

# DRONES

## CAZADORES DE BLINDADOS

En este artículo se realiza, en primer lugar, una breve exposición sobre la evolución que se está produciendo en el dominio aéreo en las misiones de ataque a tierra, desde las aeronaves de ataque tripuladas hacia los drones y municiones merodeadoras.

Seguidamente se analizan el éxito de estos sistemas de armas frente a objetivos terrestres como los carros de combate, haciendo hincapié en la tipología de ataques que pueden realizar. Con posterioridad se estudia la principal problemática para defenderse frente a estos sistemas y se expone la nueva tecnología existente para llevar a cabo esta misión.

El último apartado está dedicado a la definición de la amenaza como aspecto esencial para derrotarla

*La primera regla de todo combate aéreo es ver primero al oponente. Como el cazador que acecha a su presa y maniobra sin ser notado en la posición más favorable para matar...*

GENERAL ADOLF GALLAND, LUFTWAFFE

José Alberto Marín Delgado | Capitán del Ejército del Aire y del Espacio



El nacimiento de la aviación de combate estuvo ligado en sus orígenes a la acción de las fuerzas terrestres. Las posibilidades que brindaba la tercera dimensión revolucionaron la forma de hacer la guerra. Así, la Primera Guerra Mundial se convirtió en el campo de ensayos primigenio para la gran expansión y evolución que se producirían en la segunda. En esta, el ejército alemán y su denominada guerra relámpago (*blitzkrieg*) demostraron las posibilidades de las aeronaves en apoyo al avance terrestre no solo desde el punto de vista defensivo, sino también ofensivo. De esta manera, surgen distintos modelos de aeronaves dedicados al combate aéreo propiamente dicho, así como al ataque terrestre, como los bombarderos o las aeronaves de ataque. En este conflicto surgirán dos modelos icónicos para el combate contra objetivos terrestres, el Junkers JU-87 Stuka alemán y el Ilyushin Il-2 Shturmovik soviético, este último apodado «la muerte negra» (*schwarze tod*) por su efectividad en la destrucción de blindados alemanes.

Tras la Segunda Guerra Mundial y el advenimiento de la Guerra Fría, surgen numerosos modelos de cazas con la misión específica de ataque a tierra. Pero esta tendencia empieza a revertir debido a los avances de la tecnología aeronáutica, del armamento aéreo y de los sistemas de defensa antiaérea, haciendo que esta especialización de la aviación vaya confluyendo en nuevos modelos de aeronaves polivalentes, los cazabombarderos. Es por ello por lo que el número de aeronaves dedicadas a la misión específica de ataque a tierra se va reduciendo progresivamente a unos pocos modelos, como el A-10 norteamericano o el soviético SU-25.

En los últimos años han aparecido dos nuevos actores que pueden cubrir el espacio dejado por las aeronaves de ataque, las municiones merodeadoras y los drones<sup>1</sup>. La proliferación de estos sistemas de armas ha permitido una «democratización» del dominio aéreo, aumentando exponencialmente el número de usuarios y de activos aéreos

en combate y demostrando, al mismo tiempo, una alta letalidad frente a objetivos terrestres.

## DE LAS AERONAVES DE ATAQUE A TIERRA A LOS DRONES

La doctrina de combate aéreo ha ido evolucionando en paralelo al desarrollo de los conflictos de las últimas décadas. Su peso en el resto de los dominios ha sido prioritario, ya que asegurar el espacio aéreo (es decir, lograr la superioridad aérea) ha sido clave para la consecución de la victoria. Desde un punto de vista operacional, se ha producido una transición paulatina desde aeronaves dedicadas a roles específicos hacia las plataformas multimisión. Tomando como ejemplo a la Fuerza Aérea norteamericana, en los años sesenta operaba once modelos diferentes de aeronaves con capacidad de ataque a superficie, mientras que en la actualidad esa cifra se ha reducido a cuatro tipos de cazabombarderos multirrol y una aeronave específica de ataque<sup>2</sup>.







Junkers Ju 87 Stuka

Los condicionantes para esta transformación son numerosos y variados; entre ellos podemos citar:

- El factor tecnológico, que ha permitido que una misma plataforma pueda cumplir una amplia gama de misiones que anteriormente no era posible. Esto redundo, a su vez, en la economía, ya que las aeronaves son sistemas altamente costosos, por lo que homogeneizar las flotas es una forma de reducir los costes de operación y, por otro lado, mejorar la operatividad.
- Desde un punto de vista doctrinal, con la proliferación de sistemas de defensa antiaérea y su evolución hacia sistemas de armas altamente móviles y letales, ha aumentado el nivel de riesgo que asumen los comandantes de misión en este tipo de operaciones, de manera que se buscan otras aproximaciones, como la utilización de armamento *stand off*, por ejemplo, los misiles de crucero o las plataformas tripuladas remotamente, entre las que destacan los drones o las municiones merodeadoras.
- En relación con el factor anterior, la superioridad aérea requiere generalmente de un gran número

de activos, tanto para conseguirla como para mantenerla. A su vez, conlleva el *targeting* de numerosos objetivos asociados a la ruptura de las defensas enemigas, así como objetivos de tipo estratégico que deben acometerse con un número reducido de medios. En consecuencia, las misiones de ataque a tierra (como aquellas dedicadas a la eliminación de blindados y carros de combate) en ocasiones tienen un grado de prioridad inferior a otro tipo de objetivos más estratégicos o prioritarios.

Esta evolución en la forma de hacer la guerra ha potenciado la proliferación de los drones y las municiones merodeadoras como plataformas de ataque a tierra, cubriendo parte del vacío dejado por las aeronaves dedicadas a este tipo de misiones.

### LOS CAZADORES DE BLINDADOS

En los conflictos acaecidos en los últimos años, la utilización generalizada de drones y municiones merodeadoras y su éxito frente a objetivos en

tierra han propiciado que estos sistemas de armas sean conocidos con apelativos como el de «cazadores de blindados». Se ha llegado incluso a poner en duda la utilidad del carro de combate y se ha señalado su vulnerabilidad frente a esta amenaza aérea<sup>3</sup>. Numerosos analistas consideran a los drones como el actor predominante en los campos de batalla venideros y la nueva doctrina de guerra robótica como el camino que van a seguir los ejércitos.

Muestra de esta evolución es la decisión adoptada por el departamento de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en la proposición de fondos para el año fiscal 2023. Según su secretario, Frank Kendall, se va a reducir la flota de aviones de ataque A-10 en veintiuna unidades debido a que «si bien el A-10, desde un punto de vista de empleo de armamento, sería excelente para destruir carros de combate, etc., su capacidad de supervivencia estaría en duda. Esa es una de las razones por las que debemos ir más allá del A-10, porque ahora nos preocupan las amenazas de alto nivel. No nos preocupan las mismas amenazas que nos preocupaban, al menos en

la misma medida, cuando hacíamos contrainsurgencia o contraterrorismo»<sup>4</sup>. Es decir, se prevé una disminución paulatina de este tipo de aviones de ataque a tierra debido a su limitada supervivencia en los escenarios actuales de alta intensidad.

En el ámbito del ala rotatoria, se están produciendo a su vez grandes cambios. China y Estados Unidos abogan por el *manned-unmanned teaming*, es decir, helicópteros de ataque con capacidad para controlar drones con el objetivo de aumentar la capacidad de reconocimiento y la conciencia situacional. Israel, por otro lado, está apostando por los sistemas no tripulados en detrimento de los helicópteros de ataque. También se han desarrollado nuevos helicópteros de ataque y reconocimiento opcionalmente tripulados con características furtivas para incrementar su supervivencia en combate, como el programa FARA del Ejército de Tierra norteamericano<sup>5</sup>.

La supervivencia de los helicópteros de ataque en escenarios de alta intensidad podría estar igualmente comprometida. En la reciente invasión de

Ucrania por parte de Rusia, se ha producido un gran número de derribos de helicópteros artillados y helicópteros de ataque rusos con sistemas antiaéreos de tipo MANPADS e incluso con cohetes anticarro<sup>6</sup>.

El éxito de los drones y las municiones merodeadoras reside en factores como su reducido precio frente a las aeronaves tripuladas, su efectividad, su autonomía, su control de forma remota o autónoma, el nivel de atrición que se puede asumir con su empleo o su flexibilidad.

Así, las formas de ataque de este tipo de sistemas de armas variarán en función de la tipología de estas, pero pueden definirse tres métodos principales:

- Drones de combate (UCAV<sup>7</sup>): este tipo de aeronaves tripuladas de forma remota portan municiones de precisión, de tal manera que, con los sensores de a bordo, localizan e identifican sus objetivos y guían las municiones hacia ellos. Estos sistemas de armas, reservados inicialmente a un número limitado de actores, están proliferando gracias a la entrada en el mercado

de nuevos fabricantes, como Turquía y China.

- Municiones merodeadoras (LM<sup>8</sup>) o drones kamikaze: estos sistemas son el vector y el efector *per se*. Así, por medio de sus sensores, localizan el objetivo y lo atacan, destruyéndose en su acción. Una de las principales ventajas de los drones kamikaze es su capacidad de orbitar incluso durante horas en la zona de interés. Existe una gran variedad en el mercado, desde LM de uso táctico, portados por un soldado, hasta LM lanzados desde plataformas, con alcances de cientos de kilómetros.
- Drones de apoyo al fuego indirecto o a otros sistemas de armas: una de las capacidades principales que brindan los drones es la flexibilidad que proporciona su carga de pago. Por norma general, portan sensores electroópticos, láser, radar o sensores electromagnéticos que permiten llevar a cabo una amplia gama de misiones, como ISTAR. Están siendo empleados profusamente para el apoyo al fuego indirecto, ejerciendo de activos para la localización de objetivos. Este tipo de sistemas de armas son numerosos y hay una gran disponibilidad en el mercado.



SU-25





A-10

Un escenario clave para entender las posibilidades de estos sistemas de armas es la guerra de Nagorno Karabaj. En este conflicto interestatal que enfrentó a Armenia y Azerbaiyán, los azerís hicieron un uso generalizado de drones y municiones merodeadoras en sus acciones frente a las fuerzas terrestres armenias. El ejército de Azerbaiyán utilizó de manera coordinada drones de ataque, como el TB-2, municiones merodeadoras, como el Harop o el Harpy, y drones en misiones ISTAR, como el Hermes 900 o el Aerostar. La incapacidad de Armenia para detener esta amenaza supuso gravísimas pérdidas para sus fuerzas terrestres. Para hacernos una idea de su efectividad, según el ejército azerí, en un periodo de solo tres días destruyeron doscientos carros de combate y más de doscientas piezas de artillería, así como un gran número de sistemas de cohetes de lanzamiento múltiple (MLRS) y morteros, en gran medida neutralizados con el empleo de drones y municiones merodeadoras o con el apoyo de estos al fuego indirecto. Pérdidas a las que se sumaron cientos de vehículos y sistemas de armas hasta el fin del conflicto<sup>9</sup>.

Por otro lado, estas misiones no son solo ejecutadas por sistemas de armas propiamente militares. El mercado civil de drones comerciales y recreativos, su accesibilidad y su alto nivel tecnológico han permitido emplearlos ampliamente en numerosos conflictos, en labores de ISTAR o incluso en misiones de ataque, con modificaciones para la dispensa de armamento o para actuar como drones kamikazes. En Ucrania se están operando, en gran medida, drones comerciales y recreativos en labores ISTAR y de ataque frente a las tropas rusas<sup>10</sup>.

### **LOS VACÍOS EN LA DEFENSA, SU CAMPO DE ACCIÓN**

Tradicionalmente, las defensas antiaéreas se han enfrentado a tres amenazas principales: las aeronaves hostiles, los misiles de crucero y los misiles balísticos<sup>11</sup>. Es por ello por lo que los sistemas antiaéreos se han desarrollado con base en las características propias de las amenazas que se van a neutralizar. Así, estos sistemas de armas están optimizados para

las condiciones de energía (velocidad y altura), maniobrabilidad, sección equivalente radar (RCS<sup>12</sup>), firma optrónica (visual e infrarroja, etc.) y ratio de eficiencia (coste por derribo) de estas amenazas tradicionales.

Uno de los motivos por los que los drones y las municiones merodeadoras están cosechando tanta fama es que gran parte de estos artefactos se alejan de la concepción de amenaza tradicional. Entre sus características, destacan su baja detectabilidad, su reducido nivel de energía o su limitado precio, que hacen de su neutralización una misión altamente compleja o a unos costes por derribo difícilmente asumibles con los sistemas antiaéreos tradicionales.

A la hora de neutralizar los drones y las municiones merodeadoras, son dos los elementos determinantes para llevar a cabo la acción, sensores y efectores<sup>13</sup>. El ámbito de los sensores es primordial para ejecutar los procesos de detección, identificación y localización. Existen nuevos desarrollos radar, optrónicos, acústicos y de radiofrecuencia (RF), así como sistemas





Helicóptero ataque Apache



Helicóptero ataque Tigre

multisensor optimizados para las características especiales de estas amenazas.

La disposición de efectores es otro de los inconvenientes frente a estos sistemas de armas. Así, la mayoría de los efectores para amenazas

tradicionales son de tipo cinético, con unas ratios de coste por derribo generalmente eficientes para el defensor. Los bajos precios de gran parte de los drones y LM hacen necesarias nuevas aproximaciones, más económicas y eficientes. Es inviable neutralizar amenazas con precios de

adquisición inferiores a cien mil dólares, con interceptores como el Patriot PAC-2, que tiene un precio estimado de dos millones de dólares por misil<sup>14</sup>.

Los nuevos desarrollos de efectores para misiones específicas C-UAS<sup>15</sup> están potenciando no solo las



capacidades cinéticas, sino también, en mayor medida, las no cinéticas. A su vez, existe una amplia gama de opciones *soft* y *hard kill*<sup>16</sup>. En el campo de los sistemas cinéticos, los nuevos avances se centran en interceptores más económicos, nuevos sistemas de armas, como las estaciones de control remoto optimizadas para misiones C-UAS, y diversas municiones diseñadas para neutralizar drones y municiones merodeadoras, como las de tipo programable de distinto calibre. En el ámbito no-cinético, predominan principalmente las siguientes tecnologías:

los sistemas de perturbación (*jamming*) o engaño (*spoofing*) y los sistemas de energía dirigida, como los láseres de alta potencia (HIL) y las armas microondas de alta potencia (HPM).

### DEFINIR LA AMENAZA CLAVE PARA SU DERROTA

En el apartado anterior, se ha analizado la problemática para detectar, identificar, localizar y neutralizar este tipo de sistemas de armas, ya que se benefician de los *gaps* existentes en

los sistemas de defensa antiaérea, optimizados para amenazas tradicionales. En ocasiones, los ejércitos tienden a buscar lo que los anglosajones denominan una «bala de plata» frente a esta amenaza, es decir, un único sistema de armas que pueda hacerle frente. Pero este tipo de sistemas aéreos, aunque compartan similitudes con las aeronaves tripuladas, deben ser enfrentados de manera diferente en función de su categorización, es por ello por lo que la clave reside en definir la amenaza como paso previo a su neutralización.

Existen numerosas clasificaciones de los vehículos aéreos tripulados remotamente, basadas en aspectos como el tipo de despegue, la altitud de operación, la velocidad o el peso máximo. La clasificación basada en el peso de la aeronave es una de las más importantes para definir la amenaza, ya que, en términos generales, cuanto más se aproxime un dron a una aeronave dentro de la clasificación de amenaza tradicional más viable será su neutralización con los medios antiaéreos actuales. Así, los que más se alejan de esta tipología (es decir, los de menor tamaño) serán más complejos de acometer con medios tradicionales. Dentro de los drones de menor tamaño, existe un grupo denominado LSS UAS<sup>17</sup>.



Ataque de drones en la televisión de Azerbaiyán



## CONCLUSIONES

La explotación del dominio aéreo en el campo de batalla ha ido evolucionando a lo largo de la historia desde una especialización de misiones en función de plataformas aéreas hasta una homogeneización de plataformas con capacidad multimisión. Dentro de este tipo de misiones, las dedicadas al ataque terrestre, como la neutralización de blindados, se encuentran en parte en una fase de transición, desde las plataformas tripuladas específicas hasta el empleo, cada vez en mayor medida, de nuevos activos, como los drones o las municiones merodeadoras.

A grandes rasgos, podemos afirmar que la necesidad de sensores específicos para la detección, identificación y localización de drones y municiones merodeadoras será mayor a menor tamaño de la amenaza. Paralelamente, en el campo de los efectores, se puede afirmar que, a menor tamaño de la amenaza, la efectividad de los efectores no cinéticos será mayor. Existe un punto de inflexión en el cual estas amenazas pueden ser acometidas tanto por sistemas tradicionales como por específicos C-UAS; en este caso, el

determinante principal será la eficiencia del método empleado.

Retomando el ejemplo de Nagorno Karabaj visto con anterioridad, los azeríes utilizaron en sus acciones drones y municiones merodeadoras de las tres tipologías, desde la clase I a la III. Uno de los principales errores armenios fue una incorrecta definición de la amenaza, que se tradujo en una disposición defensiva con medios propios, en su mayoría optimizados para una amenaza tradicional.

La clave de esta evolución radica en multitud de factores, como el perfeccionamiento de la tecnología aérea no tripulada, la proliferación de los sistemas de defensa antiaérea y el consiguiente aumento del riesgo para las aeronaves tripuladas o de la capacidad de los drones y las municiones merodeadoras en el cumplimiento de este tipo de misiones.

Hay que tener en cuenta factores como el reducido precio de estas plataformas, su efectividad, su control de forma remota o autónoma, o su flexibilidad.



COMPARATIVA		SENSORES		EFECTORES	
CLASE I (<150KG)	MICRO (<2KG/<200FT)	L S S U A S	ESPECÍFICOS PARA ESTA AMENAZA RADAR, OPRÓNICO, ACÚSTICO, RADIOFRECUENCIA O MULTI- SENSOR	CINÉTICOS:	ARMAS DE BAJO CALIBRE* / AAA
	MINI (2-20KG/<3.000FT)			NO CINÉTICOS:	JAMMING / SPOOFING / LASER / HPM
SMALL (>20KG/<5.000FT)	CINÉTICOS:			AAA / MAMPADS / SAM (ESPECÍFICOS C-UAS)	
TACTICAL (<18.000FT)	NO CINÉTICOS**:			JAMMING / SPOOFING / LASER / HPM	
CLASE II (150-600KG)					
CLASE III (>600KG)	MALE (<45.000FT)		ESPECÍFICOS PARA LOS DE MENOR TAMAÑO TRADICIONALES PARA LOS DE MAYOR TAMAÑO	CINÉTICOS:	AAA / MAMPADS / SAM
	HALE (<65.000FT)			NO CINÉTICOS:	A PARTIR DE LA CLASE III GRAN PARTE DE LA TECNOLOGÍA NO CINÉTICA ACTUAL SOLO CONSIGUE DEGRADAR LA OPERACIÓN SIN LLEGAR A NEUTRALIZAR LA AMENAZA
	STRIKE/COMBAT (<65.000FT)				

\* Existen numerosos desarrollos como munición C-UAS para fusiles y armas de bajo calibre, así como estaciones de armas de control remoto específicas C-UAS.  
\*\*La efectividad de los sistemas de armas no cinéticos a partir de las amenazas de Clase II, dependerá del estado de madurez de la tecnología del efector.  
Ciertos sistemas de armas Laser o de HPM presentan dificultades en la actualidad a la hora de neutralizar drones de este clasificación con los niveles de potencia actual alcanzados. Para más información: [https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA\\_Crossroads\\_Base\\_Defense\\_Report\\_web.pdf](https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA_Crossroads_Base_Defense_Report_web.pdf)

Clasificación de drones vs. sensores y efectores. Elaborada por el autor. Fuentes: varias

Estos permiten no solo utilizarlos como vectores para el empleo de municiones de precisión o como armas kamikaze, sino también en misiones ISTAR o en apoyo al fuego indirecto.

Otro factor determinante es la capacidad de supervivencia de los drones y las municiones merodeadoras en escenarios protegidos por defensas antiaéreas tradicionales. Sus especiales características, como su baja detectabilidad o perfil de vuelo específico, hacen del proceso de detección, identificación, localización y neutralización una labor muy compleja.

Los nuevos avances para hacer frente a esta amenaza están orientados al desarrollo de nuevos sensores (radar, oprónicos, acústicos o de radiofrecuencia) específicos para esta amenaza y de efectores adaptados a su vez, en los que predominan los de tipo no cinético, como las armas de radiofrecuencia o de energía dirigida. La clave principal para protegerse de estos sistemas de armas reside en definir la amenaza, de tal manera que se establezca una estrategia de defensa basada en sensores y efectores en función de la tipología de esta. Esta necesidad será más acuciante cuanto más se alejen los drones y las municiones merodeadoras de la tipología de amenaza tradicional.

## NOTAS

1. Para facilitar la lectura de este artículo, se emplea el término genérico «dron» y su plural, aceptados

por la Real Academia Española (RAE), para referirse a las distintas tipologías y definiciones de vehículos aéreos no tripulados o tripulados remotamente, incluyendo sus sistemas. Se hará uso de términos más específicos cuando sea necesario para una mejor comprensión.

2. Fuente: [https://military-history.fandom.com/wiki/List\\_of\\_attack\\_aircraft](https://military-history.fandom.com/wiki/List_of_attack_aircraft).
3. Wolfgang, B. (2020). «Tanks future on battlefields in doubt due to drones, rockets», en *The Washington Times*. <https://www.washingtontimes.com/news/2020/oct/14/tanks-future-battlefields-doubt-due-drones-rockets/>.
4. Fuente: <https://www.defensenews.com/air/2022/03/28/air-force-would-cut-150-aircraft-including-a-10s-buy-fewer-f-35s-in-2023-budget/>.
5. Para más información: <https://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/fvl-fara.htm>.
6. Según el portal *Oryx*, hasta el día 20 de marzo las fuerzas ucranianas habrían abatido veintinueve helicópteros de ataque de distintos modelos. Para más información: <https://www.oryxspioenkop.com/2022/03/list-of-aircraft-los-es-during-2022.html>.
7. Acrónimo del inglés *unmanned combat air vehicle*, es decir, «vehículo no tripulado de combate aéreo».
8. Acrónimo del inglés *loitering munition*.
9. Marín Delgado, J.A. (2021). «Guerra de drones en el Cáucaso sur:

lecciones aprendidas de Nagorno-Karabaj». Documento de Opinión IEEE 21/2021. [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2021/DIEEEE021\\_2021\\_JOSMAR\\_DronesCaucaso.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIEEEE021_2021_JOSMAR_DronesCaucaso.pdf).

10. De Jage, W. (2022). «How military and civilian DJI drones are used in Ukraine», en *Drone XL*. <https://dronexl.co/2022/02/28/how-military-civilian-dji-drones-ukraine/>.
11. Evan, R.C. «National air defense: challenges, solution profiles and technology needs». The MITRE Corporation, Estados Unidos.
12. Acrónimo del inglés *radar cross section*.
13. Con este término, el autor se refiere a cualquier sistema que se emplee para neutralizar esta amenaza.
14. Rehberg, C. & Gunzinger, M. (2018). «Air and missile defense at a crossroads». Center for Strategic and Budgetary Assessments (CSBA).
15. Acrónimo de *countering unmanned aircraft systems*, es decir, «contrasistemas aéreos no tripulados».
16. *Hard kill* implica la destrucción de la amenaza, mientras que *soft kill* no conlleva dicha destrucción.
17. Estos UAS de pequeño tamaño, que vuelan a baja altura y velocidad (*low slow small*, LSS), son difíciles de detectar, identificar y neutralizar con los medios actuales de defensa aérea, basados o no en superficie. Fuente: Concepto Nacional C-UAS LSS. Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos (CCDC). Estado Mayor de la Defensa.■