

1.6

# La defensa antiaérea en el conflicto de Nagorno Karabaj

Por el CR A (R) Ing Mil José Alberto Guglielmone\*

## Temario

Introducción	115
Resumen del conflicto	116
Por qué analizar la defensa antiaérea del conflicto	116
Los preparativos	118
Material de defensa antiaérea	119
Amenazas de Azerbaiyán vs sistemas de DAA de Armenia	120
Las operaciones	121
Conclusiones	123
Bibliografía	124

**PALABRAS CLAVE:** Nagorno Karabaj, Armenia, Azerbaiyán, Defensa Antiaérea, loitering munitions, amenazas aéreas, UAV, dron.

## Introducción

En la publicación TEC1000-2017 se encuentra un artículo llamado “la oportunidad de sobrevivir en la última capa de la defensa antiaérea”, buscando continuar con este, se advirtió lo provechoso y conveniente que podría llegar a ser analizar un conflicto muy reciente y convencional entre dos naciones (o ejércitos), enfocándose en el accionar de la Defensa Antiaérea y su desarrollo.

Profundizar en un conflicto sobre un área de tecnología militar específica, siendo que previamente se ha venido haciendo Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica sobre esa temática, podría ser de sumo valor para determinar si lo que se vislumbraba, se ha venido cumpliendo o bien cuál será el futuro, para poder contrarrestarlo mediante una toma de decisiones acorde a las circunstancias.

Analizaremos el conflicto Nagorno-Karabaj año 2020, desde la visión de la Defensa Antiaérea (DAA), en el cual al cabo de sus 44 días de duración será una muestra más que suficiente para obtener algunas conclusiones.

Este artículo no puede estar fuera del contexto del resto de los artículos que se tratan en esta publicación TEC1000-2021, ya que hay una gran cantidad de información que se omite por estar analizados en parte de ellos.

## Resumen del conflicto

A fin de poner en contexto el trabajo, recordamos que el pueblo armenio es indogermánico de religión cristiana con su propia iglesia ortodoxa, mientras que los azerbaiyanos son un pueblo turcomano o túrquicos<sup>1</sup> y de religión musulmán.

La otra diferencia tiene que ver con la geografía y la economía, Azerbaiyán es un país muy rico por sus recursos naturales, tiene petróleo y tiene el litoral marítimo sobre la costa del mar Caspio con acceso a la pesca; a diferencia de Armenia, al ser un país mediterráneo y no tener recursos naturales, es pobre. Actualmente esto se ve trasladado en el tamaño y capacidad de sus ejércitos, los azerbaiyanos lo compensan con su gran identidad nacional, obtenida por las tragedias sufridas en su pasado.

La complejidad de los antecedentes del conflicto hace que nos tengamos que remontar a muchos años de historia, lo cual podría ser muy extenso, es por ello que dejamos este análisis del historial para los entendidos en el tema. Se podría sintetizar sin buscar caer en el simplismo, que es una región del Cáucaso, disputada por dos antiguas Repúblicas Soviéticas, Armenia y Azerbaiyán, lo cual aparece como un conflicto regional como tantos otros, impregnadas de orgullos nacionales, con disputas territoriales y étnicas diferentes.

La existencia de la necesidad del control de la zona, llevó a que Armenia haya sido apoyada por Rusia, y Azerbaiyán por Turquía.

A finales del 2020 se reaviva un conflicto que el mundo parecía haber olvidado, pero no sorpresivo para ambos contendientes, se libra en Nagorno-Karabaj, pero los combates se desarrollan mientras el planeta se enfrenta a una pandemia y por eso no recibe una amplia cobertura mediática, no siendo advertido para el común de la gente, pero a quienes sí les interesa, son aquellos que ven cómo podrían ser las guerras futuras; es que si analizamos, veremos que hay un punto de **inflexión en la estrategia militar moderna**.

El conflicto duró 44 días, desde el 27 de septiembre hasta el 10 de noviembre de 2020, y concluyó a través de una tregua negociada por Moscú, en donde varias regiones fueron entregadas a Azerbaiyán, inclusive parte de Nagorno Karabaj, y también se pactó el despliegue de personal ruso para el mantenimiento de la paz. Pero los armenios no están conformes con el desenlace del conflicto, el acuerdo se ha transformado para ellos en una tragedia nacional. El acuerdo ratifica la influencia rusa y turca, y reduce el papel de Europa en la región, manteniéndose en una actitud un tanto expectante y tal vez peligrosamente indiferente.

## Por qué analizar la defensa antiaérea del conflicto

Como se ha dicho en otra oportunidad, los sistemas de armas antiaéreos, cada uno de ellos son sistemas en sí mismos, si se pretende englobar todos las áreas temáticas o disciplinas técnicas que forman parte de ellos, ninguno queda exceptuado de la mecánica, la electrónica, la electricidad, el control, el software, etc., todas ellas orientadas y conformando la tecnología militar.

Hablar de sensores es tratar sobre cámaras de visión diurna, cámaras térmicas, radares, y estos con sus características de cada uno con las diferentes tecnologías orientadas a sus diversos empleos operativos; de igual forma sucede con el armamento como cañones y misiles, elementos de control tiro, los sistemas de comando, control, comunicaciones, etc.

La tecnología ha ido evolucionando exponencialmente, se podría afirmar que en los sistemas antiaéreos se encuentra una de las tecnologías más complejas y avanzadas de los ejércitos.

La Defensa Antiaérea (DAA) es el conjunto de medidas diseñadas que busca neutralizar o reducir la efectividad de la acción aérea del enemigo. Es una actividad íntimamente ligada a la

<sup>1</sup> A los habitantes de Azerbaiyán se los suele llamar los turcos azeríes.

amenaza, la cual condiciona completamente la DAA, de forma que un mismo despliegue puede ser muy efectivo frente a una amenaza concreta, y completamente inadecuado frente a otra de características distintas. Es por ello y sabido que cuando se desarrolla todo sistema de armas, **se inicia por el blanco**, en este caso serán las amenazas aéreas.

Analizaremos los sistemas de armas antiaéreos y las amenazas que poseen ambos bandos, buscando confrontar las amenazas de uno contra los sistemas antiaéreos del otro y viceversa.

Dentro de las nuevas amenazas para la DAA, aparecen los siguientes conceptos, el llamado “*Rocket Artillery Mortar*” (RAM); las “*Smart Munitions*” (munición inteligente), las bombas guiadas y misiles cruceros. También nombraremos los vehículos aéreos no tripulados (UAV – *Unmanned Aerial Vehicles*), que han evolucionado vertiginosamente por dos causas, el empleo de tecnología alcanzable por la mayoría de los ejércitos o inclusive por los grupos insurgentes y por ser sistemas de uso dual (militar y civil). Un desprendimiento de los UAV ha sido los llamados genéricamente “dron”<sup>2</sup>; también con sus diferentes versiones, están los citados como Low Slow Small (LSS), coexisten una gran cantidad de tipos, desde los más sencillos hasta aquellos con una gran complejidad tecnológica. Así es que, la tecnología que se puede conseguir para lograr un simple desarrollo como para que porte un pequeño peso, como cámara o simplemente una carga explosiva, es suficiente para producir un daño considerable.

Tal es así que alrededor de estos sistemas se desarrolló una verdadera industria militar que ha perfeccionado la capacidad de reconocimiento, observación, detección y localización de blancos, pero la más novedosa incorporación han sido los llamados UAV “kamikaze” o “munición mereoradora” o también más conocida como “*loitering munition*”.

Todas estas amenazas mencionadas poseen una “*Radar Cross Section*”<sup>3</sup> (RCS) muy pequeña, lo cual dificulta la posibilidad de vigilancia y adquisición. Todos ellos son considerados nuevos blancos que la DAA debe comprender para poder ser considerados, utilizando Sistemas Antiaéreos primeramente con sensores que puedan adquirirlos y posteriormente que logren neutralizarlos. Para esto se debe considerar los medios de adquisición a emplear, esto son desafíos actuales que hacen que la tecnología avance en búsqueda de poder enfrentar las nuevas amenazas.

La autonomía de vuelo verdaderamente sorprendente que se ha logrado con los UAV ha permitido obtener plataformas portadoras de equipamiento de muy alta tecnología. Estos avances no se han detenido, y se transformaron en los UCAV (*Unmanned Combat Aerial Vehicles*) sobre plataformas de gran envergadura, a obtener configuraciones que poseen distintos tipos de armamentos, pasando a ser amenazas con piloto que se instalan dentro de una cabina o un shelter, muy lejos de la zona de combate, sin ninguna posibilidad de riesgo para la vida humana, pero a la vez tan avezados como cualquier otro piloto.

Si bien los “misiles hipersónicos”<sup>4</sup> son tenidos en cuenta como futuras amenazas, aún se encuentran en desarrollo, es por ello que no serán analizados, ni aparecerán en el conflicto, no descartando que en un futuro conflicto nos encontremos hablando de ellos.

Debido a que en la actualidad se trabaja conceptualmente la defensa antiaérea, y se la segmenta en diferentes capas, desde las mayores alturas y largas distancias hasta las más bajas alturas y cortas distancias, que defienden los objetivos clave, se tomará este concepto para analizar lo sucedido en el conflicto.

La guerra de Malvinas, entre Argentina y el Reino Unido fue uno de los últimos conflictos armados convencionales, con respecto a la tecnología utilizada en la DAA, si bien Argentina se encontraba

<sup>2</sup> Se utilizará como plural “drones” tratando de englobar distintos tipos de ellos.

<sup>3</sup> RCS: dicho concepto fue desarrollado TEC1000-2017, pág. 152.

<sup>4</sup> TEC1000-2018-Tecnologías disruptivas en los fuegos de precisión de largo alcance (LRPF)-Los misiles hipersónicos evolución y tendencia Pag 71.

disminuida tecnológicamente en diferentes áreas, en cuanto al material de DAA que poseía, la Argentina estaba a la altura de la tecnología de ese momento, y participó con sistemas de última generación como fueron los Directores de Tiro Skyguard integrado con dos cañones Oerlikon GDF-001 y los sistemas Roland, ambos sistemas de baja cota, también se poseían otros sistemas menos significativos tecnológicamente. Este material había llegado al país en el año 1981, y se encontraba en óptimas condiciones y con instrucción reciente de sus operadores, fue por ello la excelente actuación de la Artillería Antiaérea en el conflicto del Atlántico Sur. En este conflicto las amenazas fueron principalmente los aviones, helicópteros y misiles antirradar, el recordado misil Shrike, el cual impactó en un Director de Tiro Skyguard, en el que murieron cuatro hombres de su dotación. Conceptualmente en ese momento no se hablaba de otro tipo de amenazas aéreas, como las que nos ocupan actualmente.

El conflicto a analizar, al igual que Malvinas, ha sido una guerra convencional entre dos naciones, Armenia y Azerbaiyán, claro está que el contexto de los escenarios en donde se desarrollaron fue totalmente distinto, la tecnología en 38 años ha evolucionado notablemente y, por ende, veremos el cambio de paradigmas sobre cómo se encararon las operaciones.

## Los preparativos

Armenia y Azerbaiyán han invertido grandes sumas de su PBI para modernizar sus ejércitos, como se dijo anteriormente la capacidad económica de Azerbaiyán es superior, lo que permitió significativamente invertir en nuevos y sofisticados materiales, pero no solo su capacidad económica sino la **decisión política** de encarar una estrategia a largo plazo de equipamiento y transformación de su ejército, este cambio estuvo dado a partir de la derrota sufrida ante Armenia en 1994.

Ambos poseen armamento de la antigua Unión Soviética, por haber pertenecido a ella, actualmente Armenia se encuentra ligada militarmente a Rusia, mientras que Azerbaiyán a Turquía, cabe destacar que la industria armamentista que ha desarrollado Turquía nada tiene que envidiarle a las principales potencias. Es por ello que Armenia tiene prácticamente todo su ejército equipado con armamento de origen ruso, mientras que Azerbaiyán ha adquirido material de origen israelí y turco.

Como hecho particular a tener en cuenta, en 1992 Artsaj (Nagorno-Karabaj) convocó a crear su Ejército de Defensa de la República de **Artsaj**, independiente este del ejército de Armenia.

Los UAV o drones, con muchas de sus variantes, marcaron la diferencia a favor de Azerbaiyán, pero se debe tener en cuenta que llevaba años invirtiendo en este tipo de armas, según el Centro de Estudios Estratégicos Internacionales Azerbaiyán, tenía más de 200 unidades de diferentes características. Particularmente se produjo una adquisición importante de TB2 turcos en junio de 2020.

No solo se limitaron a la compra de equipamiento sino a la instrucción y ejercitaciones permanentes en las fronteras. Tal es así que el Ministerio de Defensa de Azerbaiyán, habilitó una nueva instalación para entrenar a los operadores de UAV de la Fuerza Aérea en junio de 2017. La instalación es responsabilidad del Comando de Entrenamiento de la Fuerza Aérea y está equipada con simuladores. El anuncio oficial de la nueva instalación no mencionó dónde se encontraba específicamente, pero la base parece ser el aeropuerto de Bakú Lokbatan, un aeródromo al oeste de la capital que fue renovado en 2016 y 2017, para la instrucción de operaciones con UAV. En diciembre de 2018, el Ministerio de Defensa de Azerbaiyán abrió una nueva instalación para capacitar especialistas de UAV en el ejército de Azerbaiyán. Está equipado con simuladores de vuelo y varios vehículos aéreos no tripulados, incluidos el Aerostar, el Orbiter 1 y el Orbiter 3. Se publicaron fotografías oficiales por el Ministerio de Defensa, las que coinciden con las imágenes satelitales de la Base Aérea de Salyany.

La capacitación en la frontera era permanente, "Realizamos ejercicios militares todos los años. No hay nada inusual aquí. Sí, esta vez coincidió con el incidente de Tovuz. Armenia debe-

ría pensar si fue una coincidencia o no. Estos ejercicios demuestran una vez más nuestra unidad. Sólo hay 80 kilómetros entre la frontera entre Azerbaiyán y Armenia en Najicheván y Ereván. Armenia lo sabe, y esto los intimida. Creo que se estresan por este miedo", dijo Aliyev.<sup>5</sup>

## Material de defensa antiaérea

Si bien hemos considerado a las RAM dentro de las nuevas amenazas para la DAA, tanto los sistemas de Artillería de tubos y cohetes balísticos, estos últimos con una gran intervención en el conflicto, no se tratará el tema ya que es mencionado con sumo detalle en otro artículo<sup>6</sup> de este estudio.

Los Sistemas S-300PT versus S-300PMU-2: durante cuatro décadas, el S-300 ha evolucionado de manera significativa, por lo que evaluar sus capacidades, así como comparar características, puede dar una idea de qué lado se obtiene una supremacía.

En Ereván se encontraban cinco divisiones de S-300PT todavía soviéticos con 12 lanzadores en cada uno. Este es un sistema de defensa aérea confiable que se encuentra entre los cinco principales sistemas de armas de Armenia, que debería ser temido por la Fuerza Aérea de Azerbaiyán, porque consisten en 29 MiG-15 obsoletos de la misma época. Los S-300PT armenios están equipados con misiles 5V55KD con un alcance de 90 kilómetros. Tienen un modo de búsqueda de radar semiactivo, una velocidad de Mach 3,35 y una ojiva que pesa 133 kilogramos. El S-300PT puede trabajar atendiendo simultáneamente entre 6 a 12 objetivos.

Por otro lado, en Bakú se localizaban dos divisiones de S-300PMU-2, con ocho lanzadores en cada una. Estos sistemas de defensa aérea son 15 años más modernos que sus similares armenios, se diferencian por una brecha tecnológica entre ellos que es muy considerable. El S-300PMU-2 puede alcanzar objetivos a una distancia de hasta 250 kilómetros con sus misiles 48N6U2 / SA-10E, de los cuales Azerbaiyán tiene al menos 112 unidades. Estos misiles pueden interceptar objetivos a Mach 5,9, tienen una ojiva que pesa 180 kilogramos y poseen mejores prestaciones para contrarrestar la guerra electrónica. El S-300PMU-2 puede trabajar simultáneamente atendiendo hasta 32 objetivos.

Por lo tanto, si analizamos estos Sistemas de Armas, el S-300PMU-2 de Azerbaiyán es significativamente superior al S-300PT de Armenia, en este segmento de defensa aérea, la ventaja de Azerbaiyán es innegable.

Sin embargo, cada país tiene otros recursos además de los anteriores.

FIG 1. SISTEMAS DE DAA S-300-PT<sup>7</sup>. ARMENIA



FIG 2. SISTEMA DE DAA TOR S M2KM<sup>8</sup>. ARMENIA



<sup>5</sup> *Ilham Aliyev* actual presidente de Azerbaiyán, desde el 2003.

<sup>6</sup> *TEC 1000 2021- Nagorno - Karabaj – CR(R) Ing. Juan Carlos Villanueva.*

<sup>7</sup> [https://es.rbth.com/cultura/tecnologias/2013/05/31/como\\_es\\_el\\_sistema\\_antiaereo\\_s-300\\_recibido\\_por\\_siria\\_28411](https://es.rbth.com/cultura/tecnologias/2013/05/31/como_es_el_sistema_antiaereo_s-300_recibido_por_siria_28411)

<sup>8</sup> <http://roe.ru/esp/catalog/defensa-aerea/sistemas-de-misiles-antia%C3%A9reos-e-instalaciones/tor-m2e-tor-m2k-tor-m2km-/#:~:text=El%20sistema%20de%20misiles%20antia%C3%A9reos%20%22Tor%20M2E%22%20%22,ambiente%20dif%C3%ADcil%20y%20de%20jamming>

Sin dudas, Armenia dependerá de sus cazas Su-30SM y sus misiles. Además, Ereván tiene varios sistemas de defensa aérea Buk-M2 y Tor-M2KM. Al mismo tiempo, Azerbaiyán ha mejorado con 54 lanzadores Bielorrusia S-125-2TM "Pechora-TM", 4 lanzadores S-200, 18 lanzadores "Buk-M1-2" / "Buk-MB", 8 "Tor-M2E" lanzadores, dos baterías del T38 ucraniano-bielorruso "Stilet". Bakú también tiene una división (nueve lanzadores) "Barak-8" y un número desconocido de sistemas de defensa aérea Spyder (ambos fabricados en Israel). En este sentido, el sistema de defensa aérea de Azerbaiyán parece más impresionante que el armenio.

## Amenazas de Azerbaiyán vs sistemas de DAA de Armenia

Se realiza esta confrontación, entre las amenazas de Azerbaiyán y sistemas DAA de Armenia, ya que fue lo más significativo.

### Terminología:

- > HIMAD (High To Medium Air Defense)
- > MANPAD (Man Portable Air Defense)
- > SEAD (Suppression Of Enemy Air Defenses)  
Dron que puede realizar misiones de supresión de defensas aéreas enemigas
- > SHORAD (Short Range Air Defense)
- > ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition And Reconnaissance)
- > UAV - (Unmanned Aerial Vehicle)
- > UCAV (Unmanned Combat Air Vehicle)

FIG 3. MATERIAL DE AMENAZAS DE AZERBAIYÁN

MATERIAL	TIPO	ORIGEN	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL
Aerostar	UAV - Clase II	Israel	ISTAR
Harop/Harpy	Loitering munition- Clase I	Israel	SEAD
Hernes 450	UAV - Clase II	Israel	ISTAR
Hermes 900	UAV - Clase III	Israel	ISTAR
Heron TP	UAV- Clase III	Israel	ISTAR
Orbiter-1K	Loitering munition- Clase I	Israel	Ataque- 216-2019
Orbiter 3	Loitering munition- Clase I	Israel	Ataque 2016-2017
Searcher	UAV - Clase II	Israel	ISTAR
SkyStriker	Loitering munition- Clase I	Israel	Ataque -216-2019- 2 hs de vuelo- 20 km de alcance
Bayraktar TB2	UCAV	Turquía	ISTAR/ATAQUE. puede volar hasta 24 hs
Kargu	Loitering munition- Clase I	Turquía	Ataque

FIG 4. MATERIAL Y SUS CARACTERÍSTICAS DE DAA - ARMENIA

MATERIAL	TIPO	ORIGEN	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL
SA-4 "Ganef" (9M8 Krug)	SAM - HIMAD	Rusia	Alcance: 55 km; Altitud: 25.000 m
SA-8 "Gecko" (9K33 Osa)	SAM - SHORAD	Rusia	Alcance: 9 km; Altitud: 5.000 m
SA-10 "Grumble" (S-300PS)	SAM - HIMAD	Rusia	Alcance: 150 km ; Altitud: 27.000 m
SA-13 "Gopher" (9K35 Strela-10)	SAM - SHORAD	Rusia	Alcance: 5 km ; Altitud: 3.500 m
SA-15 "Gauntlet" (9K332 Tor)	SAM - SHORAD	Rusia	Alcance: 12 km ; Altitud: 10.000 m
SA-17 "Grizzly" (9k37M)	SAM - HIMAD	Rusia	Alcance: 40/50 km ; Altitud: 25.000 m
SA-18 "Grouse" (9K38 Igla)	SAM - MANPAD	Rusia	Alcance: 5 km ; Altitud: 3.500 m
SA-24 "Grinch" (9K33B Igla-S)	SAM - MANPAD	Rusia	Alcance: 6 km ; Altitud: 3.500 m
SA-25 "Verba" (9K333 Verba)	SAM - MANPAD	Rusia	Alcance: 6 km ; Altitud: 4.500 m

A cada uno de los drones se le asigna una clasificación<sup>9</sup> que va desde I a III basado en gran parte en su peso máximo de despegue: Clase I (menos de 150 kilogramos), Clase II (150 a 600 kilogramos) y Clase III (más de 600 kilogramos).

## Las operaciones

Esta guerra que duró 44 días contó con una gran diversidad de armamento tuvo la particularidad de emplear la artillería con el concepto de saturación de largo alcance con sistemas de cohetes, misiles de largo alcance y una gama de plataformas aéreas desde las cuales se podían realizar ataques aéreos.

Uno de los más reconocidos actores fue el Byraktar TB2, el cual ya había sido probado por Turquía contra Siria y Libia. Durante la guerra de Nagorno-Karabaj confirmó su efectividad en la destrucción de objetivos clave.

Una considerable cantidad de antiguos aviones de la era soviética biplanos Antonov An-2, Azerbaiyán los supo modificar con sistemas de control remoto, permitiendo de este modo ser usados como señuelos, y se pudo incursionar en la zona de conflicto y lograr activar los sistemas de DAA de Armenia. El previsible derribo de estos aviones significó la utilización de los sistemas DAA por parte de Armenia, con la consecuente pérdida innecesaria de misiles antiaéreos y poniendo al descubierto el accionar de los sistemas DAA armenios.

La superioridad aérea, acción buscada en toda guerra para desarrollar acabadamente las operaciones terrestres, no fue obtenida por intermedio de la Fuerza Aérea con sus aviones, como así tampoco se obtuvo la cobertura aérea por intermedio de los sistemas de DAA. Esta superioridad aérea fue claramente obtenida por Azerbaiyán, prácticamente al inicio de las operaciones, a través de otros sistemas de armas fuera de lo convencional, que nunca antes se había logrado de tal manera.

Los ataques realizados con vehículos aéreos no tripulados y munición merodeadora, fueron tan sorprendidos como certeros, tal es así que posibilitaron destruir vehículos blindados y los más avanzados armamentos de DAA, tales como los sistemas S-300. Estos sistemas que ambos contendientes tenían con la diferencia de tecnología mencionada anteriormente, eran los más sofisticados que Armenia poseía en cuanto a DAA, es por ello que fueron uno de los principales objetivos estratégicos a neutralizar, lo cual fue logrado prácticamente al inicio del conflicto. Ahora bien, la pregunta cae de maduro ¿cómo sistemas DAA sofisticados como estos fueron presa de las “*loitering munition*” de Azerbaiyán?, la respuesta podría ser tan sencilla que da un cierto escozor decirlo: estos sistemas *no fueron concebidos para este tipo de amenazas*, ni los sensores asociados pueden detectarlos por su escasa RCS o también por su vuelo fuera del alcance y si aún fuese posible adquirirlo, el misil a ser lanzado sería un despropósito su interceptación, aunque en la guerra el costo-beneficio no siempre es aceptable cumplirlo.

Gran parte de los sistemas DAA armenios eran de la época de la Unión Soviética, es por ello que no estaban diseñados ni preparados para actuar contra este tipo de amenazas, y sin miedo a equivocarme, prácticamente no han sido utilizados.

FIG 5. SISTEMA DE DAA 9K35 STRELA<sup>10</sup>. ARMENIA



<sup>9</sup> Estas clasificaciones se extraen del Acuerdo de Normalización de la OTAN 4670, la guía de la OTAN para formación de operadores de drones.

<sup>10</sup> <http://www.ousairpower.net/APA-9K35-Strela-10.html>

La agencia de noticias rusas "TASS" informó que el 21 de diciembre de 2019, el Primer Ministro de Armenia Nikol Panishyan dijo que Ereván había comprado sistemas de misiles antiaéreos rusos Tor-M2KM. Estos sistemas fueron los más modernos adquiridos previamente, los cuales fueron desplegados al final del conflicto, no descartando que hayan derribado algún tipo de UAV o drones, pero sin mayores consecuencias para el desarrollo de las operaciones.

Si bien estos sistemas de amenazas aéreas han tenido un papel preponderante en el conflicto, sus capacidades no deben ser exageradamente engrandecidas. Históricamente en la carrera armamentista se va evolucionando y corriendo detrás de los nuevos desarrollos. Actualmente los países más avanzados y aquellos no tanto también, se encuentran ante una necesidad imperiosa de desarrollar sistemas que contrarresten los sistemas UAV con todas sus variantes, desde aquellos de uso civil utilizados por grupos terroristas, hasta los más sofisticados que poseen armamento y contra medidas electrónicas. Se han probado un sinnúmero de desarrollos tales como armas láser, interceptores cinéticos, sistemas con jammer electrónicos, con pulsos electromagnéticos, cobertura tipo campana con medidas electromagnéticas para zonas limitadas o para aeropuertos, hasta drones anti-drones, etc. Todo este tipo de desarrollos, seguramente cada uno tiene una cierta efectividad para determinados tipos de amenazas. Lo que no se vio en el conflicto tratado, han sido sistemas que verdaderamente hayan infligido un daño considerable a los sistemas de UAV y sus variantes. Hoy no podemos decir que existan sistemas que contrarresten efectivamente o en un alto porcentaje de derribo los ataques de este tipo de amenazas principalmente las "loitering munition". No hay sistemas "probados en combate" hasta el momento.

A mi entender existen dos limitaciones principales, primeramente, el tipo de sensores que detecte, identifique, reconozca, adquiera y realice el seguimiento (*tracking*) de este tipo de amenazas, con rangos de distancias suficientes para obtener el permiso de fuego en tiempos acordes a la demanda, con la capacidad de actuar sobre una cantidad considerable de blancos. La segunda, es que se logre un porcentaje de derribos o inutilización de diferentes tipos de amenazas a especificar, para así obtener un sistema confiable por su nivel de efectividad. Sobre la primera limitación descrita, actualmente se puede afirmar que, por el avance de la tecnología con mayor sensibilidad de los receptores, se ha logrado en algunos sistemas detectar amenazas con pequeña RCS y gracias a la inteligencia artificial, nos permite realizar la identificación y reconocimiento, dejando la adquisición y *tracking* para efectuarlo en forma totalmente automática. Pero sobre la segunda limitación considero que aún no se ha logrado en los términos de porcentaje de efectividad para diferentes tipos y respuesta a varios blancos simultáneos. Esta segunda será también el cómo se realiza, con cañones con submuniciones (del tipo AHEAD), Laser, pulso electromagnético, etc., o una combinación de algunas de ellas, que parece ser quizás el camino.

Los sistemas que puedan desenmarañar estas dos limitaciones planteadas podrán dar solución a las amenazas aún no resueltas, la aparición de estos sistemas estimo que se tendrán que dar seguramente dentro de los sistemas del tipo SHORAD (*Short Range Air Defense*). Con sensores extremadamente sensibles capaces de adquirir diferentes tipos de amenazas con baja RCS y con armas combinadas tales como misiles cañones y armas de energía dirigida.

Indudablemente dentro de la carrera armamentista y seguramente en una futura guerra, se vuelvan a utilizar estos sistemas de armas tales como los UAV, Drones y "loitering munition" y quizás se encuentren en escena sistemas que puedan contrarrestarlos.

Si bien no se hace referencia al término Guerra Electrónica (EW) por haber sido tratado en otro artículo dentro del estudio de Nagorno- Karabaj, no puedo dejar de mencionar este término

*Electronic Warfare* o Guerra Electrónica, ya que se encuentra inmersa en todos los sistemas y tal es así que el personal que debe operar los sistemas antiaéreos es totalmente consciente de las capacidades y debilidades que sus sistemas poseen. Las Electronic Counter Measures (ECM) activas y pasivas, las Electronic Counter Counter Measures (ECCM) también activas y pasivas, la Signal Intelligence (SIGINT) y Electronic Support Measure (ESM), todas estas terminologías difíciles de ser aplicadas, están relacionadas y amalgamadas en un todo con la DAA, a fin de dar cobertura al Teatro de Operaciones por medio de sus sistemas antiaéreos con el fin de lograr el éxito de la misión. La DAA no trabaja solo en el momento del conflicto, sino que también participa activamente junto con los medios de Guerra Electrónica.

## Conclusiones

- > Los aviones helicóptero y misiles que eran amenazas en las guerras pasadas con sus tácticas de ataques convencionales, si bien siguen aún vigentes, se han visto incrementadas con las nuevas amenazas y novedosas tácticas de ataque. Estas amenazas tales como las RAM, UAV y drones en todos sus tipos diferenciando a las *“loitering munition”*, nos lleva a pensar que la DAA tiene el desafío de lograr neutralizar este tipo de armas, con sensores sensibles para la detección y con el armamento necesario a fin de lograr un porcentaje de derribo creíble. Las nuevas amenazas que conllevan altas velocidades, bajas RCS, y gran cantidad de blancos en el aire, hacen que la concepción de la toma de decisiones en el control tiro y toma de decisiones de los sistemas antiaéreos se orientan hacia la menor participación humana posible, asistidos con la inteligencia artificial.
- > El armamento que poseía Armenia en cuanto a sus sistemas antiaéreos un tanto obsoletos, sumado a aquellos que, si bien eran modernos, pero no diseñados para contrarrestar este tipo de amenazas, en contraposición con la estrategia llevada a cabo por Azerbaiyán mediante su ofensiva un tanto agresiva, violenta y sorpresiva, mediante sus sistemas de UAV, drones y *“loitering munition”* como así también la artillería, todos ellos lograron anular los sistemas antiaéreos armenios y apoderarse de la superioridad aérea. La amenaza más problemática es un ataque complejo e integrado que incorpora múltiples capacidades de amenaza en un ataque bien coordinado y sincronizado.
- > Otra conclusión ya sabida, pero que es necesario recalcar, es la necesidad de poseer cobertura aérea para las tropas blindadas, ya que estos sin dicha capacidad son un blanco totalmente vulnerable ante estos tipos de nuevas amenazas, esto se vio reflejado en la cantidad de tanques T-72 que fueron destruidos.
- > Este conflicto una vez más nos hace reflexionar sobre la verdadera complejidad que presenta a la hora de realizar la defensa antiaérea de los objetivos vitales, la DAA no es privativa de ninguna fuerza en particular pero sí debe estar íntimamente coordinada y relacionada con los sistemas de Comando y Control del Teatro de Operaciones, entendiéndose que no existe un solo tipo de sistema antiaéreo, sino que debe haber un conjunto de sistemas antiaéreos, que coordinados conformen un sistema integrado de defensa antiaérea que pueda responder a todos los tipos de amenazas del enemigo.
- > Estas armas empleadas en gran proporción principalmente por Azerbaiyán, por su éxito evidente, seguramente serán empleadas e incrementadas en su tecnología en un futuro. De llegar

a suceder algo así, acelerará los tiempos de esta carrera armamentista y la industria que se ha generado alrededor de este conflicto, actualmente no existe la solución valedera. Si bien hay un número importante de empresas que están pensando y desarrollando un sinnúmero de armas que contrarresten a las nuevas amenazas, una posible futura guerra acelerará los tiempos de búsqueda de las soluciones.

## Bibliografía

2017, TEC1000

- > <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense>
- > <https://ahvalnews.com/turkey/iraq-nagorno-karabakh-just-how-effective-are-turkeys-combat-tested-drones>
- > <https://www.defensenews.com/unmanned/2020/06/25/azerbaijan-to-buy-armed-drones-from-turkey/>
- > [https://ejercito.defensa.gob.es/reportajes/2019/76\\_defensa\\_antiaerea\\_futuro.html](https://ejercito.defensa.gob.es/reportajes/2019/76_defensa_antiaerea_futuro.html)
- > <https://israelnoticias.com/militar/por-que-todo-el-mundo-quiere-comprar-el-sistema-de-misiles-s-400-de-rusia/>
- > <https://revistaseguridad360.com/destacados/sistemas-anti-drones/>
- > <https://tass.com/defense/1489013>
- > <https://www.larazon.es/tecnologia/20220519/dfllda3jxzg45phhbtiptigveju.html#:~:text=Raytheon%20Intelligence%20%26%20Space%2C%20empresa%20que,Defense%20%20Maniobra%20de%20Energ%C3%ADa>
- > [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2017-01-02/tecnologia-militar-rusia-siria-armas-civiles-polemica\\_1310743/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2017-01-02/tecnologia-militar-rusia-siria-armas-civiles-polemica_1310743/)
- > <https://en.missilery.info/missile/bukm1-2>
- > <https://en.topcor.ru/16722-s-300pt-protiv-s-300pmu-2-u-azerbajdzhana-est-preimuschestvo-v-pvo-pered-armeniej.html>

(\*) **José Alberto Guglielmone:** Coronel de Artillería (R); Ingeniero en Sistemas de Armas Electrónicas; posgrado en Criptografía y Seguridad Teleinformática (EST "Gr1 M N Savio"); Docente Investigador (Ministerio de Educación); Miembro COPITEC. Se desempeñó en la recepción de materiales y proyectos de Defensa Antiaérea con la fábrica Oerlikon; como Secretario de Investigación de la EST "Gr1 M. N. Savio"; en el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa, como Jefe del Departamento de Control Guiado y Simulación, Gerente de Tecnología e Innovación y Director de Proyectos de Ejército. Docente Universitario de la Facultad de Ingeniería del Ejército "Gr1 M N Savio" y de la Universidad de Palermo-Facultad de Ingeniería. Participa en proyectos en el Centro de Investigación de Desarrollo de Sistemas Operacionales del Ejército; Analista y Director del CEPTM "Gr1 MOSCONI".