sosteniendo, además, su esfuerzo de investigación y desarrollo y productivo, con una agresiva política de exportación, de su remanente productivo a otras naciones amigas.

No obstante lo expresado, ha desarrollado también misiles balísticos de largo alcance<sup>127</sup>, incluso con capacidad nuclear, aunque esto no ha sido nunca oficialmente reconocido.<sup>128</sup>

El misil LORA es fabricado por "*IAI's Missiles & Space Group MALAM division*"<sup>129</sup> y tiene la capacidad de batir blancos a distancias entre 90 y 400 kilómetros, portando cabezas de guerra de hasta 200 kilogramos de carga letal.

Se produce en una versión para lanzamiento terrestre desde vehículos tipo TEL que pueden llevar módulos lanzadores de hasta cuatro misiles por plataforma. También se produce una versión para lanzamiento desde *plataformas navales*, de dos misiles por lanzador.

Dispone de una sistema de guiado "*Resistente al Jamming*" basado en GPS y en INS (*Inertial Navigation System*), con un alto grado de precisión del orden de 10 metros CEP.

Una batería LORA está compuesta por un vehículo módulo de comando y control para la dirección de los fuegos, cuatro plataformas lanzadoras, cada una de ellas con cuatro misiles en condición de disparo, cuatro vehículos de abastecimiento de misiles.

FIGURA 16: SRBM LORA (LONG RANGE ARTILLERY)



124 <https://missiledefenseadvocacy.org/other-news/armenia-uses-tochka-u-tactical-missiles-against-azerbaijans-troops/>

125 <https://www.iaii.co.il/p/lora>

126 CEP: Circular Error Probability. Aplicado en el campo de la balística, es una medida de la precisión de un sistema de armas. Su valor indica que, en un círculo de ese radio, impactarán el 50 por ciento de los disparos realizados.

127 Misiles de la familia JERICHO con un alcance estimado de hasta 4800 kilómetros (JERICHO 3). Fuente: CSIS. Missile Defense Project

128 <https://missilethreat.csis.org/country/israel/>

129 IAI: Israel Aerospace Industries

FIGURA 17: ESQUEMA DE UNA BATERÍA DE SRBM LORA



Azerbaiyán es uno de los clientes que adquirió el Sistema LORA en su versión terrestre y las plataformas han sido vistas en la región en disputa con Armenia, desde 2018. En el conflicto de septiembre de 2020, un misil LORA fue disparado para destruir un puente sobre la ruta Stepanakert / Goris, que resultaba vital para asegurar el flujo de abastecimientos y refuerzos de las tropas de Armenia. Informes posteriores indicaron que el misil no había impactado y solo dañó parcialmente el blanco<sup>130</sup>.

Chile sería la primera nación sudamericana en adquirir en 2017 la versión naval del sistema LORA.<sup>131</sup>

**ISKANDER-E (9K720. SS-26 Stone). (Armenia).** Misil Balístico de corto alcance (SRBM). Es fabricado por la empresa estatal rusa DBMB (*Desing Bureau Machine Building*). Cabeza de guerra: 480 kilogramos. Alcance: 280 kilómetros. Precisión: 30 -70m CEP. Dispone de una plataforma lanzadora a ruedas en vehículo 8x8 (TEL).<sup>132</sup> Cada plataforma puede llevar dos misiles en condiciones de lanzamiento. Se encuentra en servicio en Armenia desde 2016. Inventario estimado: ocho lanzadores y 25 misiles.<sup>133</sup>

Adquirido de Rusia en 2016, es la variante para exportación del Misil Iskander- M, en servicio en Rusia desde 2006. La versión M se diferencia por su mayor alcance y sistema de guiado con mejores prestaciones y está sólo provista en su país de origen. El Iskander-E fue probado en combate por primera vez en el conflicto entre Rusia – Georgia (2008). Con su sistema de guiado inercial dispone de una precisión de 30 / 70 metros CEP.

El programa futuro para Armenia es que los sistemas Iskander-E reemplacen a los misiles Scud B y Tochka-U, heredados de la ex Unión Soviética.

130 <https://www.israeldefense.co.il/en/node/45677>

131 <https://www.israeldefense.co.il/en/node/30857>

132 TEL: Transporter Erector Launcher.

133 <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>.

De gran movilidad y reducidas dimensiones, constituye el sistema de misiles de empleo táctico más difundido en las fuerzas rusas actualmente. En la versión M, su alcance entre 400 / 500 kilómetros y cabeza de guerra de 700 kilogramos, incluso con capacidad nuclear, lo presenta como un sistema apto para su despliegue en un potencial conflicto en el frente europeo.

Esta opción nuclear permite llevar, además, cabeza de guerra del tipo MaRV<sup>134</sup> y señuelos para burlar las contramedidas de GE de los sistemas de defensa aérea. Entre sus opciones de empleo, una de las principales capacidades es su aptitud para la neutralización de los sistemas de Defensa Aérea del oponente<sup>135</sup>.

La versión M del misil dispone de un sistema de guiado inercial y óptico, con una precisión de 10/ 30 metros CEP. El SISTEMA ELECTRO - OPTICO, que se encuentra en la cabeza de guerra, puede recibir información de satélites o sistemas ISR<sup>136</sup> como los UAS, procesar esas imágenes y corregir su trayectoria al blanco<sup>137</sup>.

Admite diversidad de cabezas de guerra: explosivas, termobáricas, cargas múltiples eyectables (*Cluster Munitions*), de pulso electromagnético (EMP) entre otras.<sup>138</sup>

Este misil dispone de una versión más moderna, el Iskander-K. Se trata de un misil de crucero con perfil de vuelo de muy baja altura y que puede ser lanzado desde las plataformas TEL de esta familia de misiles, con un alcance superior a los 500 kilómetros<sup>139</sup>.

Como tema de actualidad, al desarrollar este trabajo (*abril de 2021*), el sitio especializado en Defensa JANE's, ha citado evidencias del despliegue de unidades de misiles Iskander-M, a la frontera entre Rusia - Ucrania en la zona del DONBAS (conflicto militar del 2014).<sup>140</sup>

FIGURA 18: SRBM ISKANDER-E (SS-26)

### Misiles tácticos Iskander

**Características del misil**  
**9M723K1 (Iskander-E)**

Peso	3800 kg
Número etapas	1
Carga bélica	480 kg
Combustible	mezcla sólida
Alcance	280 km

**Nombre identificador**

Nombre según clasificación militar Iskander  
Denominación en la OTAN SS-26 Stone  
Clase sistema de misiles tácticos



Cabeza de combate— de racimo, rompedora, penetrante

Peso al despegue 3.800 kg

Motor cohete carburante sólido

**Historia**

Desarrollado por la Oficina de Diseños Kolomenskoe en las décadas de 1990 y 2000. La versión para exportación lleva el índice "E" (un solo misil en la lanzadera, alcance reducido). También existe la versión Iskander-K con misiles de crucero. La producción en serie comenzó en 2007. Se empleó durante la Guerra de Cinco Días contra Georgia (agosto de 2008).

**Capacidades de combate**

Posible desviación circular, menos de 30 m  
Variantes de munición con racimo, rompedora o penetrante. Las versiones Iskander-M y Iskander-K son dotadas de misiles de 500 km de alcance. En caso necesario, el sistema Iskander-K puede ser dotado de misiles crucero de largo alcance (más de 2.000 km)

**El sistema Iskander incluye**

vehículo de puesto de mando

vehículo de apoyo logístico

lanzadera autopropulsada

vehículo de carga

puesto móvil de procesamiento de la información

vehículo de servicio y reparación

RIA Novosti 2007  
Para la reproducción total o parcial de este material será obligatoria la autorización escrita previa de RIA Novosti.  
Para tramitar la autorización de uso de nuestros materiales, por favor contactar al teléfono: (495) 981 66 01 (extensión 7251) o al e-mail: info@ria.ru

134 MaRV: Maneuvrable Re- entry Vehicle

135 <https://missiledefenceadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/russia/iskander-m-ss-26/>

136 ISR: Intelligence, Surveillance and reconnaissance.

137 <https://www.army-technology.com/projects/iksander-system/>

138 Ídem anterior.

139 Ídem anterior.

140 <https://www.janes.com/defence-news/news-detail/russian-ground-troop-units-and-iskander-ballistic-missiles-identified-at-ukrainian-border-by-janes>



**SCUD-B (SS-1C)** (Armenia). Misil balístico de corto alcance heredado de la ex Unión Soviética. Alcance: 300 kilómetros. Inventario estimado: cuatro lanzadores y 24 misiles<sup>141</sup>.

No existen evidencias de su empleo en este conflicto. Pero la familia de los renombrados misiles SCUD, son considerados obsoletos por algunos especialistas, por haber participado en diferentes conflictos desde la guerra de Yom Kippur entre Israel y Egipto en 1973, pero lo cierto es que siempre están disponibles. Llamados coloquialmente “*Armas del Terror*”, continúan siendo una amenaza latente, a pesar de su poca precisión, que para su máximo alcance es de más de 1000 metros CEP.

Su disponibilidad en algunos países y también en fuerzas irregulares, como puede ser el caso de las milicias Houthis de Yemen, continúa siendo motivo de preocupación. En opinión de los especialistas en este tipo de sistemas, el nivel de precisión alcanzado en esos ataques, indicaría que se está trabajando e invirtiendo en optimizar las capacidades de estos antiguos misiles, que aún siguen participando en conflictos de menor escala.

En el caso de Nagorno-Karabakh, sólo Armenia disponía de una pequeña cantidad, que se estima fueron reservados para su empleo por si el conflicto escalaba. Y aunque su precisión no esté a la altura de los más modernos misiles en su tipo, su alcance y el poder de su carga explosiva siguen haciendo de ellos sistemas a tener en cuenta.

En el presente conflicto, se informaron muy pocos casos de empleo de SRBM. En uno de ellos, fue denunciado el lanzamiento de misiles Scud B y Tochka-U por parte de Armenia, en un ataque Ganja, la segunda ciudad más poblada de Azerbaiyán<sup>142</sup>.

Por otra parte, se informó el empleo de un misil LORA por parte de Azerbaiyán para destruir un puente que conecta Armenia con Nagorno Karabakh, con el objetivo de cortar el canal de abastecimiento de efectos y refuerzos.

Pero lo cierto es que ambas partes, considerando el ajustado stock de estos costosos sistemas de difícil reposición, prefirieron reservarlos para operaciones futuras, por si el conflicto se extendía en el tiempo. Hicieron uso entonces de sistemas más convencionales y con adecuado stock, como los MLRS ya mencionados.

Como mencionamos anteriormente, los sistemas de misiles de corto y mediano alcance (SRBM / MRBM) resultan armas formidables y con enorme proyección en los escenarios futuros.

La mayoría de los países desea tenerlos. Su bajo costo relativo, la multiplicidad de misiones, alta movilidad, precisión y la dificultad de neutralizarlos, los posiciona como excelentes herramientas, preventivamente de disuasión, que incluso permiten forzar negociaciones en momentos difíciles de cualquier conflicto.

La amenaza de los SRBM ISKANDER-E de Armenia cumplieron ese papel y por ello su uso se reservó para una instancia posterior, si el conflicto se extendía. Estando en vigencia el “alto el fuego” establecido, el 9 de noviembre de 2020, Azerbaiyán denunció el disparo por parte de Armenia, de un misil Iskander-E hacia Baku, capital de aquel país. Según reportes, el misil fue neutralizado por las defensas aéreas de Azerbaiyán.<sup>143</sup>

Finalmente, existe una situación de proliferación de SRBM, los que han estado presentes en casi todos los escenarios de conflicto de menor escala, ocurridos en los últimos años. Si bien existe el “*Missile Technology Control Regime*” (MTCR)<sup>144</sup>, solo hay 35 países firmantes. Y ni Armenia ni

141 <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>

142 Ídem anterior.

143 <https://acenewsservices.com/2021/03/02/armenia-featured-launched-at-least-one-russian-made-short-range-iskander-ballistic-missile-at-baku-in-november-during-the-nagorno-karabakh-war-but-it-was-shot-down-by-azerbaijan-a-senior-official/>

144 MTCR: The Missile Technology Control Regime (MTCR) is an informal political understanding among states that seek to limit the proliferation of missiles and missile technology. <https://mtcr.info/frequently-asked-questions-faqs/>

Azerbaiyán lo son, por lo que los SRBM también han estado en el conflicto de Nagorno-Karabakh y se sabe cuáles son los países que proveyeron los misiles en cada caso.

El de los SRBM/ MRBM es un “*nicho de mercado*” creciente, en el que operan los países que desarrollan y fabrican estos sistemas. Porque resultan herramientas extremadamente eficaces para disuadir, presionar o actuar letalmente, incluso con la opción de cargas nucleares, en el rango de distancias menores a los 500 kilómetros. Por esto, si este conflicto, por alguna razón se reinicia, seguramente los veremos nuevamente en acción.

## UNMANNED AERIAL SYSTEMS - UAS (para misiones ISR)

En las últimas décadas los sistemas UAS han sido empleados en misiones ISR, principalmente por las grandes potencias o aquellos países que han tenido acceso a estas tecnologías. Desde la guerra del Yom Kippur (1973) y Vietnam, en la cual rudimentarias aeronaves autónomas cumplieron con regular eficiencia funciones de vigilancia, reconocimiento y hasta de señuelos, las inversiones en investigación y desarrollo en estas tecnologías han ido evolucionando de manera exponencial.

Ocurre, desde hace varias décadas, que ante la ausencia de conflictos a gran escala entre naciones, como fue la guerra Irán -Iraq en los años 80, las regiones del Medio Oriente y el norte de África, se han convertido en “campo de ensayos” de las nuevas tecnologías y la posibilidad de emplearlos en escenarios de guerra.

El conflicto de Nagorno Karabakh ha sido el más reciente ejemplo de otro “campo de pruebas”, particularmente en lo relacionado con UAS, UCAS y Loitering munitions.

No es nuevo que los UAS constituyen herramientas indispensables para tareas de Inteligencia, Vigilancia, Reconocimiento (ISR). La mayoría de los países han tratado de incorporar estas tecnologías y, en los últimos años, se ha incrementado el empleo de los UAS como sistemas de observación aérea y adquisición de blancos, asistiendo a los órganos de control de fuego de las armas de artillería.

Tomamos como referencia la clasificación de UAS establecida por la OTAN que agrupa los vehículos aéreos de la siguiente manera<sup>145</sup>:

- > Entre 15 y 150 kilogramos son considerados Clase I y descriptos como pequeños.
- > Entre 150 y 600 kilogramos son considerados Clase II y descriptos como medianos.
- > Entre 600 kilogramos y superiores son considerados Clase III y descriptos como grandes.

Como mencionamos anteriormente, la “*Guerra Ucrania – Rusia*” (2014) puso en evidencia la forma en que el empleo de UAS en misiones ISR, incipiente aún en ese evento de hace siete años, se ha transformado hoy en una realidad que no podemos desconocer.

Tomamos como información de especial interés, un análisis realizado por Phillip Karber de denominado “*Lessons Learned from the Russo-Ukrainian war*”<sup>146</sup>. Entre los aspectos allí desarrollados, se hace hincapié en el empleo de UAS por parte de Rusia en ese conflicto.

El citado trabajo expone que ese país empleó no menos de 14 modelos de UAS, 13 de ellos de ala fija y un cuadricóptero<sup>147</sup>, sobre la zona del conflicto. Los mismos operaban a diferentes alturas y distancias, y asistían con la información obtenida por sus múltiples sensores a las organizaciones de combate en tierra y en el aire.

Algunos UAS operaban en todo el espacio aéreo, algunos sobre la zona en disputa ocupada por los separatistas y otros sobre el propio territorio de Rusia, agrupados de acuerdo a lo siguiente:

<sup>145</sup> “Open-Source Analysis on Iran’s Missile and UAV Capabilities and Proliferation”. International Institute for Strategic Studies (IISS 2021)

<sup>146</sup> Phillip Karber. “Lessons learned from Russo-Ukrainian war”. Potomac Foundation (2015).

<sup>147</sup> Del tipo VTOL (Vertical Take Off & Landing)

- Estratégicos de vigilancia de muy largo alcance y gran altura: Operando a lo largo de la frontera y la costa Sur. (Mar de Azov – Mar Negro).
- De largo alcance y gran altura, de ala fija: Operando sobre las posiciones defensivas de Ucrania y vigilando las actividades de retaguardia del nivel brigada del enemigo.
- De mediano alcance, de ala fija: Empleados para la adquisición de blancos en tiempo real y para asistir a los fuegos de apoyo de artillería de rápida respuesta, con capacidad de ejecutar sus misiones en tiempos menores a los 15 minutos. Asociados a los sistemas MLRS BM-30 Smerch y BM-27 Uragan<sup>148</sup>.
- De corto alcance, ala fija: Asociados al apoyo con información de los blancos para los fuegos de sistemas MLRS BM - 21 (Grad) de 122 milímetros.
- De muy corto alcance (cuadricópteros de empleo táctico): Para sobrevolar y vigilar las posiciones defensivas del enemigo. Además, fueron vitales para proveer información necesaria para la evaluación del efecto de los propios fuegos de artillería. (Post Strike BDA<sup>149</sup>)

El último punto muestra, además, cómo a partir de ese conflicto armado, se pudo observar el empleo de UAS para la “*evaluación del efecto de los fuegos*”, lo que antes era normalmente realizado por los Observadores adelantados de artillería o las FFEE.

En muchos conflictos posteriores a “*Ucrania-Rusia*”, observamos también el cada vez más perfeccionado empleo del equipo UAS y los elementos de artillería, que pueden ejecutar sus misiones de fuego a los pocos minutos de identificados los blancos, con disparos cada vez más precisos o saturando la zona con los clásicos y temibles MLRS. Eso también pudo observarse en los conflictos en *Siria* y *Libia*, donde las fuerzas Turcas adquirieron gran experiencia en el empleo UAS / UCAS / Artillería.

Volviendo al conflicto de *Nagorno-Karabakh* y relacionado con la tarea de BDA comentada en el punto anterior, la información obtenida por los múltiples sistemas sensores, fue explotada mediante la difusión en la web y en redes sociales de las imágenes. A modo de ejemplo, en el video que se agrega al pie, podemos ver la destrucción por parte de Azerbaiyán, de un sistema MLRS BM-30 “Smerch” de Armenia, que emplea probablemente un misil lanzado por un UCAS, o tal vez una “Loitering Munition”, mientras toda la escena es debidamente registrada por un UAS que está en misión ISR a mayor altura<sup>150</sup>.

Este aspecto representó una enorme ventaja para Azerbaiyán, por su mayor disponibilidad de UAS frente a Armenia, que además sufrió la pérdida de los escasos UAS disponibles, muchos de los cuales fueron rápidamente neutralizados, con el empleo de sistemas de defensa aérea de baja cota y guerra electrónica, en las etapas iniciales del conflicto.

En las etapas iniciales, y tal vez para no develar sus capacidades reales, Azerbaiyán empleó como medios ISR, algunos antiguos aviones biplanos Antonov An-2T, heredados de la ex Unión Soviética y convertidos en UAS. Estas precarias aeronaves fueron enviadas como “señuelos” dentro de la zona defendida por Armenia, para forzar que los sistemas de defensa aérea de ese país se activen, delatando así su presencia y posiciones, lo que efectivamente ocurrió.<sup>151</sup> Con esa información confirmada, comenzó la acción posterior de UCAS, Loitering Munición y fuegos masivos de la artillería convencional.

148 BM-27 Uragan: Sistema MLRS de origen ruso. Sobre plataforma a ruedas 8x8, calibre 220 milímetros, 16 tubos por lanzador y 35 kilómetros de alcance

149 BDA Battle Damage Assessment

150 <https://youtu.be/7sxun2eGcOY>

151 Según registro de imágenes, 11 de esos An-2T fueron derribados.

Una táctica similar había sido ya empleada por Israel en la Guerra del Líbano (1982), para detectar y destruir las defensas aéreas de Siria.<sup>152</sup> Seguramente, la venta de equipamiento de alta tecnología en UAS por parte de Israel a Azerbaiyán, debe haber incluido la asistencia y capacitación de las tropas, en las técnicas y modalidades de empleo de estos sistemas.

## Sistemas UAS (Para misiones ISR) utilizados en el conflicto Principales sistemas UAS operados por Armenia<sup>153</sup>

Armenia empleó principalmente sistemas de desarrollo y fabricación propia. Ya en 2011 autoridades de ese país comunicaron que avanzaban con el objetivo de disponer de sistemas UAS nacionales y tratar de alcanzar la autonomía tecnológica en el área de plataformas aéreas autónomas.<sup>154</sup> El citado comunicado menciona, que “se tenía conocimiento de los planes de Azerbaiyán para incorporar UAS en sus Fuerzas Armadas, pero que las noticias al respecto eran exageradas y se estimaba que estas incorporaciones de nuevas tecnologías no tendrían relevancia en futuras guerras entre ambas naciones”<sup>155</sup>. Esto fue un evidente error de apreciación a la luz de los resultados del conflicto de septiembre de 2020.

- > X-55/Kh-55:<sup>156</sup> UAS para misiones de reconocimiento. De desarrollo y producción nacional. Peso: 50 kilogramos. Techo de servicio: 4.000 metros. Motor de combustión interna. Puede operar hasta una distancia de 320 kilómetros. En servicio desde 2014.
- > Krunk-1:<sup>157</sup> UAS (Para ISR). De desarrollo y producción nacional. Peso: 60 kilogramos. Capacidad de carga 20 kilogramos. Techo de servicio: 4.000 metros. Autonomía: 4 horas. Puede recibir señal hasta una distancia de 150 kilómetros. En servicio desde 2011 y empleado también en el conflicto de NK del 2016.

FIGURA 19: PRINCIPALES UAS OPERADOS POR ARMENIA (X-55 / KRUNK-1 / ORLAN-10)



- > Orlan-10:<sup>158</sup> Origen Rusia. UAS (Para ISR) perteneciente a la clase 1. Peso: 15 kilogramos. Carga útil: 5 kilogramos. Autonomía de vuelo: 16 horas. Techo de servicio: 5000 metros. Máximo rango de acción 140 kilómetros (operado desde el módulo de control terrestre). El motor es de combustión interna y su lanzamiento es desde rampa.

<sup>152</sup> <https://asifbinali.wordpress.com/2020/12/03/nagorno-karabakh-war-how-drones-can-shift-a-long-standing-conflict/>

<sup>153</sup> <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>

<sup>154</sup> <https://www.rferl.org/a/24241481.html>

<sup>155</sup> <https://www.rferl.org/a/24241481.html>

<sup>156</sup> <https://avia-pro.net/blog/x-55-tehnicheskije-harakteristiki-foto>

<sup>157</sup> <https://www.panarmenianet/eng/details/209995/>

<sup>158</sup> [https://www.defenseworld.net/news/28818/First\\_Export\\_of\\_Russian\\_Orlan\\_E\\_Drones\\_to\\_Myanmar#:YKzrWbdKjIV](https://www.defenseworld.net/news/28818/First_Export_of_Russian_Orlan_E_Drones_to_Myanmar#:YKzrWbdKjIV)

Por lo general el sistema ORLAN opera en grupos de tres. El primero de ellos se emplea para reconocimiento, a una altura de 1500 metros; el segundo con misiones de GE y el tercero para colaborar en la transmisión de la información a la unidad de control. Más de 1000 unidades de Orlan-10 se han producido y comercializado. Fueron probados en combate en Ucrania, Siria y Libia. Si bien no hay registros de su adquisición, se estima que fue incorporado por Armenia a las acciones hacia el final del conflicto.

### Principales sistemas UAS operados por Azerbaiyán<sup>159</sup>

- > **HERMES 900:**<sup>160</sup> Origen Israel (*Elbitt Systems*) UAS perteneciente a la Clase 3 de la clasificación y entre los de la categoría MALE<sup>161</sup>, para la ejecución de misiones ISR. Propulsado por un motor de combustión interna de 100 Hp “Rotax” de origen austriaco, el mismo que equipa al UAV “Predator” de Estados Unidos. Puede realizar vuelos de hasta 36 horas. En servicio en Azerbaiyán desde 2017/18. Inventario: dos unidades.

Con sus 15 metros de envergadura alar y 970 kilogramos de peso máximo al despegue, tiene la capacidad de llevar 300 kilogramos de carga útil. Techo de servicio: 30.000 pies.

Dispone de la capacidad IATOL (Internal Auto Takeoff and Landing) que le permite incluso aterrizar sin asistencia de instrumentos. El sistema es operado desde la Unidad UGCS (*Universal Ground Control Station*) que puede controlar simultáneamente dos aeronaves<sup>162</sup>.

De gran flexibilidad operacional y modularidad, puede cumplir numerosas misiones ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target acquisition and Reconnaissance), empleando sistemas electroópticos, IR, Laser Range Finder y Laser Designation, así como variedad de aplicaciones para su empleo como plataforma de guerra electrónica.

En servicio en Azerbaiyán. Se estima que ha sido empleado en el conflicto, en misiones ISR de carácter estratégico. No se han reportado derribos de estos.

- > **HERMES 450:**<sup>163</sup> Origen Israel (*Elbitt Systems*). UAS perteneciente a la clase 2 de la clasificación de OTAN y entre los de la categoría MALE, para la ejecución de misiones ISR. Propulsado por un motor de combustión interna de 50 hp. Especialmente apto para misiones tácticas de larga duración, con una autonomía de vuelo de 20 horas. En servicio en Azerbaiyán desde 2008. Inventario: 10 unidades.

FIGURA 20: UAS CLASE III HERMES 900.



FIGURA 21: UAS CLASE II HERMES 450.



<sup>159</sup> <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>

<sup>160</sup> [http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes\\_900/Hermes\\_900.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes_900/Hermes_900.html)

<sup>161</sup> MALE: Medium Altitude Long Endurance

<sup>162</sup> <https://youtu.be/Gek30-orpbs?list=PLCyb09ZWD41D7eTJzrAFITqLzM9TBfapj>

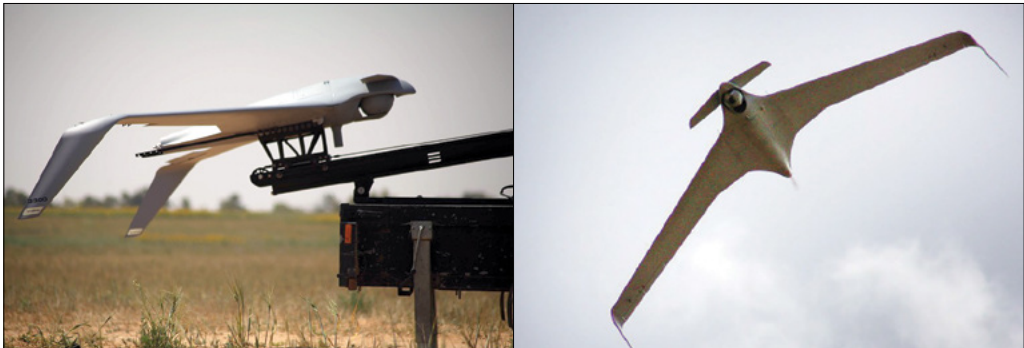
<sup>163</sup> [http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes\\_450/Hermes\\_450.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes_450/Hermes_450.html)

Con sus 10 metros de envergadura alar y 450 kilogramos de peso máximo al despegue, tiene la capacidad de llevar 150 kilogramos de carga útil. Techo de servicio: 18.000 pies Tiene la capacidad de despegar desde una rampa instalada en un tráiler, lo cual le da gran versatilidad de empleo a nivel táctico. La unidad de control está instalada en un camión, lo que permite comandar dos aeronaves en forma simultánea.

Se estima que ha sido intensamente empleado en el conflicto, en misiones ISR de carácter táctico. No se han reportado derribos de los mismos.

- > **ORBITER 3:**<sup>164</sup> Origen Israel. (*Aeronautics Group*). Es un UAS táctico de pequeño tamaño (STUAS), desarrollado para operar con pequeñas fracciones y FFEE, en misiones ISR de inteligencia, vigilancia, adquisición y marcación de blancos con señalador Láser. Propulsión eléctrica y una autonomía de hasta 7 horas. Es lanzado desde una rampa. Puede llevar una carga de hasta 5 kilogramos. La última versión de este producto permite operar en un radio de 150 kilómetros.

FIGURA 22: SMALL TACTICAL UAS (SUAS) ORBITER 3.



- > **An2T:** Aviones multipropósito Antonov soviéticos que prestaron un invaluable servicio. Este modesto biplano de baja velocidad y modificado para su vuelo autónomo fue empleado para sobrevolar las posiciones defensivas de Armenia y como señuelo “consumible”, con la misión de inducir a las posiciones de defensa aérea y de artillería de Armenia, a que abrieran el fuego, delatando así su posición<sup>165</sup>.

Todos los sistemas mencionados prestaron un valioso servicio y fueron vitales para el desarrollo de las operaciones por parte de Azerbaiyán. De esa manera se obtuvo información muy precisa de la ubicación de los sistemas de defensa aérea de Armenia. Esta fue luego sistemáticamente destruida o al menos neutralizada, y se reportó la eliminación de una importante cantidad de sistemas 9k33-OSA (SA-3 Gecko), Strella-10 (SA-13 Gopher), Tor-M2KM y S-300, todos ellos de origen ruso.<sup>166</sup>

<sup>164</sup> <https://aeronautics-sys.com/home-page/page-systems/page-systems-orbiter-3-stuas/>

<sup>165</sup> <https://nation.com.pk/07-Dec-2020/the-use-of-drones-by-azerbaijan>

<sup>166</sup> <https://www.thedrive.com/the-war-zone/36777/everything-we-know-about-the-fighting-that-has-erupted-between-armenia-and-azerbaijan>

Esto ocurrió, a pesar de una interesante estratagema implementada por Armenia de similares posiciones de defensa aérea, mediante señuelos de SA-3 Gecko y Tor M2KM.<sup>167</sup>

## Unmanned Combat Aerial Systems (UCAS)

En la publicación *American Purpose*, el reconocido pensador Francis Fukuyana expresó “en los recientes conflictos, los drones se han convertido en armas centrales en el campo de batalla”<sup>168</sup>, citando como ejemplo el empleo de UAS por parte de Azerbaiyán en el conflicto de Nagorno-Karabakh.

Como mencionamos anteriormente, el empleo de UAS en misiones ISR no es algo novedoso. Esa función que inicialmente se les asignó, de apoyo a las operaciones, fue rápidamente madurando en los últimos años, con una transición hacia su posible empleo en acciones de ataque.

Pero son pocos los países que dominan las tecnologías necesarias para el desarrollo y principalmente la producción de UAS con capacidad letal, denominados UCAS (Unmanned Combat Aerial Vehicle). Se trata de plataformas autónomas capaces de efectuar el lanzamiento de pequeños misiles y bombas guiadas pero que, además, mantienen la capacidad esencial de realizar ISR como los UAS de su categoría.

Los países que disponen de la capacidad de producir y comercializar UCAS, con sistemas probados y validados en operaciones militares, son: Estados Unidos, Rusia, China, Turquía, Israel, Irán, Pakistán, entre otros<sup>169</sup>.

En los inicios de la era de los UCAS, las acciones letales de carácter táctico o estratégico, eran dirigidas desde el más alto nivel de conducción y llevadas adelante por los grandes sistemas UCAS como el Predator (*USA*) y sus misiles Hellfire en todas las versiones. Se trataba de acciones selectivas, llevadas a cabo para neutralizar, por ejemplo, líderes de organizaciones terroristas. Normalmente ejecutadas en un país remoto y todo ello controlado por un operador a miles de kilómetros del lugar de la acción, que ejecutaba una misión ordenada por las más altas jerarquías de la organización.

Hasta hace poco tiempo eran tecnologías reservadas solo para las grandes potencias y destinadas a su empleo en conflictos asimétricos y contra elementos insurgentes que no disponen de medios para neutralizar esas nuevas amenazas aéreas.

Eso llevó a pensar que este tipo de armas no tendría un rol relevante en pequeños conflictos regionales, entre fuerzas militares regulares. Sin embargo, algunos países como Israel, Turquía, Irán y otros, entendieron no sólo la relevancia que tendrían en el futuro, sino que, además, se abría un extraordinario mercado global y demanda de estos sistemas letales.

*Israel* es uno de los países que ha apostado decididamente a investigación y desarrollo en este área, y dispone actualmente de una completa gama de productos, desde UAS, UCAS y también últimamente “Loitering munitions” (LM).

Cabe destacar también el caso de Turquía, que por similitud a Israel, desarrolló una poderosa infraestructura de investigación y desarrollo y producción para disponer de sus propias flotas de UAS y UCAS e implementar una agresiva política comercial para la venta de saldos productivos de equipamiento bélico.

Podemos decir, además, que en ambos casos, se vieron favorecidos por la posibilidad de acceso a recursos y tecnología de países occidentales. Y, en el caso de Israel, por su alianza estratégica global con Estados Unidos. En el caso de Turquía, por las ventajas que le otorgó su

167 <https://www.oryxspioenkop.com/2021/04/strike-me-please-armenias-sam-decoys.html>

168 <https://dronewars2021.com/2021/04/13/francis-fukuyama-drones-become-central-battlefield-weapons/>

169 <https://nation.com.pk/07-Dec-2020/the-use-of-drones-by-azerbaijan>

condición de miembro de la OTAN desde 1954. Estas facilidades les permitieron alcanzar más rápido y de manera más sustentable, la capacidad de producción de los sistemas que mencionamos en este trabajo.

En los últimos años Turquía demostró en combate las capacidades de sus productos, empleándolos en Siria contra los blindados del régimen de Bashar Al-Assad. Y también en Libia contra las fuerzas del General Kalifa Haftar<sup>170</sup>.

Se ha mostrado, además, la capacidad de Turquía en este creciente “nicho de mercado” en el ámbito de Defensa, particularmente los UCAS. Su producto estrella, el TB-2 “Bayraktar” confirmó en NK sus antecedentes y prestigio, ganados en escenarios como Siria y Libia anteriormente mencionados. Algo similar ocurrió con Israel y el magnífico desempeño de sus “Loitering Munitions”(LM), con sistemas como el HAROP que fue una de las novedades tecnológicas más destacadas en este conflicto.

Nos pareció interesante transcribir una opinión del diario Washington Post relacionado con el empleo de UCAS en el conflicto de NK: “Nagorno-Karabakh se ha convertido en el más poderoso ejemplo de la manera en que, pequeños y relativamente económicos drones de ataque, pueden ser capaces de cambiar la dimensión de los conflictos, anteriormente dominados por las batallas terrestres y el poder aéreo tradicional”<sup>171</sup>.

Complementando lo anterior en relación con este conflicto, Rob Lee, experto en defensa del Departamento de Estudios de Guerra del King's College of London, expresó: “Los drones han desbalanceado la relación de poder relativo entre ambos contendientes, especialmente para el lado de Azerbaiyán, que ha invertido en los últimos años cuantiosos recursos económicos resultado de su riqueza petrolera, para destinarlos a mejorar drásticamente su arsenal”.<sup>172</sup>

## Principal Sistema UCAS operado por Azerbaiyán

Nos enfocamos en analizar *Bayraktar TB-2*, el sistema UCAS que es considerado como el más destacado en este conflicto y que presentó además a Turquía, como un competidor fuerte en ese exclusivo mercado liderado por Estados Unidos, China, Rusia e Israel.

Complementando lo expresado, Turquía lleva adelante una agresiva política de investigación y desarrollo y producción, de plataformas aéreas autónomas de apoyo a las operaciones militares, que financia y sostiene con los recursos obtenidos de la comercialización de sus productos en los más variados mercados.

### BAYRAKTAR TB-2 (Origen: Turquía)

El *BAYRAKTAR Tactic Block 2* (TB-2) es un desarrollo de BAYKAR *Makina Defence*, la mayor compañía turca líder en el desarrollo y fabricación de UAS y UCAS, con más de 20 años en el rubro.

Tuvo su vuelo inicial en 2014, y fue capaz de realizar una travesía de 24 horas cuando alcanzó un techo de servicio de 27.000 pies y una altura de empleo operacional de 18.000 pies. Al año siguiente el TB-2 fue equipado con sistemas de armas y realizó miles de horas de vuelos de ensayo, para validar su desempeño.

Las Fuerzas Armadas turcas adquirieron en 2015 a la compañía los primeros 104 TB-2 equipados con armamento y en la categoría de UCAS<sup>173</sup>. A partir de ese momento, los TB-2 fueron

170 <https://www.world-today-news.com/nagorno-karabakh-the-future-of-war/>

171 <https://nation.com.pk/07-Dec-2020/the-use-of-drones-by-azerbaijan>

172 <https://www.latimes.com/world-nation/story/2020-10-15/drones-complicates-war-armenia-azerbaijan-nagorno-karabakh>

173 <https://dayan.org/content/turkeys-giant-leap-unmanned-aerial-vehicles>



empleados en diferentes conflictos y adquiridos por varios países como Ucrania, Qatar y Azerbaiján. Actualmente las Fuerzas Armadas turcas tienen 160 TB-2 en servicio<sup>174</sup>.

Expertos en la materia coinciden en afirmar, que durante el conflicto en NK, tal vez el más relevante de los sistemas aéreos de combate (UCAS) empleados, particularmente los operados por Azerbaiján, fue el TB-2.

Sus principales características son:<sup>175</sup>

El TB-2 es capaz de permanecer en vuelo hasta 27 horas, con un techo de servicio de 12.000 metros. Su capacidad de carga útil es de 150 kilogramos, y puede llevar sistemas de armas “*Made in Turquia*”. Ellos son los micro misiles guiados por láser Semiactivo MAM-C<sup>176</sup> de 70 milímetros de diámetro, peso de 6,5 kilos con carga explosiva, y el MAM-L<sup>177</sup> de 160 milímetros de diámetro, peso de 22 kilogramos, con opción de carga hueca en tándem o termobárica. Puede llevar cuatro misiles combinando ambas versiones, con un alcance de hasta 8 y 14 kilómetros respectivamente.

Los misiles son desarrollados y fabricados por la compañía turca *Roketsan*, que dispone de una muy variada y moderna cartera de productos.<sup>178</sup> Relacionado con estos misiles para ser operados desde plataformas UCAS, *Roketsan* produce, además, el MAM-T, 94 kilogramos de carga explosiva, 230 milímetros de diámetro y un alcance de 30 kilómetros. Se estima que este modelo de misil no fue empleado en el conflicto de NK.

FIGURA 24: MISILES GUIADOS POR LÁSER SEMIACTIVO MAM-C Y MAM-L



El TB-2 dispone, además, de equipamiento para misiones ISR: Intercambiable Electro-optic / Infrared / Laser Designation (EO/IR/LD) o Multi Mode AESA Radar.

La integración en la misma plataforma de la capacidad ISR, con la munición fabricada por la empresa turca *Roketsan*, convierten al sistema en un arma aérea indispensable para operaciones en el marco táctico. El TB-2 puede adquirir el blanco, marcarlo con su designador láser y realizar el ataque preciso con sus cuatro misiles, todo ejecutado desde la misma plataforma y supervisado por un operador desde la Ground Control Station.<sup>179</sup>

FIGURA 23: UCAS BAYRAKTAR TB-2



174 <https://baykardefence.com/uav-15.html>

175 <https://baykardefence.com/uav-15.html>

176 <https://www.roketsan.com.tr/en/product/mam-c-smart-micro-munition/>

177 [https://www.roketsan.com.tr/en/?current\\_ajax\\_id=28&current\\_ajax\\_page\\_type=product](https://www.roketsan.com.tr/en/?current_ajax_id=28&current_ajax_page_type=product)

178 [https://www.roketsan.com.tr/en/?current\\_ajax\\_id=undefined&current\\_ajax\\_page\\_type=product](https://www.roketsan.com.tr/en/?current_ajax_id=undefined&current_ajax_page_type=product)

179 <https://baykardefence.com/uav-15.html>

Despega y aterriza en pista. Carga máxima de despegue: 650 kilogramos. Velocidad crucero: 130 kilómetros por hora. Envergadura alar: 12 metros. Está propulsado por un motor de combustión interna Rotax, de origen austriaco, con una potencia de 100 hp. Lleva hasta 300 litros de combustible.<sup>180</sup>

Se opera desde una unidad *BAYRAKTAR TB-2 GROUND CONTROL STATION*, que dispone de todo el equipamiento y servicios necesarios para operar sistemas aéreos remotos. Un vehículo transporta el módulo contenedor que cumple los requisitos NATO ACE III shelter standard. Emplea un sistema de triple banda para "Line-on-sight" (LOS) Control y transmisión de video<sup>181</sup>.

Así como el TB-2 fue probado con gran éxito en Siria<sup>182</sup> y Libia en 2020, también demostró su letalidad en NK, donde realizó cantidad de misiones de ataque a una altura de vuelo relativamente segura. Como misiones complementarias, también realizó adquisición y señalamiento de blancos, en apoyo de los fuegos de saturación de MLRS y artillería de tubo propias.

Ya en las primeras fases de la ofensiva azeri una vez neutralizados los sistemas de defensa aérea de Armenia, las misiones de UCAS fueron destinadas a atacar los elementos blindados, tanto en sus desplazamientos como en lugares de reunión. Simultáneamente, y en equipo con UAS y LM, también fueron atacados los MLRS y artillería de campaña de tubo de Armenia. Agregamos un video difundido por Azerbaiyán, donde se puede observar su empleo en combates en NK<sup>183</sup>.

Como expresó el experto en defensa misilística Dr Uzi Rubin en su trabajo "UAV's in the mediterranean": "El Bayraktar TB-2, de dimensiones modestas, capacidades modestas pero también un precio modesto, resultó ser un óptimo entre capacidades y costos, para un sistema de su categoría".<sup>184</sup>

Más allá de todas las virtudes y proyección futura que presentan los productos desarrollados por BAYKAR Defense, tal vez la mayor debilidad que aún tiene el programa turco de drones es la cadena logística que abastece a su estructura de producción.

"Nosotros todavía no producimos motores, y obviamente no tenemos fábricas de chips, por lo que las pequeñas partes componentes y hasta el software de los drones los importamos de los países occidentales o de China", expresó Atilia Yesilada, un analista de Global Source Partners<sup>185</sup>.

Esta falencia se puso en evidencia cuando, una vez iniciado el conflicto y ante el empleo de los UCAS TB-2 por Azerbaiyán y los resultados obtenidos, diferentes organismos y países ejercieron presión internacional, para que Canadá suspendiera la provisión de componentes esenciales para el sistema, relacionados con sensores, optoelectrónica y marcadores láser para el señalamiento de blancos. También hubo desabastecimiento en los sistemas de propulsión (motores) que requiere la familia Bayraktar y cuya producción no tiene aún Turquía.<sup>186</sup>

FIGURA 25: BAYRAKTAR TB-2 GROUND CONTROL STATION



180 Idem anterior

181 Idem anterior

182 <https://youtu.be/97kDWNnJGN4>

183 <https://youtu.be/-qxFTD6zXk>

184 <https://jiss.org.il/en/rubin-uavs-in-the-skies-of-the-mediterranean/>

185 <https://www.world-today-news.com/nagorno-karabakh-the-future-of-war/>

186 <https://www.defensenews.com/global/the-americas/2020/10/06/turkey-canada-in-spat-over-suspension-of-arms-exports/>

Relacionado con el empleo de UAS/UCAS, volvemos a los antecedentes del Conflicto Ucrania-Rusia (2014), y recordamos las abrumadoras pérdidas sufridas por Ucrania al carecer de UAS en sus arsenales.

Ucrania tomó debida nota de esa debilidad y como parte del programa de modernización de sus Fuerzas Armadas, en 2019 adquirió de Turquía 12 aeronaves Bayraktar TB-2 y una cantidad similar para el año 2020.

Además, en el marco de este acuerdo, ambas partes convinieron en establecer una “*Joint Venture*” entre empresas de ambos países, para producir 48 TB-2 adicionales en instalaciones de montaje en territorio de Ucrania<sup>187</sup>.

Para demostrar que los TB-2 estaban ya operativos en las Fuerzas de Ucrania, en abril de 2021 y con motivo del recrudecimiento de las tensiones entre Rusia- Ucrania en la región del Donbas, un TB-2 ucraniano sobrevoló la zona de conflicto.

Fue la presentación “en operaciones” del sistema, en esa región en disputa.<sup>188</sup> Y también la muestra de que Ucrania había “aprendido la lección” del conflicto del 2014 y adoptado las acciones pertinentes.

### Loitering munitions

Las denominadas “*Loitering Munition*” (LM), también conocidas como “municiones merodeadoras” y “drones kamikaze”, constituyen otro recurso tecnológico que queremos destacar por su aparición y empleo en el conflicto de Nagorno-Karabakh.

Las LM son un tipo de armas en las que la munición, luego de lanzada y realizando su vuelo con propulsión propia, permanece sobrevolando por cierto tiempo determinada zona considerada “objetivo”, realizando vigilancia y la búsqueda de blancos para destruirlos.

Lo que realmente las define es esa capacidad de sobrevolar el área objetivo por un tiempo determinado, lo que otorga al usuario tiempo para decidir “qué” y “cuándo” atacar.

Puede considerarse que son una categoría intermedia entre los costosos y sofisticados misiles de crucero (CM) y los UAS con capacidad letal (UCAS). Pero a diferencia

de los CM, las LM pueden sobrevolar durante un tiempo la zona objetivo e incluso regresar sin haber realizado ataques. Y se diferencian de los UCAS, en que estos últimos son plataformas aéreas que cargan y disparan misiles o bombas guiadas, mientras que las LM, son ellas mismas el misil, ya que su cuerpo es el que contiene la carga explosiva.

Tienen, además, la ventaja de operarse desde vehículos livianos, los que le otorgan al sistema gran movilidad, flexibilidad, capacidad de ocultamiento y muy breves tiempos de reacción, en especial para accionar sobre blancos que estaban ocultos y aparecen repentinamente.

FIGURA 26: CONCEPTO DE EMPLEO DE LOITERING MUNITION



187 [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Bayraktar\\_TB2](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Bayraktar_TB2)

188 <https://www.unian.info/society/kyiv-moscow-tensions-ukraine-flies-first-turkish-made-strike-drone-over-donbas-11389531.html>

Estos blancos pueden estar predeterminados en la etapa de preparación de la misión y, al ser localizados y adquiridos, atacarlos lanzándose directamente sobre ellos a la manera de un misil o proyectil dirigido.

Sin embargo, también puede ocurrir que, al no hallarse los blancos previstos, el sistema regrese a su base para su acondicionamiento y nueva misión. Estas acciones, tanto las de ataque como las de retorno al origen, pueden ser autónomas o controladas por un operador humano.

Las *Loitering Munitions* (LM) que están en servicio en diferentes ejércitos, son desarrollos mucho más sofisticados que los “*drones kamikaze*” empleados por elementos terroristas, que incorporan cargas explosivas a drones comerciales de bajo costo. Aunque finalmente el concepto básico del “*medio y finalidad*”, sea el mismo: “*Dirigir una plataforma guiada, que lleva una cierta carga explosiva, hacia un blanco determinado*”.

Las LM, de pequeño tamaño frente a un CM o UCAS, con escasa “firma radar”, baja señal térmica y poco visibles, silenciosos y en algunos casos con motor eléctrico, son muy difíciles de detectar, adquirir y destruir. Su bajo costo relativo, frente a un misil táctico o una aeronave de combate, los hace de gran interés en la guerra moderna<sup>189</sup>.

El concepto de las LM habría nacido en Israel, en los 80, como una solución “anti-radar” y las Fuerzas de Defensa de Israel (FDI) vieron las potencialidades de los UAS en ese rol, durante la guerra del Líbano en 1982<sup>190</sup>.

Israel ya empleaba los UAS “*Delilah*” como herramienta de reconocimiento y también como señuelo para detectar los sistemas de Defensa Aérea (SAM) de su oponente en el Líbano. En la Operación “Drugstore” lanzaron cientos de señuelos “*Delilah*” simulando un ataque masivo de aviones israelíes. Cuando los radares de los SAM se activaron, las FDI lanzaron misiles antirradar desde plataformas terrestres o aéreas que los eliminaron<sup>191</sup>.

Fue entonces que surgió la idea de unificar en un solo sistema aéreo la capacidad de adquirir el blanco y atacarlo. *Israel Aerospace Industries* (IAI) desarrolló el sistema HARPY, que le otorgaba a un UAS la capacidad de llevar un misil antirradar. Este suele ser considerado como el primer ejemplo de una *Loitering Munition*.

Las LM están siendo empleadas para operaciones puntuales en diversos conflictos desde 2010 y es a partir de ese momento, que realmente se convierten en un “nicho” de interés para la industria de defensa. Su desarrollo recibe un fuerte impulso cuando la tecnología de sensores evoluciona y los UAS se hacen cada vez más pequeños. Han realizado decenas de misiones de ataque sobre objetivos puntuales en el marco de conflictos en Yemen y Arabia Saudita, entre otros. Incluso expertos en la materia expresan que los países de escasos recursos han encontrado en las LM unos modestos y pequeños “misiles de crucero de bajo costo”.

Podemos considerar que fue en el conflicto de Nagorno-Karabakh (NK), en el que por primera vez fueron empleados masivamente en operaciones militares. Demostraron ser una herramienta letal para quien las dispone y que puede desbalancear la relación de poder entre las fuerzas enfrentadas. Y en este caso, si bien se ha mencionado en algunos medios que Armenia disponía de LM de fabricación propia, no existe registro de su empleo en los combates ni del resultado obtenido.

Por el contrario, fue Azerbaiyán el que, completando la “trilogía” de medios aéreos autónomos (UAS / UCAS / LM), hizo uso de varios sistemas de diferentes capacidades y rendimiento.

<sup>189</sup> <https://nationalinterest.org/blog/reboot/loitering-munitions-terrifying-military-threat-future-182246>

<sup>190</sup> Ídem anterior.

<sup>191</sup> Ídem anterior.

## Loitering Munitions operados por AZERBAIYÁN

Describamos brevemente la familia de Loitering Munitions (LM) producidas por Israel Aerospace Industries (IAI) y otras compañías israelíes como Aeronautics Group, algunas de las cuales fueron adquiridas por Azerbaiyán y empleadas en este conflicto:

### Programa HARPY (IAI)

Si bien existen otros países que actualmente desarrollan LM, se puede afirmar que Israel ha sido el precursor en esta área verdaderamente disruptiva. Después del año 2000, IAI ya desarrollaba un UAS que se empleaba como señuelo, el “*Delilah*”. Como mencionamos antes, la función de este UAS era sobrevolar una zona objetivo para que los radares del enemigo se activaran y sean adquiridos como blancos.

Fue entonces que para reducir el tiempo entre que el señuelo detectaba el objetivo y su destrucción, la idea que surgió era cómo incorporar ambas capacidades “Detección – Acción Letal” en la misma plataforma. Así surgió el Programa HARPY.

### HARPY<sup>192</sup>

Se suele considerar que el *HARPY* es la primera LM efectivamente probada en combate. Como mencionamos anteriormente, esta pequeña plataforma aérea de ataque, surgió como necesidad para neutralizar los radares de los sistemas de defensa aérea. Se caracteriza por combinar las funciones de Drone ISR y misil antirradar. Entró en servicio en 1990 y algunos años después fue adquirido además por China, Turquía e India.

Con una longitud de 2,7 metros y 2,1 metros de envergadura de ala, tiene un cuerpo cilíndrico típico de un cohete, donde se aloja además la carga explosiva de 16 kilogramos. Su peso es de 125 kilogramos, propulsado por un motor de combustión interna de 37 hp, techo de servicio de 15.000 pies, una velocidad de hasta 185 kilómetros por hora y su rango de alcance es de 200 kilómetros<sup>193</sup>.

Es lanzado desde un sistema de catapultas y guiado o en forma automática se dirige hasta determinada zona objetivo para desarrollar un patrón de búsqueda en el área y esperar que algún radar se active. Al detectar la señal radar, entonces *HARPY* lo adquiere como blanco y desarrolla su perfil de ataque, para destruirlo, empleando

FIGURA 27: HARPY LM (ISRAEL) EN SERVICIO EN AZERBAIYÁN



la carga explosiva de fragmentación que lleva en su cuerpo. El *HARPY* es capaz de sobrevolar la zona objetivo hasta un máximo de nueve horas después de ser lanzado.<sup>194</sup> Una de las debilidades del *HARPY* original era que sus objetivos se limitaban a aquellos blancos que emitieran señales radar, lo cual le daba al mismo una capacidad acotada a determinado tipo de blancos.

<sup>192</sup> Fuente: <https://nationalinterest.org/blog/reboot/loitering-munitions-terrifying-military-threat-future-182246>

<sup>193</sup> <https://www.iaai.co.il/p/harpy>

<sup>194</sup> Fuente: <https://nationalinterest.org/blog/reboot/loitering-munitions-terrifying-military-threat-future-182246>

## HAROP

La versión siguiente de la familia fue el *HARPY 2*, finalmente denominado *HAROP*. Desarrollo: *Israel Aerospace Industries (IAI)*. Características muy similares al Harpy (del cual deriva). Carga explosiva de 16 kilogramos. Techo de servicio de 15.000 pies. Nueve horas de operación y su rango de alcance es de 200 kilómetros. Sistema Semiautónomo (*Man - on the - Loop*) con guiado óptico e infrarrojo que puede sobrevolar la zona y atacar a orden de su elemento de control.<sup>195</sup>

Se suele mencionar que para determinadas misiones, el *HAROP* resulta un arma más versátil que un misil estándar, ya que puede permanecer sobrevolando la zona, hasta que un blanco es identificado como de interés y adquirido para atacar. Pero además, dispone de la ventaja de volver a su base y ser reusado en otra oportunidad más conveniente.

La otra ventaja es que puede llevar una carga explosiva de mayor tamaño que la que normalmente llevan los pequeños misiles lanzados desde UCAS. A diferencia de los misiles que lleva el Bayraktar, en el caso del *HAROP*, el contenedor de la carga explosiva es también el mismo cuerpo con mayor volumen disponible y similar tipo de explosivo. Esto le otorga mayor poder destructivo para su empleo contra plataformas blindadas de gran tamaño como los tanques de batalla, o instalaciones de radar y de defensa aérea de mayor porte<sup>196</sup>.

En los últimos años Azerbaiyán ha adquirido a Israel "*Loitering Munitions*", del modelo *HAROP* entre otros, cuyo principal empleo en las primeras etapas del conflicto fue la eliminación de los sistemas de defensa aérea de Armenia, misión que cumplieron con gran eficiencia<sup>197</sup>.

De acuerdo a lo expresado por SIPRI<sup>198</sup>, Israel proveyó más del 60 por ciento de todas las importaciones de armas realizadas por Azerbaiyán en 2020, lo que tuvo una significativa influencia en la forma en que la guerra de NK fue peleada. Ese instituto afirma que Israel proveyó, entre otros muy modernos sistemas de armas, los *IAI HAROP*.

## HARPY NG

**Desarrollo:** *Israel Aerospace Industries (IAI)*. De las LM producidas por Israel, la que más evoluciones y actualizaciones ha tenido es el *HARPY*, con mejoras sucesivas en sus sensores electroópticos, más autonomía de vuelo y alcance e incluso la revisión integral de su estructura alar.

Una nueva versión denominada *HARPY NG (New Generation)* presenta las siguientes diferencias respecto de su antecesor: Ha sido utilizada la estructura del *HAROP*, lo que otorga mayor

FIGURA 28: HAROP LM (ISRAEL) EN SERVICIO EN AZERBAIYÁN



195 <https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2016-02-16/new-loitering-munitions-feature-growing-iai-portfolio>

196 <https://jewishinsider.com/2020/11/nagorno-karabakh-conflict-israel/>

197 Fuente: <https://www.forbes.com/sites/pauliddon/2020/10/07/how-effective-is-azerbajans-growing-drone-arsenal/?sh=6008687f114c>

198 SIPRI: Stockholm International Peace Research Institute.

techo de servicio y alcance. Dispone de nuevos sensores buscadores con un mayor rango de frecuencias, en especial en las más bajas, de forma tal de poder adquirir incluso los radares de los más modernos sistemas de defensa aérea<sup>199</sup>. Sus principales características son: Peso: 160 kilogramos. Carga explosiva: 16 kilogramos. Autonomía: 9 horas. Fue adquirido hace algunos años por Azerbaiyán y se estima que ya había sido empleada en los últimos conflictos desde 2016 a 2020<sup>200</sup>.

### GREEN DRAGON (GREEN DRAGON)

**Desarrollo:** *Israel Aerospace Industries (IAI)*. Un nuevo tipo de LM que opera como sistema de munición táctica de bajo costo. Se destina principalmente para su uso por pequeñas fracciones terrestres, particularmente las FFEE. Peso: 15 kilogramos. Propulsado por un motor eléctrico. Autonomía: 1,5 horas. Alcance: 40 kilómetros<sup>201</sup>.

Es capaz de enviar imágenes vía datalink de baja potencia hacia un dispositivo tipo tablet, mediante el cual el operador le indica el blanco a atacar. Lleva una carga explosiva de 3 kilogramos y puede impactar con una precisión de un metro CEP. Es disparado desde un tubo contenedor, ubicado en una plataforma lanzadora de hasta 16 proyectiles, instalada en un vehículo táctico liviano.<sup>202</sup>

### ORBITER 1K<sup>203</sup>

**Desarrollo:** *Aeronautics Defense Group (Israel)*. Es el primer LM fabricado por esta compañía. Se trata de un LM de pequeño tamaño, que puede llevar carga explosiva de hasta 2 kilogramos, principalmente para objetivos como personal o vehículos livianos. Propulsión eléctrica. Alcance: 15 kilómetros. Autonomía: 1,5 horas. Dispone de sensor electro óptico/ IR para adquisición del blanco. Puede alcanzar sus blancos mediante una programación previa de las coordenadas o bien operado desde una estación de control. Se

FIGURA 29: HARPY-NG (ISRAEL) EN SERVICIO EN AZERBAIYÁN

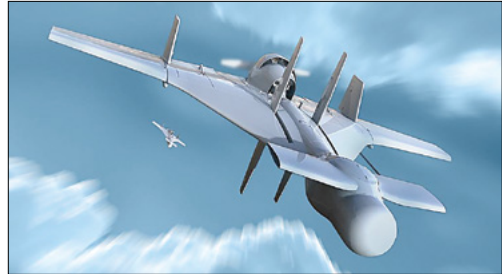


FIGURA 30: GREEN DRAGON (MINI HARPY) (ISRAEL)



FIGURA 31: ORBITER 1K. (ISRAEL) EN SERVICIO EN AZERBAIYÁN



199 <https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2016-02-16/new-loitering-munitions-feature-growing-iai-portfolio>

200 <https://nationalinterest.org/blog/reboot/loitering-munitions-terrifying-military-threat-future-182246>

201 <https://www.iai.co.il/p/green-dragon>

202 <https://youtu.be/9AhUscMQdg8>

203 <https://www.flightglobal.com/military-uavs/loitering-orbiter-1k-on-target-for-first-delivery/121398.article>

lanza desde una catapulta y en caso de abortar la operación, puede ser recuperado y aterrizar asistido por un paracaídas. Fue adquirido por Azerbaiyán entre 2016 y 2019. Inventario: 80 unidades.

### SkyStriker<sup>204</sup>

**Desarrollo:** *Elbitt Systems (Israel)*. Es una LM de pequeño tamaño y puede portar una carga explosiva de 5/ 10 kilogramos. Es de propulsión eléctrica. Alcance: 20 kilómetros. Autonomía 2 horas. Fue adquirido por Azerbaiyán entre 2016 y 2019. Inventario estimado: 100 unidades<sup>205</sup>.

### ROTEM<sup>206</sup>

**Desarrollo:** *Israel Aerospace Industries (IAI)*. El sistema ROTEM podría considerarse un cuadricóptero comercial, pero en realidad es la primera "Loitering Munition" dentro de la categoría de VTOL (*Vertical Take Off & Landing*<sup>207</sup>). Peso Total: 6 kilogramos. Carga explosiva: 1,2 kilogramos. Autonomía: 30 minutos.

ROTEM fue particularmente desarrollado para cumplir misiones específicas de inteligencia y ataque contra blancos puntuales. Basta un soldado para operarlo y se transporta en una mochila especial para todo el sistema. Dispone de una cámara con capacidad diurna/ nocturna. Incorpora un sistema de seguridad que permite retornar de manera segura a su origen, si la misión no ha podido ejecutarse.<sup>208</sup>

Otorga, además, a las pequeñas fracciones o FFEE, la capacidad de reconocimiento, observación y ataque, comunicándose a través de una interfaz de fácil operación, mediante un dispositivo tipo "Tablet" de uso militar.

Según IAI, ha sido probado efectivamente en combate y comercializado a varios países. Se desconoce si particularmente fue empleado en Nagorno-Karabakh. Pero recientes contratos comerciales concretados por IAI, además de la estrecha relación comercial de la empresa citada con Azerbaiyán hacen suponer que ROTEM podría estar presente en próximos conflictos en NK u otros escenarios<sup>209</sup>.

FIGURA 32: SKY STRIKER. (ISRAEL) EN SERVICIO EN AZERBAIYÁN



FIGURA 33: VTOL MINI LM ROTEM (ISRAEL)



204 <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>

205 Video de SkyStriker. <https://youtu.be/nFLOhjeSCsE>

206 [https://defense-update.com/20210201\\_loitering-weapons-2.html](https://defense-update.com/20210201_loitering-weapons-2.html)

207 VTOL (Vertical Take Off & Landing): Plataformas aéreas de despegue y aterrizaje vertical.

208 <https://www.iai.co.il/p/rotem>

209 [https://defense-update.com/20210201\\_loitering-weapons-2.html](https://defense-update.com/20210201_loitering-weapons-2.html)



Los sistemas que mencionamos anteriormente son algunos de las “Loitering Munitions” que participaron en este conflicto o de las que hay indicios de su presencia en él.

Pero la realidad es que son varios los países que avanzan en programas para su desarrollo, producción y comercialización, por lo que se estima que, con los resultados obtenidos en NK, el mercado de estos sistemas emergentes y potencialmente disruptivos crezca exponencialmente. Y debemos estar atentos a nuevos escenarios probables de conflicto en el futuro cercano, porque seguramente allí estarán presentes las LM.

Para quien desee ampliar sobre el tema, un resumen actualizado de la situación global de las Loitering Munitions se puede consultar en el sitio “*Drone Center.bard*”<sup>210</sup>.

A modo de síntesis de la categoría de armas citada y dada la cercanía temporal del conflicto de NK, es difícil conocer con precisión cuáles son concretamente los sistemas LM presentes y efectivamente utilizados. Una de las razones es que las condiciones comerciales de compra de estos efectos son reservadas entre los países, por lo cual es complejo acceder a esa información.

La otra razón es que, si bien han sido registrados con video e imágenes casos de derribo o neutralización de UAS o UCAS, no sucede lo mismo con casos de derribo o neutralización de LM.

En el sitio mencionado anteriormente ORIX.org se cita el caso de derribo por parte de Armenia en abril de 2016, de un LM Harop operado por Azerbaiyán. Armenia acusa además a Azerbaiyán, del empleo de un LM HAROP en ese año, para atacar un vehículo que transportaba voluntarios, lo que causó siete muertes<sup>211</sup>.

En el conflicto de 2020, el propio Ministerio de Defensa de Azerbaiyán difundió cantidad de material filmico e imágenes con los diferentes sistemas autónomos en acción, en el marco de su “*estrategia de medios*”. En la referencia se puede observar en acción al sistema HAROP que ha tenido amplia difusión<sup>212</sup>.

Lo cierto es que estas tecnologías, aplicadas para doblegar y destruir la voluntad de lucha del enemigo han llegado para quedarse. Y quien las disponga, siempre tendrá enormes ventajas sobre su oponente.

Por esta nueva capacidad que otorgan hoy las LM, se escuchan variados argumentos y opiniones acerca de que podrían convertirse incluso, en “una alternativa más precisa que la artillería convencional” o los UCAS tradicionales. Una afirmación demasiado apresurada para una tecnología emergente en etapa de validación aún.

Se argumenta incluso que las LM hasta resultan más económicas que poner en riesgo una costosa plataforma como los UCAS y sus pequeños misiles con relativo efecto en tanques de batalla, frente a la mayor carga explosiva que pueden llevar las LM. Complementariamente, las LM se guían con los sensores y cámaras en la misma plataforma, por lo que incluso serían más precisas que los proyectiles de la artillería convencional que dependen además de variables propias de la balística exterior y otros aspectos.

En síntesis, posiblemente NK sea uno de los primeros escenarios de guerra en los cuales se han empleado masivamente las LM. Han mostrado su letalidad, para batir con eficiencia sistemas de armas vitales del oponente y neutralizar así importantes capacidades. Cada vez más naciones requerirán de ellas en sus arsenales, por lo que quien disponga de la capacidad de desarrollarlas y producirlas tiene ante sí un potencial nicho de mercado de gran interés.

210 <https://dronecenter.bard.edu/files/2017/02/CSD-Loitering-Munitions.pdf>

211 <https://ria.ru/20160404/1402441265.html>

212 <https://youtu.be/s1Z75jy5TGM>

## Lecciones aprendidas

*“Se cree que las personas inteligentes aprenden de los errores de los demás, para no repetirlos”.*<sup>213</sup>

Como mencionamos anteriormente, este tipo de conflictos, de carácter local y corta duración, como el de Ucrania-Rusia (2014) y Nagorno-Karabakh (2020), han generado mucha atención de analistas militares en todo el mundo. Principalmente por las implicancias de la aparición de nuevas Tecnologías Emergentes en el campo de batalla, su forma de empleo y los resultados observados. Todo ello motiva la necesidad de revisar cuestiones doctrinarias, de organización y equipamiento, para futuros escenarios de conflictos bélicos.

Las acciones militares en Nagorno-Karabakh, muestran diferencias respecto de otros enfrentamientos de años anteriores. En especial, el uso masivo y de manera muy eficiente por parte de Azerbaiyán, de UCAS y otras armas potencialmente disruptivas como las *Loitering Munitions*. En solo 44 días, se ensayó y testeó un modelo diferente de operaciones militares, que probablemente sean habituales en el futuro y que obligan a repensar muchos aspectos de las fuerzas terrestres.

FIGURA 34: EFECTOS DE UCAS Y LOITERING MUNITIONS



A continuación, mencionamos las que consideramos son algunas “Lecciones Aprendidas” de este conflicto, con foco en nuestra área de competencia, relacionado con **el impacto de las Nuevas Tecnologías en los conflictos armados**. Obviamente los resultados de las acciones militares en este conflicto, son la suma de una serie de aspectos mucho más complejos que sólo la cuestión tecnológica, en la que nos enfocamos en el presente trabajo.

### Medios para obtener la superioridad aérea

Resultó vital para el desarrollo de las operaciones, la asistencia a Azerbaiyán por parte de Turquía e Israel, con tecnologías emergentes pensadas para las guerras del futuro, pero empleadas en un con-

<sup>213</sup> Actis Pabrik. “Foreword. War In Ukraine: lessons from Europe”. Center for East European Policy Studies; Riga, LVA; University of Latvia Press, 2016

<sup>214</sup> En la imagen de la izquierda vemos un Loitering Munitions que sobrevuela la zona atacada, mientras desde el aire probablemente un UAS le esté señalando el blanco a batir. En la imagen de la izquierda se observa un tanque T-62 armenio destruido por efecto probablemente del ataque de LM.

flicto de escala menor y carácter local, implementando el atacante una estrategia específica, que le permitiera obtener la victoria en un plazo muy corto, para luego pasar a la etapa de negociaciones.

No cabe duda que ambos países proveedores tienen gran experiencia en conflictos locales en los cuales se encuentran en guerra permanente.<sup>215</sup> Tanto Turquía como Israel desarrollaron poderosas industrias en el área de sistemas autónomos letales, ya que por el tipo de conflictos locales en los que se encuentran involucrados, necesitan “ojos en el cielo” para realizar misiones ISR y empleo de sistemas letales de gran precisión, lo que reduce la posibilidad de daños colaterales en enfrentamientos normalmente en zonas urbanas densamente pobladas.

Llamó la atención que prácticamente no participaron en las acciones las Fuerzas Aéreas de ambos países. Esta es una respuesta que excede el alcance del presente trabajo que analiza las acciones de los elementos de las fuerzas terrestres. Posiblemente, que las aeronaves de combate “quedaran en tierra” puede tener que ver con cuestiones de orden geopolítico, acuerdos entre proveedores y clientes respecto del empleo de ciertos “Grandes sistemas”, así como presiones para que el conflicto no escalara más allá del ámbito local.

Algo muy similar a lo ocurrido con los poderosos misiles balísticos de corto alcance (SRBM),<sup>216</sup> que ambos países disponían y que prácticamente no fueron empleados en el conflicto.

### **El empleo masivo de sistemas UAS en misiones de ISR y letales**

La forma en la que Azerbaiyán ha empleado UAS contra las fuerzas de Armenia, en muchos casos ha obligado a analizar la vulnerabilidad de algunos sistemas y plataformas actuales como los Blindados, las piezas de artillería y las instalaciones de C<sup>3</sup> que fueron un “blanco fácil” frente a los UCAS y la munición inteligente.

Las fuerzas de Azerbaiyán emplearon sus UAS/ UCAS en el marco táctico, destacándose en especial la forma en que se coordinó el empleo de estos sistemas, tanto los armados (UCAS) como los de apoyo ISR (UAV), con los elementos de apoyo de fuego (artillería de tubo y MLRS). Todo ello para debilitar a Armenia desde las primeras instancias de la operación, con la finalidad de otorgar más libertad de acción a las fuerzas de maniobra y FFEE.

Cabe destacar que Turquía ya había empleado sus Bayraktar TB-2 en Siria y Libia, y adquirieron gran experiencia, pero a costa de muchos derribos en esos escenarios.

Israel también emplea UAS desde hace años en los conflictos fronterizos con el Líbano, Alturas del Golán y la Franja de Gaza. Esa experiencia transmitida por ambos proveedores, resultó de gran utilidad para Azerbaiyán.

El empleo de los UAS / UCAS / LM en este conflicto nos permite pensar, además, que las potencias están testeando un nuevo modelo operacional, que podría obligar a cambiar muchos aspectos, a fin de optimizar las capacidades disponibles, en las operaciones militares del futuro.

Los UAS y UCAS resultan soluciones de bajo costo relativo, para países con muy escasos recursos, que pueden parcialmente suplir algunas capacidades, que solo dan las modernas plataformas aéreas de combate, tales como los fuegos de apoyo aéreo cercano y el ataque con armas guiadas de precisión.

El concepto del empleo de los UAS como plataforma de ataque y la generalización de ese empleo, es por ahora sólo un concepto, pero que se va afianzando cada vez más. El empleo en Siria, Libia y ahora en NK han mostrado que estos sistemas autónomos letales tienen un gran futuro por delante.

<sup>215</sup> Israel en las fronteras de su territorio (Gaza – Líbano - Siria) y Turquía en el norte de su país con los Kurdos y en zonas Kurdas de Iraq y Siria.

<sup>216</sup> Armenia: ISKANDER –E (Origen Rusia) y Azerbaiyán LORA (Origen Israel)

Pero es cierto que no son infalibles y que con adecuadas medidas C-UAS, ellos también pueden ser muy vulnerables. Lo prueba la cantidad de estos sistemas que han sido derribados<sup>217</sup>, incluso hasta con fuego de armas livianas.<sup>218</sup>

### **Empleo de LOITERING MUNITIONS (LM) como parte del sistema de armas de artillería**

Las LM tuvieron un papel fundamental en este conflicto, ya que destruyeron plataformas blindadas, sistemas de defensa aérea, posiciones de piezas de artillería, MLRS e incluso simples posiciones fortificadas de infantería.

Principales ventajas que otorgan las Loitering Munitions: Bajo costo – Portátiles – Fácil de operar – Plataformas livianas y modulares – Precisión - Letalidad adecuada para sus dimensiones – Capacidad de abortar la misión y retornar a su base.

Agregamos además, que por las características de su sistema de lanzamiento, instalado sobre plataformas vehiculares de gran movilidad, las LM son vistas como una herramienta ideal, para complementar a los sistemas de armas de Artillería: cañones y obuses de campaña y los MLRS.

Es opinión de los expertos, que los UAS y las “Loitering munition” serán, por algún tiempo, más económicas de adquirir que los sistemas para defenderse de ellas. Los sistemas de defensa aérea de anteriores generaciones se mostraron poco aptos para neutralizarlas aún y, como vimos en NK, fueron los primeros blancos a destruir por Azerbaiyán, con similares misiones de empleo, para las cuales Israel había diseñado el LM HARPY allá por los años 90.<sup>219</sup>

Y, por lo tanto, los analistas en temas de defensa concuerdan en que, por su bajo costo, flexibilidad de empleo, facilidades para su obtención y un promisorio mercado para estos sistemas, todo ello hace suponer que se producirá una situación de proliferación de las mismas en las zonas de conflicto, en especial, por países con escasos recursos. Resultan especialmente aptos para su incorporación no solo en ejércitos regulares, sino también en organizaciones terroristas / irregulares, como el caso de las milicias Houthis en Yemen o los separatistas pro-rusos en la región del Donbas.

### **La vigencia de los sistemas de armas de artillería de campaña**

Los sistemas de artillería de campaña continúan siendo capaces de infligir la mayor proporción de bajas en los diferentes conflictos.<sup>220</sup> Armas de tubo, MLRS y misiles de empleo táctico forman un conjunto de magníficas herramientas letales para la guerra, que han mostrado su vigencia también en el conflicto de Nagorno-Karabakh.

Lo más relevante para mencionar en las acciones de los fuegos de apoyo de artillería en este conflicto ha sido la capacidad de Azerbaiyán de lograr que operen de manera coordinada y eficientemente las misiones ISR tanto de UAS / UCAS, para proporcionar información detallada de los blancos a los elementos de comando y control de los fuegos para asignar las misiones a las armas de artillería. Este aspecto fue clave para el desarrollo de las operaciones y ese trabajo coordinado se vio favorecido, además, por la interacción con sistemas satelitales de navegación, que empleó asiduamente Azerbaiyán. Este país dispone de un centro de actividades espaciales y ha lanzado su primer satélite en 2013 con la asistencia tecnológica de Francia.<sup>221</sup>

217 Según el sitio ORIX.com, Azerbaiyán perdió en el conflicto 26 UAS/ UCAS. Fuente: <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>

218 <https://youtu.be/8VfbCKk2HqY>

219 <https://nationalinterest.org/blog/reboot/loitering-munitions-terrifying-military-threat-future-182246>

220 Se estima que en los conflictos actuales, entre 70 - 80 por ciento de las bajas son provocadas por los fuegos de artillería en sus distintas formas.

221 <https://www.wardianet/post/war-in-nagorno-karabakh-2020-military-analysis-article>

Cabe destacar que ambos países disponían de gran cantidad de sistemas de armas de tubo, MLRS y misiles de distinto origen y antigüedad. Y los emplearon muy activamente, lo que, por otra parte, quedó evidenciado por la enorme cantidad de bajas de personal y medios de ambos países en seis semanas de combates. Según el sitio ORIX.org<sup>222</sup>, Armenia sufrió la pérdida de más de 200 piezas de artillería de campaña (principalmente en calibre 152 milímetros y 122 milímetros) y 27 piezas autopropulsadas (152 milímetros y 122 milímetros). Muchas de ellas fueron destruidas con UCAS Bayraktar TB-2, Loitering Munitions y con misiles Atan Spike-ER.

Se han observado también en NK las ventajas que ofrecen en este tipo de conflictos los sistemas de artillería autopropulsados frente a las piezas remolcadas. En escenarios con gran cantidad de sensores del enemigo sobrevolando y ante la eventualidad de que el oponente domine el espacio aéreo, las piezas remolcadas y en posiciones estáticas en el terreno resultaron muy fáciles de neutralizar.<sup>223</sup> Principalmente Armenia, con su estrategia defensiva de posiciones fortificadas en el terreno sufrió grandes pérdidas en sus unidades de artillería.

Azerbaiyán, por su parte, disponía de un número mayor de sistemas autopropulsados, entre ellos una importante cantidad del moderno VCA DANA de 152 milímetros, de origen Checo a ruedas 8x8. Aprovechó así la alta movilidad y el mayor alcance de sus VCA, lo que, sumado a su dominio del espacio aéreo con UAS/ UCAS, resultó menos afectado por los fuegos de contra batería. No se dispone de registros de la cantidad de piezas de artillería perdidas por Azerbaiyán.

Por lo expresado, pese a que ambos países disponían de sistemas de artillería mayormente de origen ruso y de similares características, el problema no fueron los materiales, sino la manera en que estos fueron empleados, en una zona de operaciones con espacio aéreo absolutamente dominado por Azerbaiyán.

## La vulnerabilidad de los blindados

Durante muchas décadas se escuchó a los expertos afirmar que “la mejor arma contra un tanque, era otro tanque”. Un blindado moderno tiene una enorme cantidad de amenazas en el campo de batalla y últimamente, como hemos visto en los recientes conflictos en Siria y Nagorno-Karabakh, los UCAS y las LM han aparecido para integrarse a esa “lista letal”.<sup>224</sup>

Obviamente, como ocurre con las armas de artillería, sin una adecuada cobertura aérea e incluso sistemas de defensa aérea cercanos orgánicos, estas grandes plataformas terrestres resultan extremadamente vulnerables ante la posibilidad de ser adquiridos por la multiplicidad de sensores del oponente. También resultan muy vulnerables en sus desplazamientos a los fuegos de precisión o masivos realizados por la artillería de campaña de tubo y MLRS.

Pero, por otra parte, los blindados son las únicas plataformas terrestres que ofrecen cierto grado de protección para las tropas en avance, tanto por sus sistemas de supervivencia pasivos, reactivos y activos (APS)<sup>225</sup>, su gran movilidad y velocidad de avance, además de su enorme poder de fuego. Para el soldado en el ataque, indudablemente el blindado ofrece más protección que si se desplaza en vehículos livianos o a pie.

Además, el armamento que operaban los UCAS observados en este conflicto, como el caso del Bayraktar TB-2, no siempre tiene la capacidad letal necesaria para destruir modernos tanques de batalla por el efecto limitado de la carga explosiva de los pequeños misiles MAM que dispara.

222 <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>

223 <https://youtu.be/z453obRNE8Y>

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

225 APS: Active Protection System

Estos misiles de unos pocos kilogramos de explosivo, en la mayoría de los casos pueden dañar y hasta inutilizar transitoriamente el vehículo. Pero también es cierto que en muchos casos su tripulación sobrevive, excepto en el caso de ciertos impactos directos en zonas de la plataforma escasamente protegidas. Esto se ha visto durante el conflicto en NK.

Pero ciertamente la mayor "lección aprendida" en este conflicto es que se debe garantizar a los blindados cobertura aérea en el marco táctico, así como mejorar sus sistemas de protección reactiva y activa (APS).<sup>226</sup>

### **La disponibilidad y empleo de los Misiles Balísticos de Corto Alcance (SRBM)**

Ambos contendientes disponían de sistemas de ese tipo, con alcances entre 250 y 400 kilómetros. Ambos estaban equipados con estas modernas y poderosas armas, herramientas decisivas para disuadir y eventualmente atacar con gran precisión para dirimir una disputa fronteriza y de soberanía nacional.

Armenia disponía del **ISKANDER** adquiridos a Rusia en 2018 y Azerbaiyán disponía del **LORA** adquiridos de Israel. Cabe destacar que prácticamente no fueron empleados, se estima que fue para evitar que su uso iniciara una escalada bélica de mayores proporciones.

Además, en el caso de Azerbaiyán, el empleo de UCAS o LM en lugar de los SRBM resultó una opción de menor costo. Los misiles balísticos son más fácilmente detectables, en especial su trayectoria es predecible e incluso se puede identificar con precisión el sitio de lanzamiento, que puede ser ubicado con la ayuda de satélites. Como expresa el doctor Uzi Rubin, experto en defensa misilística de Israel, "los misiles balísticos llevan la dirección del remitente"<sup>227</sup> [SIC], lo que habilita una réplica inmediata por parte del agredido.

En cambio, empleando UCAS de menor tamaño, perfil de vuelo a baja altura y realizando un inteligente trazado de su ruta, buscando penetrar las vulnerabilidades del sistema radar del oponente, resulta muy difícil determinar su procedencia y, además, hasta se mantiene cierto anonimato respecto del verdadero agresor.<sup>228</sup>

¿Y por qué razón los países se esfuerzan por desarrollar o al menos disponer de los costosos SRBM? Muchos países consideran a los misiles de crucero y a los misiles balísticos, como extraordinarias armas que proporcionan un adecuado balance de "costo- efecto" pero, por sobre todo, resultan un símbolo de poder nacional, por su efecto disuasivo e incluso por su posibilidad de ser equipados con cabezas de guerra que porten armas de destrucción masiva. (WMD).<sup>229</sup>

### **La planificación a largo plazo: Azerbaiyán**

Con previsión y el objetivo de realizar una acción militar para recuperar lo que consideraba su territorio en Nagorno-Karabakh, Azerbaiyán llevó adelante durante años un programa integral de modernización de sus Fuerzas Armadas. Ese esfuerzo llevó más de una década y para ello invirtió importantes recursos económicos que le permitieran incorporar las más modernas tecnologías del siglo XXI.

Buscó aliados, seleccionando y negociando con países como Israel y Turquía, con desarrollos de punta en las áreas de interés, que les permitieran obtener capacidades militares propias de las guerras actuales y futuras.

<sup>226</sup> APS (Active Protection System)

<sup>227</sup> <https://jiss.org.il/en/rubin-uavs-in-the-skies-of-the-mediterranean/>

<sup>228</sup> Esto es lo que ocurrió recientemente en el conflicto entre Hamas/ Israel en Franja de Gaza, donde uno de los ataques con drones realizados el 19 de mayo de 2021 al territorio de Israel, se supone provinieron desde el Líbano o Jordania. Según Israel, se trata de UCAS de origen iraní, pero al no ser esto verificable, es difícil para el agredido ejecutar réplicas frente a ese ataque.

<sup>229</sup> <https://jiss.org.il/en/rubin-uavs-in-the-skies-of-the-mediterranean/>

Por el contrario Armenia, con el orgulloso recuerdo de su victoria en la “Primera Guerra de NK” (1988-94), se mantuvo en su estrategia defensiva estática, con plataformas terrestres de una generación anterior y una doctrina poco adecuada para enfrentar a su oponente, tratando de llevar adelante una batalla típica del siglo XX.

Incluso los sistemas más modernos que disponía, como los misiles balísticos de corto alcance ISKANDER-E, no los pudo emplear, posiblemente por las características de orden local del conflicto y otras razones de carácter geopolítico.

Las autoridades de algunos países observan con atención estas lecciones aprendidas que necesariamente pueden condicionar sus planes de modernización actuales, que se llevan adelante para las próximas décadas. Las grandes potencias como Estados Unidos, Rusia y China lo hacen. Y naciones con presupuestos y estructuras más modestas como Israel, Turquía, Irán y otros, también lo hacen.

Porque puede ocurrir que un costoso programa de modernización de grandes plataformas resulte ya obsoleto cuando el mismo finalice varias décadas después, frente a la constante evolución de esas nuevas tecnologías emergentes.

Los UCAS y las “Loitering Munitions” en NK, adecuadamente empleadas frente a un oponente no preparado para este nuevo tipo de guerra han sido y son un ejemplo de ello.

## Conclusiones

*“Libia, Nagorno-Karabakh y también Siria nos acaban de mostrar, que si una fuerza desplegada no es capaz de proteger su espacio aéreo, entonces el uso a gran escala de UAV, puede hacer la vida extremadamente peligrosa”*.<sup>230</sup>

Justin Bronk. Air Force Research.  
Royal United Services Institute (RUSI).

- > El conflicto en la región de Nagorno-Karabakh fue esencialmente una guerra de tipo convencional que enfrentó a dos ejércitos regulares, pero en el que se hicieron presentes una nueva generación de sistemas de armas de alta tecnología que mostraron su letalidad y enorme poder destructivo. Este conflicto es visto por muchos analistas en el área de defensa, como un adelanto en pequeña escala y en un escenario de carácter local, de la forma en que podrían presentarse las Guerras del Futuro. Sería un error pensar que solo se trata de un enfrentamiento menor entre dos países con escasos recursos.
- > Los escenarios de guerra futuros incluirán a las fuerzas militares desplegando múltiples capas de sistemas autónomos en misiones ISR, pero también, como hemos visto recientemente, los UCAS y Loitering Munitions con misiones letales. En cierta forma, se reafirmaron lecciones ya conocidas acerca de los devastadores efectos del poder aéreo sobre una fuerza terrestre desplegada sin adecuada defensa aérea.
- > El empleo masivo de sistemas autónomos aéreos y armas de gran precisión puso en evidencia cómo la disparidad de tecnología de armamentos empleada por los contendientes

<sup>230</sup> Justin Bronk. Air Force Research. Royal United Services Institute (RUSI).

puede provocar que disputas en conflictos de carácter local tengan consecuencias mucho más letales que antes. Unos 100 países disponen actualmente de algún tipo de UAS con capacidad letal y se estima que ese número crecerá exponencialmente<sup>231</sup>.

- > El dominio del aire por parte de Azerbaiyán le permitió tener una imagen clara de la zona de operaciones, en tiempo real. Los UAS tuvieron absoluto dominio del espacio aéreo e incluso la Fuerza Aérea de ese país prácticamente no fue empleada. Armenia, por su parte, cedió esa ventaja a su oponente y más allá de múltiples aspectos de orden operacional y táctico, descreyó o minimizó la relevancia que los UAS tendrían y, una vez iniciado el conflicto, fue incapaz de neutralizar la amenaza aérea de su oponente. Ese tal vez haya sido uno de sus errores más graves.
- > La relevancia que los UCAS han tenido en los últimos conflictos: Yemen, Siria, Libia y Nagorno-Karabakh los posicionan como herramientas formidables, para llevar adelante operaciones de ataque en etapas iniciales del conflicto. Permiten, además, sacar ventajas contra un oponente con escasos sistemas de defensa aérea.
- > La vulnerabilidad de las grandes plataformas terrestres: En una era de sistemas autónomos aéreos, que operan en una amplia gama de alturas, alcances y capacidades ISR/ ataque hasta las más modernas plataformas terrestres, como los sofisticados tanques de batalla de última generación o armas de artillería pueden resultar vulnerables. Pero ello sólo ocurrirá si se le permite al enemigo el dominio del espacio aéreo, operando equipamiento de alta tecnología, UCAS, Loitering Munition, multiplicidad de ISR y modernas capacidades de guerra electrónica.
- > Balance de capacidades: Es mucho mejor disponer de una fuerza terrestre más pequeña pero muy bien equipada y defendida de las amenazas aéreas que una gran fuerza blindada completamente expuesta a los sensores y el poder aéreo del enemigo.<sup>232</sup> Por ello, para operar con libertad de acción y un razonable nivel de supervivencia se requerirá indefectiblemente de un adecuado sistema de defensa aérea proporcionado por los diferentes niveles de comando en el marco táctico y operacional.
- > Los Sistemas de Armas de Artillería de Campaña han mostrado su vigencia y, como ya hemos expresado respecto del conflicto Ucrania-Rusia, continúan siendo capaces de infligir la mayor proporción de bajas en los conflictos. Las Armas de tubo, MLRS y misiles balísticos de corto alcance (SRBM), forman un conjunto de excelentes herramientas para el apoyo de fuego en las operaciones de guerra. Pero debe tenerse en cuenta la vulnerabilidad que presentan los sistemas remolcados, emplazados en posiciones de fuego estáticas. Se debe priorizar, además, la incorporación de sistemas con alta movilidad, autopropulsados a rueda y oruga, principalmente en calibre 155 milímetros y con mayores alcances.
- > Los misiles balísticos de corto alcance (SRBM) y de crucero (CM), con su relativamente bajo

231 <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2021/05/25/weapons-of-the-future-trends-in-drone-proliferation/>

232 <https://warontherocks.com/2020/10/THE-SECOND-NAGORNO-KARABAKH-WAR-TWO-WEEKS-IN/>



costo operativo, su alcance<sup>233</sup> y precisión, capacidad de penetrar las defensas aéreas del enemigo y su valor intrínseco como un “símbolo del poder nacional”, continuarán siendo el arma de disuasión, coerción y disponible en reserva, para aplicar “fuerza letal” de gran alcance y precisión cuando resulte necesario.<sup>234</sup> Por esa razón, estas amenazas no pueden ser ignoradas en el planeamiento de operaciones militares o eventuales conflictos<sup>235</sup>.

- > Planificación a Largo Plazo: En los años anteriores al conflicto analizado observamos cómo Armenia adoptó una actitud conservadora basada en éxitos pasados, manteniendo sus sistemas con tecnologías de una generación anterior. Por el contrario, Azerbaiján tuvo claro su objetivo a largo plazo e incorporó las tecnologías más modernas que estaban al alcance de sus presupuestos, preparándose para ejecutar una batalla breve pero decisiva.

Y empleó esas tecnologías emergentes, particularmente en el área de los sistemas de armas letales, priorizando Velocidad – Alcance – Precisión<sup>236</sup>.

- > Finalmente, la TECNOLOGÍA es sólo una de las partes del poder militar y no puede considerarse la más importante. Sin embargo, una tecnología emergente que se transforma en disruptiva, aplicada correctamente y en un marco operacional adecuado obliga al oponente a realizar un replanteo integral de su organización, equipamiento y doctrina, para hacer frente a esta nueva amenaza. Los sistemas aéreos autónomos y las *Loitering Munition*, son también ejemplos de ello.

Porque una vez que estas tecnologías han madurado, se transforman en sistemas operativos que son probados en combate.

Y si se obtienen los resultados esperados, la realidad es que **quien no las disponga**, o al menos, **no esté preparado para defenderse de ellas**, se encontrará en una situación de gran desventaja para cumplir las misiones asignadas al instrumento militar de defensa de ese país.

## Bibliografía y fuentes

- > Phillip Karber. “*Lessons Learned from Russo-Ukrainian War*”. (2015) Potomac Foundation.
- > Actis Pabrik. “*Foreword. War In Ukraine: lessons from Europe*”. (2016) Center for East European Policy Studies; Riga; LVA; University of Latvia Press.
- > Robert G. Angevine; et al. “*Learning lessons from Ukraine conflict*”. (2019). IDA (Institute for defense analysis).
- > Gugliemone José. “*La oportunidad de sobrevivir en la última capa de defensa antiaérea*”. CEPTM “Mosconi”. Facultad de Ingeniería del EA. FIE-UNDEF <http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/1615/1/TEC1000%202017%20La%20oportunidad%20de%20sobrevivir%20en%20la%20ultima%20capa%20de%20la%20defensa%20antiaerea.pdf>

<sup>233</sup> En el ámbito táctico y operacional.

<sup>234</sup> En NK, ambos países reservaron sus respectivos SRBM, para una etapa posterior del conflicto y se temía que fueran empleados sobre las ciudades capitales. (Yerevan y Baku).

<sup>235</sup> Ballistic and Cruise Missile Threat- 2020”. Defense Intelligence Ballistic Missile Analysis Committee.

<sup>236</sup> Ídem anterior.

- > Ove S. Dullum et.al. "*INDIRECT FIRES: A technical analysis of the employment, accuracy and effect of indirect-fire artillery weapons*". (2017) ARES.
- > Shakan Shaikh; Wes Rumbaugh. "*The Air and Missile War in Nagorno Karabakh: Lessons for the future of strike and defense*". (2020). CSIS.
- > Perez Arrieu Juan C. "*CONOCIMIENTO, C&T Y PODER MILITAR EN EL SIGLO XXI Las Guerras del Futuro*". CEPTM "Mosconi". Facultad de Ingeniería del EA. FIE-UNDEF  
<http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/1605/1/TEC1000%202017%20Conocimiento%20CYT%20y%20Poder%20Militar%20en%20el%20sXXI.pdf>
- > Dr Uzi Rubin. "*The Second Nagorno-Karabakh War: A milestone in Military Affairs*". (2020) BESA (Begin Sadat Center for Strategic Studies).
- > Kristian Vuorio. "*The Use of Thermobaric weapons*". (2015). Defense University. Finland.  
[https://www.researchgate.net/publication/322553927\\_Use\\_of\\_Thermobaric\\_Weapons](https://www.researchgate.net/publication/322553927_Use_of_Thermobaric_Weapons).
- > Allende Walter. "*DRONES: La siguiente Guerra*". CEPTM "Mosconi". Facultad de Ingeniería del EA. FIE-UNDEF <http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/1606/1/TEC1000%202017%20Drones%20La%20siguiente%20guerra.pdf>
- > Fernando Quinodoz. "*Munición guiada para armas de apoyo de fuego de artillería y morteros*" (2017) CEPTM "Mosconi". Facultad de Ingeniería del EA .FIE – UNDEF
- > Center of the Study of Drones at Bard College (2017) <https://dronecenter.bard.edu/files/2017/02/CSD-Loitering-Munitions.pdf>
- > "*Ballistic and Cruise Missile Threat 2020*". DEFENSE INTELLIGENCE BALLISTIC MISSILE ANALYSIS COMMITTEE. [https://media.defense.gov/2021/Jan/11/2002563190/-1/-1/1/2020%20BALLISTIC%20AND%20CRUISE%20MISSILE%20THREAT\\_FINAL\\_2OCT\\_REDUCEDFILE.PDF](https://media.defense.gov/2021/Jan/11/2002563190/-1/-1/1/2020%20BALLISTIC%20AND%20CRUISE%20MISSILE%20THREAT_FINAL_2OCT_REDUCEDFILE.PDF)
- > "*Integrating for operations today and warfighting tomorrow*". RUSI (2021).
- > Stijn Mitzas, Jakub Janovsky. "*The fight of Nagorno Karabakh: Documenting losses on the sides of Armenia and Azerbaijan*". (2020)  
<https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>
- > Sebastien Robin. "*What open source tells us about the Nagorno Karabakh War*". (2020) Forbes.
- > Dr Uzi Rubin. "*UAVs in the Mediterranean*".(2020) Jerusalem Institute for Strategy and Security (JISS)
- > Stijn Mitzer;Joost Oliemans. "*Aftermath: Lessons Of The Nagorno-Karabakh War*". (2020)  
<https://www.oryxspioenkop.com/2021/01/aftermath-lessons-of-nagorno-karabakh.html>
- > <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-basics/unmanned-aircraft-systems-uas/>
- > <https://www.wardiary.net/post/war-in-nagorno-karabakh-2020-military-analysis-article>
- > <https://uklandpower.com/2021/04/25/have-loitering-munitions-made-tanks-obsolete/>
- > <https://www.globalvillagespace.com/drones-a-game-changer-in-the-nagorno-karabakh-warfare>
- > <https://www.forbes.com/sites/pauliddon/2020/10/07/how-effective-is-azerbajians-growing-drone-arsenal/?sh=6008687f114c>
- > [https://defense-update.com/20210201\\_loitering-weapons-2.html](https://defense-update.com/20210201_loitering-weapons-2.html)
- > <http://www.bryensblog.com/has-the-uav-defined-the-modern-battlespace/>
- > <https://www.roketsan.com.tr/>
- > <https://www.flightglobal.com/military-uavs/loitering-orbiter-1k-on-target-for-first-delivery/121398.article>
- > <https://nationalinterest.org/blog/reboot/loitering-munitions-terrifying-military-threat-future-182246>

- > <https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2016-02-16/new-loitering-munitions-feature-growing-iai-portfolio>
- > <https://www.unian.info/society/kyiv-moscow-tensions-ukraine-flies-first-turkish-made-strike-drone-over-donbas-11389531.html>

(\*) **Juan Carlos VILLANUEVA** es Oficial retirado del Ejército Argentino con el grado de Coronel de Infantería. Ingeniero Militar de la especialidad mecánica - armamentos. Paracaidista militar y Veterano de la Guerra de Malvinas. Realizó una maestría en gestión de empresas tecnológicas (doble titulación ITBA / EOI- España). Especialista en gestión tecnológica (Instituto Tecnológico Buenos Aires - ITBA). Ocupó cargos directivos en Fábricas Militares (DGFM) con responsabilidad en la fabricación de armamento y munición. Se desempeñó en el ámbito de Proyectos Militares en el EMCFFAA, en el EMGE y en CITEDEF. Realizó los cursos de formación, avanzado y de especialización como inspector en el área de misiles del "United Nations Monitoring and Verification Commission (UNMOVIC)". Desde el 2015 se desempeña como analista de armamentos en el CEPTM "GrI MOSCONI" - Facultad de Ingeniería del Ejército Argentino (FIE).