

DRONES COMERCIALES COMO ARMAS DE GUERRA: LA TRANSFORMACIÓN
DEL PODER AÉREO EN LOS CONFLICTOS ARMADOS CONTEMPORÁNEOS (2015-
2025)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y RELACIONES INTERNACIONALES
PROGRAMA DE RELACIONES INTERNACIONALES
BOGOTÁ D.C
2025

DRONES COMERCIALES COMO ARMAS DE GUERRA: LA TRANSFORMACIÓN
DEL PODER AÉREO EN LOS CONFLICTOS ARMADOS CONTEMPORÁNEOS
(2015-2025)

AUTOR: FELIPE SANTOFIMIO NEVARES

DIRIGIDO POR: DORIAN B. KANTOR, PH.D.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y RELACIONES INTERNACIONALES

PROGRAMA DE RELACIONES INTERNACIONALES

BOGOTÁ D.C

2025

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	8
Problema de investigación.....	8
Pregunta de investigación.....	9
Justificación e interés	10
Objetivos.....	11
Objetivos específicos	11
Metodología	12
Diseño de Investigación	12
Muestra	12
Instrumentos	13
Procedimiento y Análisis de Datos.....	14
Marco temporal.....	14
Marco de Referencia.....	15
Marco teórico.....	15
Marco Conceptual.....	18
Capítulo 1. Origen y Eficacia de los sUAS: El Rol de los Drones en los Conflictos Armados Contemporáneos.....	21
1.1. De Armas Especializadas a Herramientas Adaptadas: La Transición de los Drones Militares en la Guerra Global Contra el Terrorismo a la Modificación de Drones Comerciales	21
1.1.1 El Dominio del Aire y los Drones	22
1.1.2 Fuerza Ofensiva de “Magnitud Terrorífica”	23
1.1.3 Aislamiento de las Fuerzas Enemigas, Destrucción Material y Moral en el Territorio Enemigo.....	23
1.1.4 “Posibilidad actual, no futura”	24
1.2. De lo Civil a lo Militar: Los Inicios de la Transformación de Drones Comerciales en Armas de Guerra	25
1.3. Dominio Aéreo Asimétrico: Modificación y Eficacia de los Drones en la Guerra Moderna	27
Capítulo 2. Drones en el Campo de Batalla: Comparación Estratégica en Conflictos Armados Contemporáneos.....	30
2.1: La Revolución Dron en la Guerra Ruso-Ucraniana: Innovación y Letalidad en un conflicto de alta intensidad.....	30

2.1.1 Contexto Operacional: Drones Modificados en un Conflicto de Alta Intensidad.....	30
2.1.2 Análisis Operacional del Uso de Drones Modificados dentro del conflicto ruso-ucraniano	31
2.1.3 Análisis de entrevistas a operadores de Drones Modificados dentro del conflicto ruso-ucraniano.....	33
2.2: El Uso de Drones en Colombia: Adaptación Tecnológica en el Conflicto Irregular de baja intensidad.....	35
2.2.1 Contexto Operacional: Drones Modificados en un Conflicto de Baja Intensidad	35
2.2.2 Casos Representativos y Análisis Operacional del Uso de Drones Modificados por Grupos Armados en Colombia (2024-2025)	36
2.2.3 Percepciones desde el Terreno: Entrevista con un Teniente Coronel de la Fuerza Pública Colombiana.....	38
Capítulo 3. La Democratización de la Guerra: El Uso de Tecnología Militar por Actores No Estatales	42
3.1. Del Asimétrico al Letal: Adaptación, Poder Adquirido y Nuevas Capacidades de los Actores No Estatales con Drones Comerciales Modificados	42
3.1.1 El Uso de la Fuerza y la Proyección del Poder en el Contexto Asimétrico	43
3.1.2 El Uso y las Modificaciones de los Drones Comerciales por Actores No Estatales	46
3.1.3 Efectividad y Costo-Beneficio de Uso de Drones Modificados	48
Capítulo 4. La Evolución del Poder Aéreo: Integración de Drones en las Estrategias Militares Contemporáneas.....	50
4.1. Optimización del Poder Aéreo: Capacidades y Beneficios del Uso de Drones Comerciales Modificados por las Fuerzas Estatales.....	50
4.2. Desafíos Técnicos y Operacionales: Limitaciones del Uso de Drones y sus Riesgos	53
5. CONCLUSIONES.....	56
6. REFERENCIAS.....	58
Referencias vídeos de X.....	62

Resumen

Los conflictos armados actuales han cambiado radicalmente por el uso de drones comerciales o small unmanned aerial systems (sUAS), especialmente entre actores no estatales como guerrillas y grupos criminales. Según Mary Kaldor, estos conflictos modernos se definen por la participación de nuevos actores, el uso del terror contra civiles y fuentes de financiamiento ilícito. La disponibilidad de drones baratos ha democratizado el poder aéreo, permitiendo a estos grupos realizar vigilancia, ataques precisos y propaganda con efectos estratégicos y psicológicos importantes. El desarrollo de drones comenzó en los años 70 con Abraham E. Karem, creador del MQ-1 Predator. Inicialmente diseñados como herramientas de reconocimiento durante la Guerra Fría, se transformaron en armas de combate. Tras los atentados del 11 de septiembre de 2001, su uso militar se expandió rápidamente, consolidando su rol en operaciones antiterroristas. A partir de 2015, los drones comenzaron a ser utilizados por actores no estatales. Casos como el narcotráfico en México y ataques del Estado Islámico marcaron esta transición. Hoy, su presencia en la guerra de Ucrania y en el conflicto colombiano —particularmente por las disidencias de las FARC y el ELN— confirma su impacto global. La facilidad con que se modifican los drones comerciales ha permitido su uso tanto táctico como estratégico, alterando el equilibrio en el campo de batalla. Sin embargo, su efectividad también depende de factores como el clima y la geografía. Este fenómeno representa un reto creciente para la seguridad y defensa, lo que ha llevado al desarrollo de contramedidas como los counter-unmanned aerial systems (C-UAS) y estrategias de guerra electrónica. Esta investigación analiza cómo los sUAS han transformado la proyección de la fuerza en conflictos armados contemporáneos, comparando los casos de Ucrania y Colombia.

Su relevancia radica en ofrecer una mirada innovadora a un fenómeno en constante evolución que redefine la guerra moderna y el reparto de poder entre actores estatales y no estatales.

Palabras clave: SUAS, C-UAS, Proyección de la fuerza, Conflictos armados contemporáneos, Drones, Actores no estatales, Disidencias de las FARC, ELN, Colombia, Ucrania

Abstract

Contemporary armed conflicts have been radically transformed by the use of commercial drones or small unmanned aerial systems (sUAS), especially by non-state actors such as guerrilla groups and criminal organizations. According to Mary Kaldor, these modern conflicts are characterized by the involvement of new actors, the use of terror against civilians, and illicit sources of financing. The widespread availability of inexpensive drones has democratized aerial power, allowing these groups to carry out surveillance, precision strikes, and propaganda operations with significant strategic and psychological impact. Drone development began in the 1970s with Abraham E. Karem, creator of the MQ-1 Predator. Originally designed as reconnaissance tools during the Cold War, drones eventually evolved into combat weapons. After the September 11, 2001 attacks, their military use expanded rapidly, solidifying their role in counterterrorism operations. Since 2015, drones have increasingly been used by non-state actors. This shift began with drug trafficking operations in Mexico and attacks by the Islamic State. Today, their use in the war in Ukraine and in the Colombian conflict—particularly by FARC dissidents and the ELN—confirms their global impact. The ease with which commercial drones can be modified has enabled both tactical and strategic applications, altering the balance of power on the battlefield. However, their effectiveness is also influenced by factors such as climate and geography. This phenomenon presents growing challenges for security and defense, leading to the development of

countermeasures such as counter-unmanned aerial systems (C-UAS) and electronic warfare strategies. This research analyzes how sUAS have transformed force projection in contemporary armed conflicts, focusing on the cases of Ukraine and Colombia. Its relevance lies in offering an innovative perspective on an evolving phenomenon that is redefining modern warfare and the distribution of power between state and non-state actors.

Keywords: sUAS, C-UAS, Force Projection, Contemporary Armed Conflicts, Drones, Non-State Actors, FARC Dissidents, ELN, Ukraine, Colombia.

Introducción

Problema de investigación

En los conflictos armados actuales, el marco teórico de Mary Kaldor es clave para identificar sus rasgos distintivos. Este enfoque resalta la aparición de nuevos actores, objetivos ideológicos, el uso del terror y la violencia estatal y no estatal contra civiles, y fuentes de financiamiento no estatales. Estos elementos diferencian las guerras contemporáneas de las tradicionales y explican su evolución. En este contexto, los actores no estatales han encontrado en los drones una herramienta accesible, económica y modificable que transforma el campo de batalla.

El uso de drones se remonta a los años 70, cuando Abraham Karem desarrolló esta tecnología para confundir a fuerzas aéreas árabes. En los 90, Richard Whittier retomó sus ideas y ambos trabajaron con el gobierno de EE. UU. para crear los primeros MQ-1 Predator. Tras los ataques del 11-S, se les incorporó armamento como misiles y ametralladoras. En contraste, los drones comerciales son tecnologías más recientes, fáciles de usar y de bajo costo, que han transformado el combate. Este trabajo se enfoca en actores no estatales como las disidencias de las FARC, actores estatales como Rusia, Ucrania y EE. UU., y empresas como DJI y Shahed, que de alguna manera suministran sistemas militares o participan en los conflictos.

La innovación y accesibilidad de los drones, especialmente los comerciales, han permitido que actores no estatales como insurgentes y organizaciones terroristas accedan a tecnologías antes exclusivas de los Estados, alterando el equilibrio tradicional del poder. Destacan los drones chinos de DJI, la marca comercial más completa del mercado, que han democratizado el poder aéreo al permitir operaciones precisas y de amplio alcance por parte de actores no estatales.

El uso de drones comerciales modificados por actores no estatales ha generado un impacto estratégico y táctico, cambiando las dinámicas de los conflictos armados. Estos dispositivos permiten ataques precisos, recolección de información en tiempo real y coordinación remota, alterando el equilibrio de poder. También se usan para propaganda e intimidación, generando un efecto psicológico en civiles y fuerzas enemigas. La capacidad de adaptar drones comerciales con fines ofensivos refleja el ingenio de estos grupos y la amenaza creciente que representan.

El uso de drones por actores no estatales plantea nuevos desafíos para la seguridad y defensa estatal. Esto exige desarrollar tecnologías y estrategias de defensa contra drones (C-UAS, jammers) y adaptar doctrinas militares y políticas de seguridad. Aunque los drones comerciales modificados aún presentan limitaciones, han provocado cambios relevantes en el campo de batalla. Factores como el clima, las bajas temperaturas o la falta de visibilidad durante la noche, según señala Franz-Stefan en su artículo “How an Army of Drones Changed the Battlefield in Ukraine” publicado en *Foreign Policy*, influyen directamente en su desempeño. Los casos analizados muestran que terreno, clima y geografía son claves para su efectividad operativa.

Pregunta de investigación

¿En qué medida la utilización de sUAS (small unmanned aircraft systems) ha transformado la proyección y el monopolio de la fuerza por parte de los actores estatales y no estatales en conflictos armados contemporáneos, como la guerra en Ucrania (2022-presente) y los enfrentamientos entre las disidencias de las FARC, el ELN y las fuerzas de seguridad en Colombia (2024-presente)?

Justificación e interés

A lo largo de la historia, los avances tecnológicos han sido determinantes en la transformación de la guerra. En este contexto, el estudio del uso de drones es indispensable, ya que su presencia está modificando la dinámica de los enfrentamientos contemporáneos. Su impacto se evidencia, por ejemplo, en la guerra ruso-ucraniana, donde han surgido nuevas tácticas y estructuras defensivas específicamente diseñadas para contrarrestarlos.

Este trabajo analiza un fenómeno complejo y poco explorado: el uso de drones comerciales modificados en conflictos armados. Casos como el de Ucrania —un conflicto de alta intensidad con un uso masivo y mediático de sUAS— contrastan con el escenario colombiano, donde su empleo aún es incipiente. Este contraste resulta clave para comprender la evolución futura de la guerra en ambos contextos.

El análisis permite entender cómo esta tecnología está redistribuyendo el poder, especialmente al ampliar la capacidad de actores no estatales para proyectar fuerza aérea. Desde las Relaciones Internacionales, este fenómeno resulta relevante, pues desafía el monopolio de la violencia estatal y plantea interrogantes sobre soberanía, legislación y control de tecnologías de doble uso.

Finalmente, la elección del tema responde a un interés personal por los conflictos, la guerra y la estrategia, y representa un reto académico por su novedad y complejidad.

Objetivos

Objetivo general: Estudiar cómo la utilización de sUAS (small unmanned aircraft system) ha cambiado la proyección de la fuerza por parte de los actores estatales y no estatales en conflictos armados contemporáneos, como la guerra en Ucrania (2022-presente) y los enfrentamientos entre las disidencias de las FARC, el ELN y las fuerzas de seguridad en Colombia (2024-presente).

Objetivos específicos

- Analizar el origen y la eficacia de los sUAS (small unmanned aircraft system) en los conflictos armados contemporáneos.
- Comparar el uso de drones en conflictos armados contemporáneos analizando los casos como la guerra ruso-ucraniana y el conflicto entre las disidencias de las FARC, el ELN y la policía y el ejército nacional.
- Determinar cómo los actores no estatales proyectan poder bélico utilizando nuevas tecnologías previamente reservadas para los Estados.
- Analizar cómo los Estados están integrando el uso de drones comerciales en sus estrategias militares y tácticas de campo en conflictos armados contemporáneos.

Metodología

Diseño de Investigación

El diseño de investigación se hace bajo el estudio cualitativo basado en el análisis de datos secundarios, como videos que proporcionan evidencias visuales sobre el uso de drones modificados en operaciones tácticas, vigilancia y ataques, así como documentos oficiales mexicanos y colombianos que detallan el uso y los ataques con estos dispositivos en los conflictos armados. Además, se utilizarán fuentes primarias obtenidas a partir de entrevistas a militares internacionales de las Fuerzas Armadas ucranianas, expertos en defensa en la guerra de Ucrania, así como nuevas entrevistas a militares y funcionarios en Colombia, que ofrecen perspectivas directas sobre la adaptación y el impacto de los drones en el campo de batalla en ambos contextos.

Muestra

Colombia (2024-presente): Enfrentamientos de baja intensidad entre el ELN y las disidencias de las FARC frente a las fuerzas de seguridad del Estado colombiano.

- En Colombia, desde 2024, el uso de drones se ha intensificado en los enfrentamientos entre el ELN, las D-FARC y las fuerzas estatales. Estos grupos insurgentes emplean drones para obtener ventajas estratégicas en zonas como el Valle del Cauca y el sur del Tolima, donde el terreno montañoso y la vegetación dificultan la vigilancia y el combate tradicionales. Los drones les permiten hacer reconocimiento aéreo en áreas inaccesibles para el Estado, obteniendo información clave para emboscadas y ataques sorpresa. Esto ha generado una asimetría: aunque con menos recursos, los actores no estatales pueden compensar su desventaja. Su sola presencia ya desafía el monopolio estatal de la fuerza, pero el uso de tecnología agrava el problema al ampliar sus capacidades tácticas y ofensivas. Esta situación obliga al gobierno a replantear sus estrategias de seguridad y

acelerar el desarrollo de contramedidas tecnológicas para recuperar el control en zonas disputadas.

Rusia/Ucrania (2022-presente): Uso intensivo de drones en el conflicto armado de alta intensidad entre ambos países.

- El conflicto entre Rusia y Ucrania, intensificado en 2022, es uno de los ejemplos más destacados del uso masivo de drones en la guerra moderna. Ambos bandos han empleado tanto drones militares como drones comerciales modificados para tareas de reconocimiento, vigilancia y ataques guiados. Aunque la “guerra global contra el terrorismo” ya mostró el potencial transformador de los drones, este conflicto lo reafirma a gran escala, demostrando cómo los sUAS optimizan la ofensiva y redefinen el campo de batalla. El uso de drones kamikaze y FPV ha sido clave para atacar infraestructura crítica y debilitar la logística enemiga. Ucrania, con apoyo internacional, ha adquirido y adaptado grandes cantidades de drones comerciales para misiones de combate, compensando su desventaja frente a Rusia. Este uso intensivo ha captado atención global, al difundirse en tiempo real e influir en la opinión pública y la narrativa del conflicto.

Instrumentos

Dentro de la investigación se hace la utilización de evidencias visuales sobre el uso de drones modificados para operaciones tácticas y vigilancia. También se hace un análisis de entrevistas ya realizadas con militares y expertos en defensa para obtener perspectivas directas sobre el uso y la adaptación de drones en los conflictos. Por último, se hace una exploración y estudio de reportes y documentos relacionados con el uso y los ataques con drones en los contextos seleccionados.

Procedimiento y Análisis de Datos

El análisis de datos se basa en el razonamiento inductivo, ya que el uso de drones por actores estatales y no estatales es un fenómeno reciente. A partir de observaciones y datos concretos (videos, entrevistas, documentos), se buscarán patrones que permitan formular conclusiones generales sobre cómo los drones modificados están transformando las dinámicas de poder en los conflictos armados actuales.

Para el análisis de datos, se inicia con la recolección de información a partir de fuentes secundarias como videos, informes oficiales e entrevistas previas, con el fin de obtener evidencia directa sobre el uso de drones en los conflictos seleccionados. Luego, se realiza una codificación abierta para identificar patrones y categorías emergentes, que servirán para construir teorías sobre el uso de drones por actores no estatales. En un tercer paso, se hace un análisis contextual que evalúa factores geopolíticos, estratégicos y tácticos para entender cómo influyen en la adopción y modificación de drones en cada escenario. Además, se aplica razonamiento inductivo para comparar los los casos (Colombia y Rusia/Ucrania), identificando similitudes y diferencias en las estrategias de uso de drones. Finalmente, se interpretan los datos con base en los patrones detectados para formular conclusiones que respondan a la pregunta de investigación.

Marco temporal

La delimitación del marco temporal de esta investigación, que abarca el período 2015-2024, se establece para capturar una etapa crucial en la evolución del uso de drones comerciales modificados (M-sUAS)¹ en conflictos armados contemporáneos. Durante estos años, se ha observado un aumento significativo en la proliferación y adaptación de tecnologías

¹ Nuevo termino, significa small modified unmanned aerial system o abreviado MsUAS

inicialmente diseñadas para uso civil, que ahora se emplean con fines tácticos y estratégicos tanto por actores estatales como no estatales.

Este período se selecciona porque marca un punto de inflexión en la accesibilidad y la aplicación de drones en contextos bélicos, especialmente tras los avances en reducción de costos y facilidad de modificación de estos dispositivos. Desde 2015, se ha registrado un cambio notable en cómo grupos insurgentes, cárteles y otros actores no estatales han comenzado a utilizar drones modificados no solo para reconocimiento y vigilancia, sino también para ataques directos y operaciones de propaganda, modificando las dinámicas tradicionales de poder en el campo de batalla y en las tácticas tanto estatales como no estatales.

La guerra en Ucrania (a partir de 2022) y los enfrentamientos en Colombia (2024-presente) entre disidencias de las FARC, el ELN y las fuerzas de seguridad son ejemplos representativos de cómo los avances en el uso de M-sUAS han impactado la estrategia militar y la proyección de la fuerza en distintos contextos. El estudio se enfoca en este intervalo temporal para proporcionar un análisis que sea tanto actual como relevante, reconociendo que las tecnologías y tácticas involucradas en el uso de drones están en constante evolución. Por último, el marco temporal proporciona un contexto adecuado para evaluar cómo estas innovaciones han alterado las prácticas en conflictos regulares e irregulares.

Marco de Referencia

Marco teórico

El marco teórico de esta investigación se enfoca en analizar el uso de drones por actores no estatales en conflictos armados contemporáneos y su impacto en la dinámica del poder y el control estatal. Para comprender cómo estas tecnologías están transformando el campo de batalla, es necesario fundamentar el análisis en varias teorías clave que explican el cambio en la proyección de poder, el uso de la fuerza en conflictos armados y el uso de drones en la guerra.

Según Max Weber, el Estado posee el monopolio legítimo de la violencia en su territorio, base fundamental de la teoría política moderna, pues permite mantener el orden y la seguridad. Sin embargo, en años recientes, tecnologías como los drones han comenzado a desafiar ese monopolio. Los avances han permitido que actores no estatales —como cárteles, guerrillas y grupos insurgentes— accedan a herramientas antes exclusivas del Estado. Esta democratización tecnológica representa un reto directo, ya que cualquier grupo con acceso a drones comerciales puede ejecutar operaciones militares, de inteligencia o ataques a gran escala. Esto transforma el poder aéreo, permite competir con el Estado y refuerza las tácticas de guerrilla.

Desde la perspectiva de Mary Kaldor y su teoría de las nuevas guerras, los conflictos actuales se caracterizan por la participación de actores no estatales, la fragmentación de grupos y el financiamiento mediante redes ilícitas. Kaldor sostiene que estas guerras no siguen las reglas tradicionales, ya que emplean tácticas irregulares como terrorismo, guerrilla y desinformación. También destaca el papel de la tecnología en su transformación. En este contexto, los drones han adquirido un papel crucial, ya que han permitido a grupos no estatales ejecutar operaciones militares con un nivel de sofisticación que antes estaba reservado únicamente para los ejércitos estatales permitiendo así a estos actores extender su alcance y desafiar el monopolio de la fuerza por parte del Estado. Su uso no solo ha alterado las dinámicas en el campo de batalla, sino que también ha modificado la distribución del poder en los conflictos armados, reduciendo la capacidad de los Estados para controlar el espacio aéreo y realizar ataques precisos de manera exclusiva.

Uno de los autores clásicos más influyentes en el estudio del poder aéreo es Giulio Douhet, quien en su obra *“Il Dominio dell’Aria”* (El dominio del aire, 1921), subraya cómo la aparición de las aeronaves transformó radicalmente la manera de librar las guerras. Douhet sostenía que el control del espacio aéreo se volvía indispensable para asegurar la superioridad

militar, permitiendo atacar directamente los centros estratégicos del enemigo, desarticular sus líneas de comunicación y afectar la moral de la población civil. Esta perspectiva, que otorgaba un carácter estratégico predominante al dominio del aire, ha adquirido una nueva dimensión en los conflictos armados contemporáneos con la proliferación de drones comerciales modificados para su uso bélico. Estos sistemas no tripulados, de bajo costo y fácil acceso, han descentralizado y democratizado el poder aéreo, permitiendo que actores no estatales —e incluso grupos insurgentes— adquieran capacidades aéreas que antes estaban reservadas exclusivamente a las fuerzas armadas de los Estados. Así, la visión de Douhet sobre el control del aire como factor determinante en los conflictos se actualiza en este nuevo contexto, en el que la distribución del poder aéreo ya no es monopolio de grandes potencias, sino que se ha fragmentado y extendido a una variedad de actores que utilizan drones para vigilancia, ataques de precisión, y hostigamiento asimétrico. Esta transformación evidencia cómo el control del espacio aéreo sigue siendo clave en la proyección de poder, pero ahora con un acceso más amplio y un cambio sustancial en las tácticas de las guerrillas.

Un aspecto clave es cómo la tecnología transforma el campo de batalla y el ejercicio del poder. La teoría de la asimetría bélica sostiene que actores no estatales, pese a su desventaja en recursos y personal, usan drones para igualar condiciones frente a fuerzas estatales. Mediante reconocimiento, vigilancia y ataques precisos, estos grupos maximizan su impacto sin desplegar tropas (“No boots on the ground”). En Colombia, las disidencias de las FARC emplean drones en zonas de difícil acceso para el Estado. Este fenómeno se enmarca en la lógica de guerra de guerrillas, donde la movilidad, el conocimiento del terreno y las tácticas no convencionales compensan la inferioridad militar. Las disidencias han adaptado estos principios al siglo XXI, combinando guerrilla clásica con tecnología moderna para ejercer una resistencia asimétrica híbrida frente al Estado.

La teoría de la guerra híbrida también resulta relevante para esta investigación, ya que se refiere a la combinación de tácticas militares convencionales con acciones no convencionales, incluyendo el uso de tecnología como los drones. Los drones se consideran armas híbridas porque integran elementos de distintas esferas: lo civil y lo militar, lo tecnológico y lo artesanal, lo convencional y lo irregular. En el caso específico de los drones comerciales modificados, su carácter híbrido proviene de su doble naturaleza: son productos diseñados para usos civiles que son transformados con fines bélicos. Esta estrategia de guerra híbrida permite a los actores en conflicto adaptarse rápidamente y aprovechar las vulnerabilidades del enemigo mediante el uso de tecnologías de fácil acceso.

Marco Conceptual

Remotely Piloted Aircraft (RPA) y Unmanned Aerial Systems (UAS)

En el ámbito de los vehículos aéreos no tripulados, los conceptos de Remotely Piloted Aircraft (RPA) y Unmanned Aerial Systems (UAS) son fundamentales para comprender su clasificación y funcionamiento.

RPA (Remotely Piloted Aircraft) hace referencia a una aeronave operada a distancia por un piloto desde una estación remota, sin la presencia de un tripulante a bordo. Este término se utiliza, principalmente, en el ámbito militar y de seguridad, aunque también abarca el uso civil e industrial de drones. Las RPA pueden variar en tamaño y complejidad, desde pequeños drones recreativos hasta aeronaves sofisticadas empleadas para vigilancia, reconocimiento, y ataques de precisión (IDC APD Drones, s.f.).

Por otro lado, el concepto de UAS (Unmanned Aerial System) engloba no solo la aeronave no tripulada (RPA o UAV), sino también el conjunto de componentes y sistemas que hacen posible su operación. Esto incluye la estación de control en tierra, los enlaces de

comunicación, los sensores y demás dispositivos que garantizan la ejecución segura y efectiva de las misiones (FAA, s.f.).

Small Unmanned Aerial Systems (sUAS)

El concepto de Small Unmanned Aerial Systems (sUAS) se refiere a sistemas aéreos no tripulados de pequeño tamaño, según la normativa de cada país. Incluyen la aeronave, estación de control en tierra, sistemas de comunicación y sensores. Se caracterizan por su portabilidad, bajo costo y facilidad de uso y modificación, lo que los hace accesibles tanto para fines recreativos y comerciales como para usos militares por actores estatales y no estatales. Según la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA,2020), se emplean principalmente en vigilancia, monitoreo, recolección de imágenes, reconocimiento y, en algunos casos, como armas mediante modificaciones. Su versatilidad los convierte en herramientas clave en conflictos armados de alta y baja intensidad.

Modified Small Unmanned Aerial Systems (M-sUAS)

El término Modified Small Unmanned Aerial Systems (M-sUAS) es una categoría propuesta por el autor para referirse a drones comerciales modificados para uso militar y en conflictos armados. A diferencia de los Small Unmanned Aerial Systems (sUAS), que abarcan drones pequeños en su configuración estándar, los M-sUAS son aquellos adaptados técnicamente para funciones tácticas y ofensivas. Estas modificaciones incluyen explosivos, mejoras de transmisión, mayor capacidad de carga o cámaras de precisión para vigilancia militar. Su uso es común entre actores no estatales por su eficacia y facilidad de transformación en armas, más allá de funciones de inteligencia. El concepto subraya que estos drones ya no son comerciales, sino herramientas de combate. Aunque típicos de guerrillas y grupos armados, también son usados por fuerzas estatales en conflictos de baja y alta intensidad. Casos recientes

en Ucrania y Colombia muestran cómo estas modificaciones han potenciado las capacidades ofensivas y de inteligencia, desafiando el control aéreo tradicional.

Capítulo 1. Origen y Eficacia de los sUAS: El Rol de los Drones en los Conflictos

Armados Contemporáneos

1.1. De Armas Especializadas a Herramientas Adaptadas: La Transición de los Drones Militares en la Guerra Global Contra el Terrorismo a la Modificación de Drones Comerciales

El término *dron* se ha convertido en una categoría amplia que abarca diversas plataformas aéreas no tripuladas utilizadas en distintos ámbitos, desde la vigilancia y la logística hasta el combate militar. En el contexto de la guerra moderna y en especial, la Guerra Global contra el Terrorismo, los drones han sido la mejor herramienta para proyectar el poder militar sobre el enemigo sin importar donde se encuentre. Estados Unidos ha liderado el desarrollo y uso de drones militares, convirtiéndolos en el ejemplo clave para explicar su dominio aéreo.

Para comprender el concepto de control aéreo en el contexto militar, es necesario remontarse a las ideas del general italiano Giulio Douhet, quien a comienzos del siglo XX expuso su visión en la obra "*Il dominio dell'aria*". Aunque parte de su pensamiento ha sido superado por los avances técnicos y doctrinales, varios principios conservan plena vigencia. En una lectura contemporánea de su obra, Calvo González-Regueral (2023) recoge una de sus afirmaciones más significativas:

Aquel que posea el dominio del aire y disponga de una fuerza ofensiva adecuada, preservará por un lado el territorio y el mar propios de las ofensivas aéreas enemigas y por otro lado se encontrará en condiciones de realizar acciones ofensivas sobre el enemigo de un orden de magnitud terrorífico, contra las cuales el adversario no encontrará forma alguna de reaccionar. Mediante estas acciones ofensivas, se puede

aislar al ejército y a la marina enemiga de sus bases y producir en el interior del país adversario destrucciones de todo género, muy apropiadas para acabar rápidamente con la resistencia material y moral. Todo esto representa una posibilidad actual, no futura. (p. 547)

Esta visión anticipa con notable claridad el papel transformador del poder aéreo, incluso antes de la aparición de tecnologías como los sistemas aéreos no tripulados. Los M-sUAS pueden entenderse, en este sentido, como una extensión moderna de este principio, adaptada a un escenario descentralizado y accesible incluso para actores no estatales, encajando perfectamente con los 5 pilares de la *guerrilla warfare* que son movilidad, sorpresa, ataque, engaño y planificación. Pese al carácter histórico de la cita, sus planteamientos describen con sorprendente precisión la realidad actual, en la que tanto Estados como grupos armados no estatales emplean drones para ejercer control, proyectar poder y alterar el equilibrio estratégico. En los siguientes apartados se analizará esta cita en mayor profundidad, desglosando sus implicaciones y relevancia en el contexto contemporáneo del conflicto armado.

1.1.1 El Dominio del Aire y los Drones

Los drones han democratizado, hasta cierto punto, el acceso al “dominio del aire”. El uso de drones permite recopilar inteligencia de forma continua y ejecutar ataques de precisión sin exponer tropas. Por parte de los Estados, la utilización de UAS con sensores avanzados como el MQ-1 Predator y el MQ-9 Reaper han permitido monitorear objetivos en tiempo real y llevar a cabo misiones de eliminación de alto valor, como la operación contra Abu Bakr al-Baghdadi en 2019. Ahora, los sUAS permiten que actores no estatales y Estados más pequeños operen en el espacio aéreo de manera efectiva y a un costo reducido. Este dominio es particularmente relevante en conflictos asimétricos, donde los drones ofrecen capacidades ofensivas y de vigilancia.

1.1.2 Fuerza Ofensiva de “Magnitud Terrorífica”

La capacidad de los UAS desplegados por los Estados Unidos durante la Guerra Global contra el Terrorismo ha demostrado su eficacia en operaciones ofensivas de gran escala. Drones clase 3 como el MQ-9 Reaper o el Bayraktar TB2, con más de 600 kg de peso y autonomía prolongada han sido utilizados para realizar ataques de precisión, eliminando objetivos estratégicos con armamento guiado y prolongando la capacidad de vigilancia y disuasión en el campo de batalla. Su autonomía extendida, junto con sistemas avanzados de inteligencia y reconocimiento, los convierte en herramientas clave para la proyección de poder en conflictos asimétricos y convencionales (Farrow, 2016).

Sin embargo, el desarrollo de sUAS y su progresiva modificación por actores no estatales ha generado un nuevo paradigma de guerra no convencional. La posibilidad de utilizar drones comerciales modificados para realizar ataques precisos, operaciones coordinadas mediante enjambres (*drone swarms*), encarna esta descripción de fuerza ofensiva terrorífica. Estos ataques pueden causar un impacto psicológico significativo, desestabilizar infraestructuras críticas y reducir la moral tanto de combatientes como de civiles, replicando los efectos de bombardeos estratégicos tradicionales, pero con mayor precisión y eficiencia (Copp, 2024).

1.1.3 Aislamiento de las Fuerzas Enemigas, Destrucción Material y Moral en el Territorio Enemigo

La afirmación de Douhet sobre el aislamiento del ejército y la marina enemiga se refleja en la práctica moderna mediante el uso de drones, tanto UAS como sUAS. Estos dispositivos interrumpen cadenas de suministro, atacan líneas de comunicación y destruyen objetivos logísticos clave, debilitando la capacidad operativa del adversario.

Por otro lado, la cita resalta el impacto interno en el territorio adversario, algo que los drones también facilitan al realizar ataques profundos dentro de zonas previamente inaccesibles. Gracias a su pequeño tamaño y la dificultad para ser detectados, los drones pueden penetrar defensas aéreas con relativa facilidad y ejecutar ataques selectivos contra objetivos estratégicos, como combatientes de alto rango o infraestructuras críticas —redes eléctricas, depósitos de combustible o arsenales— generando un efecto disruptivo y desmoralizador tanto en la población civil como en las fuerzas armadas. Sin embargo, muchos de estos ataques se llevan a cabo sin respetar el principio de distinción o proporcionalidad, y en la mayoría de los casos violan normativas internacionales sobre el uso legítimo de la fuerza y el derecho internacional humanitario.

1.1.4 “Posibilidad actual, no futura”

Esta afirmación es especialmente relevante hoy en día, ya que los drones han demostrado ser una realidad actual en conflictos modernos, en especial el uso de los sUAS en la guerra en Ucrania o el uso de drones por parte de grupos insurgentes y actores estatales. Originalmente, la cita se refería al uso de aviones tripulados como una posibilidad actual e indispensable para la guerra, marcando un cambio en las doctrinas militares de la época. Hoy, esa misma lógica se extiende a los drones, que han tomado el lugar de los aviones en muchos aspectos, debido a su capacidad para realizar operaciones de vigilancia, ataque y apoyo logístico con mayor precisión, menor costo y menos riesgo humano.

Además, esta afirmación encaja perfectamente con la realidad actual, ya que muchos Estados aún no han sido totalmente conscientes de la magnitud e importancia estratégica que implica el uso de drones en la guerra. La subestimación inicial de estas tecnologías ha permitido que tanto actores estatales como no estatales innoven en su empleo, creando un nuevo paradigma en el que los drones no sólo complementan las capacidades tradicionales, sino que

redefinen por completo la manera de proyectar fuerza, disminuir la asimetría y garantizar el dominio en los conflictos modernos.

La cita anticipa los efectos estratégicos que los drones están teniendo en los conflictos contemporáneos. Estos sistemas aéreos no tripulados están redefiniendo el dominio del aire, democratizando de alguna forma el control del cielo y permitiendo una fuerza ofensiva versátil, precisa y accesible, lo que contribuye a transformar tanto la guerra convencional como la asimétrica.

1.2. De lo Civil a lo Militar: Los Inicios de la Transformación de Drones Comerciales en Armas de Guerra

En los últimos años, los drones comerciales modificados han emergido como un verdadero factor de cambio en la esfera militar, transformando el campo de batalla moderno. Un ejemplo clave es el conflicto entre Rusia y Ucrania, donde los drones han redefinido estrategias y tácticas militares.

Este fenómeno lejos de limitarse a Europa del Este; se está convirtiendo en una tendencia global. Estados y actores no estatales de distintas regiones están integrando drones comerciales en sus fuerzas policiales y operaciones militares. En Colombia, esta tendencia comienza a notarse, con un aumento en el uso de drones por parte de actores no estatales para operaciones de vigilancia y ofensivas. Esta tendencia señala un cambio significativo en la forma en que se pueden conducir los conflictos en el futuro cercano, lo que enfatiza la necesidad de estrategias y regulaciones actualizadas para gestionar las implicaciones de esta nueva era de la guerra. El despliegue de sUAS en zonas de conflicto resalta la tendencia más amplia de la guerra asimétrica, donde actores no estatales aprovechan la tecnología accesible para desafiar a los poderes militares tradicionales.

Sus primeros usos documentados fueron en 2014, con ataques por parte del Estado Islámico. Según Bergen y Schneider (2014), “sería la primera vez que un grupo que no sea un Estado utiliza drones armados con éxito para llevar a cabo un ataque, lo que marca un paso importante para cerrar la brecha entre las capacidades tecnológicas de los países”.

Desde entonces, estos grupos han comenzado a acercarse a las capacidades bélicas estatales intentando arrebatar el monopolio del poder. Para 2015, los carteles en México transportaban drogas con ayuda de sUAS. Inicialmente, estos dispositivos eran adaptados de manera rudimentaria con cinta adhesiva o baterías de mayor capacidad para extender su tiempo de vuelo. Sin embargo, los cárteles descubrieron su verdadero potencial en 2017 y comenzaron a emplearlos como armas, llevando a cabo ataques contra policías, el ejército, grupos rivales e incluso civiles.

Estos mismos eventos de hace una década marcan el inicio del uso de tecnologías como los sUAS modificados o M-sUAS para llevar a cabo actos de terror, tráfico e inteligencia. Desde sus primeras apariciones, su uso no fue frecuente, pero comenzaban a reportarse incidentes que anticipaban su potencial disruptivo. No fue sino hasta la guerra ruso-ucraniana que estas tecnologías demostraron su efectividad en la mayoría de sus aplicaciones, lo que provocó un crecimiento acelerado en su adopción por parte de grupos armados no estatales a nivel global. Para entender el impacto, según datos de la Secretaría Nacional de Defensa de México, en 2020 se registraron cinco ataques con drones, mientras que en el primer semestre de 2023 la cifra ascendió a 260 ataques (Ap & Ap, 2024).

Esta evolución marcó la transición definitiva de los drones comerciales: de herramientas civiles a instrumentos letales. Lo que comenzó como tecnología recreativa o agrícola, se convirtió en un nuevo vector de violencia. La simplicidad y bajo costo de los sUAS modificados permiten que grupos con recursos limitados desafíen a fuerzas estatales con tácticas letales e innovadoras. Esta proliferación ha desdibujado los límites del poder estatal,

erosionando su monopolio de la fuerza y provocando una redistribución del poder en el campo de batalla. Hoy, guerrillas, grupos irregulares y organizaciones criminales disputan la supremacía militar con tecnología accesible, obligando a los Estados a replantear sus estrategias de defensa ante un nuevo paradigma de guerra asimétrica.

1.3. Dominio Aéreo Asimétrico: Modificación y Eficacia de los Drones en la Guerra

Moderna

Las modificaciones que se les hacen a los drones comerciales son indispensables para su uso en la guerra. Esta es la gran problemática a la que queremos referirnos, ya que estas modificaciones hacen que los drones sean mucho más eficientes, aumenten sus capacidades y, en la mayoría de los casos, los vuelvan más letales.

Es importante tener en cuenta que hay diferentes tipos de drones que se están utilizando en la guerra. Tomamos como ejemplo el caso de Rusia y Ucrania, que ha sido el ejemplo emblemático de este fenómeno. El primero de estos drones modificados son los tipos FPV o *First Person View*, que han demostrado ser el arma más potente de la guerra. Estos drones fueron construidos principalmente para carreras y son controlados por pilotos con gafas de realidad virtual, lo que facilita su manejo. Sin embargo, se han vuelto indispensables para la guerra debido a su eficiencia, bajo costo y facilidad para integrar explosivos, que posteriormente son inmolados contra diversos objetivos. El costo de la fabricación de uno de estos drones FPV, incluyendo el explosivo, puede estar alrededor de \$500 o menos. Estos drones funcionan de la siguiente manera: son armados con un explosivo de alta potencia, adjunto al dron de forma improvisada. Desde plataformas también improvisadas, son desplegados a varios kilómetros del frente de batalla. Normalmente, estos drones tienen capacidades para manejarse a distancias de entre 5 a 20 km y son operados desde búnkeres subterráneos por dos personas. Una de ellas es el piloto del dron, mientras que

el otro soldado da direcciones y utiliza diferentes mapas de la zona para orientar al piloto. La idea principal es que el dron haga un reconocimiento sobre el frente de batalla para buscar objetivos y, cuando se encuentra, se dirige hacia las zonas más vulnerables y se inmola ante estas. Normalmente, cuando se despliegan los drones FPV, es porque un dron de reconocimiento ya ha localizado algún objetivo, pero también es común que los mismos drones FPV hagan esas rondas de reconocimiento.

Es por eso que el segundo tipo de drones a mencionar son los drones de reconocimiento. Estos drones se han vuelto indispensables para la guerra. Casi todos los batallones tienen uno de estos debido a su gran efectividad para recolectar inteligencia en tiempo real y su facilidad de uso (Ministerio de Defensa de Colombia, 2024). Normalmente, los drones de inteligencia son de la empresa china DJI (Álvarez & Álvarez, 2024); aunque son relativamente más caros, son mucho más sencillos de utilizar. Estos drones también pueden ser modificados para aumentar su capacidad de vuelo y mejorar su autonomía, pero normalmente tienen la capacidad de volar entre media hora y una hora.

Además, muchos de estos drones de inteligencia pueden ser utilizados como artillería. La facilidad con la que estos drones pueden ser modificados es alta. Es por eso que, en muchos casos, como en la guerra entre Rusia y Ucrania, en conflictos como los que llevan a cabo los carteles en México, o en el mismo territorio colombiano con las disidencias de las FARC, estos drones son transformados para soltar diferentes municiones, cargas explosivas o explosivos caseros, generando daños o eliminando objetivos.

Es importante tener en cuenta que estos dos tipos de drones tienen dos ventajas principales: el sigilo y la eficiencia. El sigilo de un dron FPV se debe a que solo es detectado por el sonido que produce cuando ya está a menos de 6 metros del objetivo (Armapedia, 2024a). En el caso de los drones de reconocimiento, no son fáciles de detectar debido a que pueden volar a grandes alturas (Farrow, 2016).

Asimismo, todos estos tipos de drones pueden ser modificados según la creatividad de su operador. Durante los más de dos años de la guerra entre Rusia y Ucrania, se han observado diferentes modificaciones extrañas pero eficientes en estos drones. Estas modificaciones incluyen el acoplamiento de rifles como AK-47 (Therealbuni, 2024), explosivos M18 Claymore, cargas de termita, entre otros. El problema es que, al modificar estos drones, se podrían empezar a utilizar componentes mucho más peligrosos, como armas químicas, y es probable que en el futuro veamos este tipo de casos.

Capítulo 2. Drones en el Campo de Batalla: Comparación Estratégica en Conflictos

Armados Contemporáneos

2.1: La Revolución Dron en la Guerra Ruso-Ucraniana: Innovación y Letalidad en un conflicto de alta intensidad

2.1.1 Contexto Operacional: Drones Modificados en un Conflicto de Alta Intensidad

Desde hace varios años, Rusia ha manifestado su intención de recuperar influencia sobre el territorio ucraniano, en un proceso progresivo de tensiones políticas, intervenciones indirectas y confrontaciones híbridas. Esta escalada culminó en febrero de 2022 con una invasión militar a gran escala sobre Ucrania, lo que dio inicio a uno de los conflictos armados más relevantes del siglo XXI en términos de intensidad, duración y transformación tecnológica del campo de batalla. A tres años del inicio de la invasión, la guerra ruso-ucraniana no solo ha evidenciado las capacidades militares convencionales de ambos bandos, sino también la aparición de nuevas formas de confrontación, marcadas por la innovación desde el terreno y la adaptación de tecnologías de uso civil al ámbito militar. Una de las estrategias más destacadas que ha permitido a Ucrania enfrentar al poderío bélico ruso, más allá del apoyo recibido por aliados como Estados Unidos y varios países de la Unión Europea, ha sido el uso intensivo de M-sUAS. Estos sistemas aéreos modificados no tripulados de pequeña escala M-sUAS han revolucionado el campo de batalla, ofreciendo soluciones a desafíos tradicionales de los conflictos armados como el *fog of war* — incertidumbre y confusión que rodean a la guerra, donde la información es incompleta, contradictoria o engañosa. Esta niebla afecta la toma de decisiones, obligando a los comandantes a actuar con juicio limitado bajo presión. (Clausewitz, 1832/1984) —, los planteamientos de Clausewitz sobre la fricción y la desigualdad entre fuerzas, las marcadas diferencias en recursos como tanques y vehículos blindados, así como

los problemas asociados a la percepción espacial, la vigilancia constante y el control del espacio aéreo.

La estrategia ucraniana en el uso de drones comerciales, que inicialmente se empleaban para tareas de vigilancia y luego fueron modificados para realizar ataques, resultó tan efectiva que, con el tiempo, ambos bandos adoptaron de forma intensiva esta herramienta, lo que impulsó su fabricación a gran escala y la consolidó como un eje central de las operaciones. La proliferación masiva de estos sistemas ha transformado la lógica del combate terrestre, llevando a un rediseño táctico en torno a estas nuevas tecnologías. Se trata de un caso particularmente complejo y dinámico, pues al tratarse de un conflicto de alta intensidad, cada bando mantiene un enfoque total en el desarrollo de capacidades que le permitan superar al adversario. En este contexto, la velocidad de innovación se convierte en un factor clave: la adaptación tecnológica rápida puede marcar la diferencia entre sobrevivir o ser eliminado en el campo de batalla. Por ello, los avances en el uso y modificación de drones han tenido un impacto significativo en la manera en que se concibe y se libra la guerra moderna.

2.1.2 Análisis Operacional del Uso de Drones Modificados dentro del conflicto ruso-ucraniano

El uso extendido de drones modificados en el conflicto ruso-ucraniano ha generado transformaciones profundas en la forma como se libra la guerra terrestre. Estos sistemas, inicialmente pensados para fines recreativos o comerciales, se han convertido en una amenaza constante dentro del campo de batalla, al punto de ser considerados uno de los problemas tácticos más serios para los combatientes de ambos bandos (Gady, 2023; Thompson, 2024). Su utilidad se concentra en dos funciones esenciales: la recolección de información y la destrucción de objetivos. Esta doble capacidad ha redefinido tanto las dinámicas ofensivas como defensivas del combate moderno.

En el ámbito de la vigilancia, los avances tecnológicos han llevado a una mejora sustancial en las capacidades de los drones de observación. A pesar de que en las primeras etapas del conflicto estos dispositivos eran limitados por factores como el clima adverso, las bajas temperaturas, la lluvia intensa, el viento o la oscuridad —principalmente por la fragilidad de los aparatos y las restricciones de sus cámaras— esta situación ha empezado a cambiar de forma significativa. Por otro lado, los drones tipo FPV (First Person View), inicialmente diseñados para carreras o producción de videos extremos por su velocidad y maniobrabilidad, han sido reconvertidos como armas de ataque directo. Gracias a su bajo costo y facilidad de adaptación, se han transformado en una de las herramientas ofensivas más efectivas y económicas del conflicto.

Empresas como DJI, reconocidas mundialmente por producir drones de uso civil, han desarrollado modelos con especificaciones avanzadas capaces de operar en condiciones extremas. Uno de los casos más representativos es el de un dron recientemente lanzado al mercado, diseñado para operaciones de búsqueda y rescate, que incorpora resistencia a climas hostiles, estabilidad en vientos fuertes y sistemas ópticos de alta precisión para visión nocturna. No se ha reportado el uso de este dron en el conflicto ruso-ucraniano, pero es muy probable que se empiece a ver en un futuro cercano. Aunque concebido para fines humanitarios, este tipo de tecnología representa una amenaza creciente en el contexto bélico, al acercarse peligrosamente a la idea de un “arma perfecta”: sigilosa, resistente, versátil y capaz de operar donde una persona no podría llegar.

La amenaza que representan estos drones ha obligado a los soldados y unidades en el terreno a desarrollar múltiples estrategias defensivas improvisadas. En el caso ruso, por ejemplo, se han instalado grandes mallas sobre corredores de transporte de tropas o armamento sofisticado —como sistemas antiaéreos o piezas de artillería— con el fin de interceptar a los drones antes de que impacten. El camuflaje ha adquirido una nueva dimensión dentro del

conflicto, pasando del uso tradicional de redes y pintura a tecnologías como capas térmicas diseñadas para reducir la firma de calor corporal, dificultando la detección por parte de cámaras infrarrojas integradas en los drones de vigilancia. Asimismo, los combatientes han retomado tácticas clásicas de ocultamiento en trincheras, bases y vehículos para mitigar la exposición aérea (Molina et al., 2024; FRANCE 24 Español, 2023).

El armamento convencional también ha sido adaptado al nuevo entorno. Las escopetas, por ejemplo, han adquirido un rol secundario pero relevante como arma anti-dron de corto alcance, especialmente en zonas urbanas o de bosque cerrado, donde los avistamientos son repentinos y a corta distancia (Glooud, 2025). Además, los vehículos blindados han sido reforzados de forma artesanal con jaulas metálicas, troncos, chapas adicionales y otros elementos improvisados para proteger las zonas vulnerables frente a ataques FPV (Molina et al., 2024; Thompson, 2024). Estas medidas, aunque rudimentarias, ilustran el nivel de impacto que estas nuevas tecnologías han tenido sobre el terreno, obligando a una constante adaptación en tiempo real dentro de un conflicto en evolución acelerada.

2.1.3 Análisis de entrevistas a operadores de Drones Modificados dentro del conflicto ruso-ucraniano

El testimonio directo de operadores de drones modificados en el conflicto ruso-ucraniano permite comprender con mayor profundidad las dinámicas cotidianas y los desafíos reales que supone el uso de estas tecnologías en el campo de batalla. En un documental publicado por The Wall Street Journal (2024), se presenta la historia de Darwin, considerado uno de los pilotos de drones FPV más peligrosos y efectivos de toda la guerra. Su relato ofrece una mirada directa y sin filtros a la rutina de estos nuevos combatientes, así como al rol estratégico que han adquirido en el frente oriental.

Darwin lidera un equipo de operadores que trabajan desde posiciones cercanas al frente. Su jornada comienza al amanecer y se organiza en torno a una meta clara: destruir al menos un

objetivo por día. Esto puede incluir vehículos blindados, trincheras fortificadas, infraestructura enemiga o incluso otros operadores de drones. En sus propias palabras: “We try to get at least one confirmed kill per day” (ibid, 2024, 12:20). Esta rutina lo convierte no solo en un piloto remoto, sino en una pieza táctica clave dentro del engranaje militar ucraniano.

A diario, su equipo puede llegar a lanzar entre 20 y 50 drones FPV, dependiendo de las condiciones del terreno, la disponibilidad de equipos y las necesidades tácticas del día (ibid, 2024, 03:15). Cada uno de estos drones es ensamblado a mano a partir de componentes comerciales y equipado con cámaras de transmisión en tiempo real, así como explosivos adaptados, como granadas PG-7VL diseñadas originalmente para lanzadores RPG (lanzagranadas antitanque de mano, del ruso Ruchnoy Protivotankovy Granatomyot), modificadas para detonar al impacto. Estos dispositivos, aunque improvisados, ofrecen un nivel de precisión que anteriormente era exclusivo de armamento de alta gama. Además, su bajo costo y facilidad de producción permiten su uso masivo sin depender de cadenas logísticas complejas.

Uno de los aspectos más reveladores del testimonio de Darwin es su descripción de las tácticas de camuflaje y sigilo. Para evitar ser detectado por drones enemigos —que constantemente vigilan la zona— vuela desde posiciones ocultas entre árboles y estructuras, mantiene una altitud baja y utiliza trayectorias irregulares. También enfatiza que una de las misiones más valiosas es “cazar” a otros operadores: “Taking out drone operators is one of the most important targets. If you take out a pilot, you stop many attacks” (ibid, 2024, 13:42). Esta lógica ha convertido la guerra con drones en un duelo constante de inteligencia, vigilancia y contraataque.

Las condiciones de trabajo no son ideales. Darwin relata cómo el clima, la lluvia, el viento, el terreno irregular y las interferencias electrónicas rusas afectan severamente el control de los drones. El espectro radioeléctrico está saturado y los fallos en la transmisión son

comunes. La mayoría de los drones son armas de un solo uso. “Most of our FPV drones are not coming back. They are disposable weapons” (ibid, 2024, 07:56). Esta realidad obliga a los pilotos a ser extremadamente cuidadosos y eficientes con cada lanzamiento.

Además del peligro físico, el rol del operador exige una creatividad constante. Darwin y su equipo adaptan día a día los diseños de sus drones, experimentando con nuevas formas de carga útil, modificaciones estructurales, y formas de evitar la detección térmica o electrónica. Esta lógica de innovación improvisada convierte cada dron en una plataforma en evolución, adaptada a las condiciones del momento.

La entrevista muestra cómo el operador de drones ha pasado de ser un técnico de apoyo a convertirse en un actor central del campo de batalla. Su rol implica habilidades de ingeniería básica, pensamiento táctico y nervios de acero, demostrado cómo los drones modificados, especialmente los sUAS, se han convertido en herramientas clave dentro de un conflicto de alta intensidad. En este nuevo tipo de guerra, donde la distancia ya no garantiza seguridad, los ojos y las manos detrás de los drones definen el equilibrio entre sobrevivir y ser eliminado. La guerra con drones ya no es una posibilidad futura, sino una realidad presente que está redefiniendo la manera en que se lucha, se sobrevive y se vence.

2.2: El Uso de Drones en Colombia: Adaptación Tecnológica en el Conflicto Irregular de baja intensidad

2.2.1 Contexto Operacional: Drones Modificados en un Conflicto de Baja Intensidad

A diferencia del caso ruso-ucraniano, donde el empleo de drones ya ha alcanzado una fase avanzada y masificada, la situación en Colombia se encuentra en una etapa incipiente. Sin embargo, este punto de partida ofrece una oportunidad única para analizar de cerca el proceso de adopción y adaptación de los M-sUAS dentro de un conflicto armado interno de baja intensidad. Observar este desarrollo en sus primeras fases permite comprender mejor los

patrones de innovación tecnológica por parte de actores estatales y no estatales, así como proyectar posibles trayectorias futuras en el uso de drones en el país.

El conflicto colombiano, aunque catalogado como uno de baja intensidad, sigue estando marcado por enfrentamientos sostenidos entre las Fuerzas Armadas del Estado y grupos insurgentes como las disidencias de las FARC y el Ejército de Liberación Nacional (ELN). Desde inicios de la década, la dinámica de violencia entre estos actores ha seguido patrones relativamente estables: por un lado, las guerrillas, con presencia territorial significativa y capacidad de hostigamiento; por el otro, el Estado colombiano, que mantiene una superioridad militar abrumadora, especialmente en el ámbito aéreo. Sin embargo, esta asimetría está comenzando a transformarse con la incorporación de drones por parte de los grupos insurgentes. En los últimos años, se ha evidenciado un crecimiento en el uso de drones modificados por parte de las disidencias de las FARC y el ELN, dirigidos tanto contra la Fuerza Pública como a población civil. Estos dispositivos, adaptados para lanzar explosivos o realizar tareas de vigilancia, representan una innovación táctica que altera las dinámicas tradicionales del conflicto colombiano.

2.2.2 Casos Representativos y Análisis Operacional del Uso de Drones Modificados por Grupos Armados en Colombia (2024-2025)

Ejemplos concretos del uso de drones por parte de grupos armados no estatales se han observado en regiones como el Catatumbo y el Valle del Cauca, donde el ELN ha intensificado sus operaciones ofensivas. Los drones han adquirido un rol relevante en estos ataques, sirviendo como herramientas de hostigamiento y ofensiva contra el Ejército y la Policía Nacional. Este cambio ha otorgado a los actores no estatales un protagonismo creciente en la utilización de tecnologías no convencionales, una capacidad que hasta hace pocos años estaba reservada exclusivamente a las fuerzas estatales.

Durante los años 2024 y 2025, las operaciones con drones por parte de disidencias de las guerrillas en territorio colombiano se han intensificado y diversificado (Patiño, 2024; Díaz, 2024; Infodefensa, 2025). El primer caso ampliamente documentado se remonta a comienzos de 2024, cuando se registró el uso de drones para transportar y detonar explosivos sobre una instalación militar en una zona rural del sur del país (El Tiempo, 2024; Álvarez & Álvarez, 2024). Este hecho marcó un punto de inflexión, evidenciando cómo la globalización tecnológica ha permitido la apropiación de herramientas de guerra asimétrica por parte de actores insurgentes, replicando patrones ya observados en conflictos como el de Ucrania o Siria.

Posteriormente, el 26 de marzo de 2024, el Ejército colombiano se enfrentó a integrantes del Estado Mayor Central en el departamento del Huila, logrando incautar un dron destinado a operaciones tácticas. En paralelo, en el departamento del Tolima se ha documentado el uso de drones para detonar explosivos en al menos cuatro municipios: Ataco, Dolores, Planadas y Anzoátegui (Díaz, 2024). Otro incidente significativo ocurrió el 19 de junio en el corregimiento de El Plateado, municipio de Argelia (Cauca), donde disidencias utilizaron drones para atacar una patrulla militar (El Tiempo, 2024).

Sin embargo, el caso que más atención ha recibido por parte de la opinión pública y del Estado fue el registrado a mediados de 2025, cuando por primera vez en Colombia un soldado murió como consecuencia directa de un ataque con dron ejecutado por una estructura guerrillera en la región del Catatumbo (Infodefensa, 2025). Este hecho confirmó el crecimiento en la capacidad destructiva y precisión de este tipo de operaciones, señalando un nuevo nivel de amenaza dentro del conflicto armado interno. Ya no se trataba únicamente de hostigamientos o pruebas experimentales, sino de acciones efectivas con consecuencias fatales.

Así, el empleo de drones por parte de actores no estatales no solo ha ampliado su repertorio táctico, sino que también ha transformado el equilibrio de poder en ciertos escenarios

del conflicto colombiano, desafiando los márgenes tradicionales, como el dominio aéreo, el control territorial y la superioridad tecnológica del Estado, modificando así las tácticas de guerrilla tradicionales.

2.2.3 Percepciones desde el Terreno: Entrevista con un Teniente Coronel de la Fuerza Pública Colombiana

En el marco de esta investigación, se realizó una entrevista con un teniente coronel de la fuerza aérea colombiana, quien, por razones de seguridad, solicitó permanecer en el anonimato. Su testimonio permite acceder a una mirada técnica y operativa desde el terreno, en torno al impacto que ha tenido el uso de drones por parte de actores armados no estatales, así como los retos que enfrenta el Estado colombiano en su intento por adaptarse a esta nueva forma de amenaza.

Según el oficial, el conflicto colombiano ha sido históricamente mutante, como se puede ver en las tácticas de guerrillas, los actores que se transforman constantemente, adoptando nuevas tácticas y copiando los *modus operandi* observados en conflictos externos. La guerra en Ucrania y los enfrentamientos entre carteles mexicanos, han servido de inspiración indirecta para grupos armados en Colombia, que han incorporado elementos como el uso de drones modificados, técnicas de ataque remoto y empleo de artefactos explosivos improvisados, por sus siglas en inglés (IED). A través de medios abiertos como YouTube, TikTok o plataformas de noticias. Estos grupos han accedido a conocimiento táctico y técnico que ha alimentado sus capacidades operacionales.

El teniente coronel relató que, en al menos dos ocasiones recientes, se han identificado intentos de ataque directo con drones contra instalaciones de la Fuerza Pública, empleando UAVs comerciales cargados con explosivos improvisados. Más allá del daño físico, estas acciones buscan generar un efecto psicológico sobre las tropas, proyectando una imagen de

poder y capacidad tecnológica en zonas donde los grupos armados desean fortalecer su presencia.

Actualmente, se ha detectado que estos grupos utilizan drones de diversas marcas, principalmente modelos DJI, y que han sido capacitados en su manejo por fuentes externas o a través del autoaprendizaje digital. Algunos reportes de inteligencia, según el oficial, sugieren que países vecinos podrían estar facilitando formación técnica básica sobre estos sistemas, aunque gran parte del conocimiento ha sido adquirido de manera informal.

Desde el punto de vista táctico, el oficial destaca que los drones están aumentando su autonomía (hasta 40 minutos de vuelo), altura operativa, y capacidad de evadir inhibidores de señal. Esto se ha logrado mediante el desbloqueo de zonas de exclusión aérea y el uso de frecuencias menos saturadas. Algunas unidades insurgentes han logrado operar a distancias de hasta 400 metros sin ser interferidas, lo que representa un desafío técnico considerable para las fuerzas de seguridad.

En cuanto a la respuesta estatal, se han realizado esfuerzos para adquirir inhibidores, desarrollar protocolos internos y capacitar a los operadores militares en detección, neutralización y análisis técnico de drones hostiles. No obstante, el teniente coronel advierte que existen limitaciones materiales, logísticas, jurídicas y políticas que dificultan una respuesta rápida y homogénea. A diferencia de otros países, muchas bases militares en Colombia se encuentran en contextos urbanos, lo cual obliga a minimizar el daño colateral ante cualquier acción contra un dron armado, especialmente si este lleva una carga explosiva que podría detonar de forma accidental.

El oficial insistió en que se requiere mayor innovación, voluntad institucional y coordinación con la industria para el desarrollo de sistemas C-UAS (Counter-Unmanned Aircraft Systems) móviles, portátiles y sostenibles en el tiempo. También señaló la importancia de la certificación civil de operadores, la normalización de procedimientos, la creación de

centros de entrenamiento y el establecimiento de alianzas con empresas productoras de drones para limitar su comercialización con fines ilícitos.

Finalmente, el teniente coronel advirtió que los grupos armados ilegales están en constante evolución, adaptando sus capacidades como un “virus que muta” ante cada intento de contención. Colombia, según él, se enfrenta a una nueva amenaza que avanza más rápido que los marcos institucionales y que exige respuestas urgentes, tecnológicas y estratégicas, sin perder de vista los compromisos jurídicos internacionales sobre el uso proporcional de la fuerza y la protección de la población civil.

El análisis del uso de drones modificados por actores armados no estatales en Colombia demuestra una transformación en la naturaleza del conflicto interno, marcada por la apropiación de tecnologías globales y su adaptación a contextos locales. Casos como los registrados en el Huila, Tolima, Cauca y Catatumbo evidencian no solo la presencia de estas capacidades, sino su progresiva efectividad operativa, incluyendo la primera muerte de un soldado por ataque con dron.

La entrevista con un teniente coronel de la Fuerza Pública revela la creciente preocupación institucional frente a esta amenaza emergente, así como los esfuerzos en curso para contenerla mediante protocolos técnicos, capacitación y adquisición de sistemas de defensa. Sin embargo, también pone de manifiesto las limitaciones estructurales y la urgencia de innovar frente a un adversario que se reinventa constantemente.

Más allá del plano técnico-operacional, la expansión del uso de drones por parte de grupos insurgentes representa una amenaza directa al monopolio legítimo del uso de la fuerza por parte del Estado. Al adquirir capacidades de vigilancia y ataque de precisión, estos actores no estatales erosionan la asimetría que ha definido la superioridad estatal en el campo de batalla, afectando el control territorial, el equilibrio estratégico y la percepción de autoridad institucional frente a la ciudadanía.

Colombia, por su naturaleza de conflicto de baja intensidad, ofrece una oportunidad única para observar en cámara lenta las mismas dinámicas que se han acelerado en escenarios como Ucrania. Esta evolución plantea retos inmediatos en términos de regulación, tecnología y estrategia, pero también ofrece una ventana para anticipar y preparar respuestas regionales más eficaces frente al uso insurgente de sistemas aéreos no tripulados.

Capítulo 3. La Democratización de la Guerra: El Uso de Tecnología Militar por Actores No Estatales

3.1. Del Asimétrico al Letal: Adaptación, Poder Adquirido y Nuevas Capacidades de los Actores No Estatales con Drones Comerciales Modificados

Más allá de ser simples extensiones tecnológicas, estos sistemas aéreos no tripulados han permitido a insurgentes, grupos terroristas y milicias desarrollar nuevas estrategias de combate que les otorgan ventajas tácticas sin la necesidad de contar con una infraestructura militar convencional. La posibilidad de acceder a drones comerciales y modificarlos ha nivelado, en cierta medida, el campo de batalla, permitiendo que actores con recursos limitados desafíen a fuerzas estatales bien equipadas y fundamentando los 5 pilares de las guerras de guerrillas.

El uso de drones por actores no estatales no solo ha transformado las tácticas en el terreno, sino que también ha generado un cambio en el dominio aéreo, que históricamente ha sido monopolio de los Estados. Estos grupos han desarrollado una serie de estrategias en las que los drones cumplen múltiples funciones, desde el reconocimiento y vigilancia hasta el ataque directo mediante la incorporación de explosivos improvisados o la designación de blancos para ataques indirectos. Gracias a su tamaño reducido, capacidad de maniobra y bajo costo, los drones comerciales modificados han sido empleados para penetrar defensas enemigas, hostigar posiciones fortificadas y llevar a cabo operaciones de inteligencia sin exponer sus tropas.

El estudio del empleo de drones por actores no estatales es fundamental para comprender la evolución de la guerra asimétrica en la actualidad. Su impacto no se limita solo al campo táctico, sino que tiene profundas implicaciones estratégicas y geopolíticas. Su uso

desafía los modelos tradicionales de control aéreo y defensa, obligando a los Estados a desarrollar nuevas contramedidas y doctrinas militares que aun no han ocurrido. Además, la facilidad para adquirir por internet y modificar drones representa un desafío creciente para la seguridad global, ya que su empleo no se limita a zonas de conflicto abiertas, sino que puede trasladarse a contextos urbanos, operaciones clandestinas y ataques terroristas de alto impacto.

A lo largo de este capítulo, se analizarán las formas en que los actores no estatales han integrado drones en sus estrategias militares, examinando su impacto en la dinámica de los conflictos y los desafíos que representan para las fuerzas estatales. Se explorará cómo estos grupos han logrado operar drones en entornos hostiles, superando barreras tecnológicas y desarrollando nuevas tácticas. Asimismo, se abordarán ejemplos concretos de su empleo en conflictos recientes, destacando cómo estos sistemas han evolucionado de herramientas rudimentarias a armas letales que han redefinido el combate moderno.

3.1.1 El Uso de la Fuerza y la Proyección del Poder en el Contexto Asimétrico

A lo largo de la historia, los actores no estatales han desarrollado diversas estrategias para proyectar el poder en conflictos asimétricos, desafiando a Estados que, en términos de capacidad militar, les superan ampliamente. En estos contextos, la proyección del poder no se basa en la superioridad numérica ni en el acceso a armamento avanzado, sino en el aprovechamiento de debilidades estructurales del adversario, el uso del terreno, la guerra psicológica y, en las últimas décadas, la innovación tecnológica. Casos emblemáticos como la guerra de Vietnam, los conflictos en Irak y Afganistán, y los enfrentamientos recientes en Siria y Ucrania han evidenciado cómo los grupos insurgentes y paramilitares han logrado desafiar a ejércitos regulares a pesar de la disparidad de recursos.

Durante la guerra de Vietnam, el Viet Cong y el Ejército de Vietnam del Norte utilizaron tácticas de guerrilla, redes de túneles y guerra psicológica para desgastar a las fuerzas

estadounidenses. Su capacidad para atacar objetivos estratégicos sin enfrentamientos directos y su uso del conocimiento del terreno fueron clave en su resistencia (Boot, 2013). En Irak y Afganistán, los insurgentes emplearon una combinación de emboscadas, dispositivos explosivos improvisados (IEDs) y guerra urbana para contrarrestar la superioridad tecnológica de las tropas de la coalición (Kilcullen, 2010). Con el paso del tiempo, la estrategia de estos actores no estatales ha evolucionado, integrando nuevos recursos que maximizan su impacto sin aumentar su vulnerabilidad en el campo de batalla.

En la actualidad, los avances tecnológicos han transformado la manera en que los actores no estatales proyectan su poder. El uso de drones comerciales modificados les ha permitido extender su alcance operacional sin necesidad de exponer directamente a sus combatientes. Estos dispositivos han sido empleados para reconocimiento, ataques de precisión y guerra psicológica, replicando en el dominio aéreo las tácticas de guerrilla terrestre utilizadas en conflictos anteriores (Farrow, 2016). Esta transformación tecnológica se enmarca dentro de diversas teorías sobre la guerra asimétrica, que ayudan a comprender cómo la integración de drones ha fortalecido la capacidad operativa de estos grupos y desafiado el dominio militar de los Estados.

Desde la perspectiva de la guerra híbrida, desarrollada por Frank Hoffman, los actores no estatales han logrado combinar estrategias convencionales e irregulares en un solo conflicto. Este concepto se vuelve especialmente relevante con la integración de drones comerciales modificados, que permiten una sinergia entre la guerra de guerrillas, el terrorismo y la guerra tecnológica. Estos dispositivos han permitido que las tácticas de guerra híbrida evolucionen, integrando herramientas digitales y tecnológicas con métodos tradicionales de insurgencia, lo que amplifica el impacto de sus operaciones sin depender de grandes arsenales o infraestructura militar avanzada.

Por otro lado, la teoría de la guerra asimétrica se enfoca en cómo los actores más débiles explotan vulnerabilidades estratégicas de sus enemigos más fuertes. Andrew Mack argumenta que las grandes potencias suelen perder guerras contra insurgencias no porque sean superadas militarmente, sino porque los insurgentes logran prolongar los conflictos hasta agotar la voluntad política del adversario. En este sentido, el uso de drones comerciales modificados ha permitido a los actores no estatales desgastar a sus enemigos a través de ataques de baja intensidad, pero con alto impacto estratégico (BBC News Mundo, 2024). Al poder atacar con precisión sin arriesgar personal, estos grupos han reducido su exposición en combate y aumentado su capacidad de interrupción, logrando que la guerra asimétrica se extienda aún más en el tiempo y tenga efectos psicológicos significativos sobre las fuerzas estatales y la población civil.

Mary Kaldor, en su teoría de las “nuevas guerras”, señala que los conflictos contemporáneos han evolucionado hacia modelos descentralizados, donde actores no estatales emplean tanto la violencia como la manipulación de la información y la tecnología para desafiar el poder estatal. En este contexto, los drones comerciales han jugado un papel crucial, por su impacto mediante estrategias mediáticas y propaganda digital. Un ataque con drones contra una instalación militar puede no solo causar daño físico, sino también generar un efecto psicológico y propagandístico. Esta transformación tecnológica ha convertido a los drones en herramientas clave dentro de los conflictos de nueva generación, donde la percepción pública y el control de la narrativa son tan importantes como el poder de fuego.

Finalmente, desde un enfoque más clásico, Max Weber establece el concepto del monopolio legítimo de la violencia, definiendo la autoridad estatal en función de su capacidad para regular y ejercer el uso de la fuerza dentro de un territorio. Sin embargo, el auge de tecnologías descentralizadas como los drones comerciales modificados representa una erosión significativa de este monopolio. La facilidad con la que los actores no estatales pueden acceder

a estas herramientas ha permitido que desafíen el dominio aéreo de los Estados, alterando las dinámicas de poder en conflictos contemporáneos. La proliferación de drones improvisados no solo dificulta el control militar del espacio aéreo, sino que también socava la percepción de seguridad y control que los Estados buscan mantener sobre sus territorios en conflicto.

A lo largo de la historia, los actores no estatales han buscado constantemente formas de superar al Estado mediante estrategias innovadoras y el aprovechamiento de sus vulnerabilidades. En el pasado, esto se traducía en tácticas de guerrilla, guerra psicológica o el uso del terreno a su favor. En la actualidad, con la globalización, los avances tecnológicos y la creciente disponibilidad de conocimientos en materia de guerra, estas herramientas han alcanzado un nivel de sofisticación sin precedentes. La capacidad de adquirir y modificar tecnología de uso civil, como los drones comerciales, ha dado lugar a nuevas tácticas que no solo amplían la proyección del poder de estos grupos, sino que también desafían directamente el dominio estatal del espacio aéreo y los paradigmas tradicionales del conflicto armado. Así, los drones modificados han pasado de ser una herramienta improvisada a convertirse en un recurso estratégico clave dentro de la evolución de la guerra asimétrica.

3.1.2 El Uso y las Modificaciones de los Drones Comerciales por Actores No Estatales

El uso de drones comerciales modificados por actores no estatales ha crecido exponencialmente en conflictos armados y actividades delictivas. En Colombia, el uso de drones comerciales modificados por grupos armados ilegales se ha intensificado en los últimos años. Según el Ministerio de Defensa, en 2024 se registraron 115 ataques con drones, lo que evidencia un cambio en la estrategia de los actores no estatales (Ministerio de Defensa de Colombia, 2024). Estos ataques han sido dirigidos contra bases militares, estaciones de policía y convoyes en movimiento, con un saldo de varios heridos y un soldado muerto en un ataque con explosivos en Arauca (Infodefensa, 2025). Las disidencias dejan las FARC y el ELN han utilizado drones para reconocimiento y ataque, aprovechando su capacidad de sobrevolar

posiciones militares y hostigar a las fuerzas estatales sin exponer a sus combatientes. Un caso documentado ocurrió en el Cauca, donde un dron modificado con un explosivo improvisado impactó un puesto de control del Ejército, causando daños materiales y obligando a replantear las estrategias de seguridad en la zona (El Tiempo, 2024). Asimismo, el Clan del Golfo y carteles como el Jalisco nueva generación o familia michoacana en el caso mexicano también han incorporado drones en sus operaciones, utilizándolos para vigilar rutas de narcotráfico, espiar movimientos de la fuerza pública y lanzar ataques con explosivos contra rivales (Grillo, 2024). En la frontera con Panamá, se han interceptado drones cargados con paquetes de droga, lo que demuestra que su uso se ha diversificado más allá del combate armado (BBC News Mundo, 2015).

En Ucrania, las milicias pro-rusas y grupos de resistencia han adaptado drones comerciales para ataques con granadas, reconocimiento de posiciones enemigas y sabotaje de infraestructura. Estos dispositivos han sido clave en combates urbanos en Donetsk y Mariúpol, donde se ha documentado su uso para hostigar a las fuerzas enemigas y destruir vehículos blindados con municiones improvisadas.

Los actores no estatales han logrado modificar drones comerciales con técnicas rudimentarias, pero altamente efectivas, transformándolos en herramientas de combate y espionaje de bajo costo. Entre las adaptaciones más comunes se encuentran las modificaciones explosivas, los sistemas de reconocimiento y vigilancia, y otras innovaciones tecnológicas improvisadas. En cuanto al equipamiento explosivo, algunos grupos han adaptado mecanismos de liberación de granadas improvisadas, adherido explosivos con activación remota y utilizando drones FPV programados para impactar objetivos específicos (Armapedia, 2024a). En los sistemas de reconocimiento y vigilancia, algunos drones han sido equipados con cámaras térmicas y de visión nocturna, también se han desarrollado sistemas con micrófonos de largo alcance para interceptar comunicaciones y software modificado para evitar

interferencias electrónicas y sistemas de rastreo (Álvarez & Álvarez, 2024). Existen diversos ejemplos de innovaciones tecnológicas improvisadas. En Colombia, disidencias de las FARC han utilizado drones con transmisores de radio para vigilar bases militares sin depender de redes convencionales (Patiño, 2024). En Ucrania, milicias han mejorado drones DJI con baterías de mayor duración y sistemas de vuelo autónomo para superar bloqueos electrónicos del enemigo (Molina et al., 2024). En México, carteles han instalado mecanismos de autodestrucción en drones para evitar ser rastreados tras una operación (Grillo, 2024).

A pesar de su fabricación rústica, estas modificaciones han demostrado ser difíciles de contrarrestar. La accesibilidad de drones comerciales y la disponibilidad de software de código abierto han permitido que cualquier grupo con conocimientos básicos en electrónica los adapte para fines militares o delictivos. Con el avance tecnológico, se espera que estas modificaciones continúen evolucionando, reforzando el papel de los drones en la guerra asimétrica y el crimen organizado.

3.1.3 Efectividad y Costo-Beneficio de Uso de Drones Modificados

Uno de los principales atractivos del uso de drones modificados por actores no estatales es su bajo costo en comparación con el impacto que pueden generar. Mientras que un dron comercial de gama media puede adquirirse por aproximadamente 1,000 dólares y ser modificado con explosivos o sistemas de reconocimiento por unos cientos de dólares adicionales, el daño que puede infligir en infraestructura, personal o logística militar puede ser considerable. En contraste, un misil guiado o un dron militar de alta tecnología puede costar decenas o cientos de miles de dólares, lo que hace que los drones modificados sean una opción económicamente viable para grupos con recursos limitados (Freedman, 2019).

Además, la relación costo-beneficio se maximiza debido a la dificultad de detección y neutralización de estos dispositivos. Las fuerzas militares requieren sistemas de defensa aérea, interferencia electrónica y radares especializados para contrarrestar drones comerciales, lo que

representa una inversión significativa. En muchos casos, estos sistemas resultan más costosos que los propios drones utilizados en ataques, generando una asimetría en el costo de defensa frente al costo de ataque.

Los drones modificados ofrecen ventajas clave para los actores no estatales. Son accesibles y no requieren infraestructura militar avanzada para su adquisición y modificación. También se destacan por su adaptabilidad, permitiendo misiones de vigilancia, reconocimiento y ataque con un solo sistema. Sin embargo, estos dispositivos tienen limitaciones importantes. Su tecnología comercial es vulnerable a interferencia y rastreo por parte de fuerzas estatales con equipos avanzados de guerra electrónica. Su autonomía y capacidad de carga son reducidas en comparación con drones militares, lo que restringe su alcance y potencia destructiva. Además, la falta de sistemas de navegación avanzados reduce la precisión de los ataques y aumenta el riesgo de fallos operativos.

El uso creciente de drones modificados ha llevado a una respuesta tecnológica por parte de los Estados, con el desarrollo de sistemas antidron, radares especializados y bloqueadores electrónicos. A medida que esta tecnología evoluciona, tanto actores no estatales como estatales continuarán innovando en nuevas formas de ataque y defensa, manteniendo esta herramienta como un elemento clave en la guerra asimétrica.

Capítulo 4. La Evolución del Poder Aéreo: Integración de Drones en las Estrategias Militares Contemporáneas

4.1. Optimización del Poder Aéreo: Capacidades y Beneficios del Uso de Drones Comerciales Modificados por las Fuerzas Estatales

Ahora, una de las soluciones a la modificación de sUAS (Small Unmanned Aerial Systems) es su adaptación y uso por parte de los Estados, lo que permitiría nivelar la situación en los campos de batalla. Dado que los Estados poseen la capacidad de inversión y optimización tecnológica, su implementación masiva y sistematizada podría ser ventajosa en conflictos futuros. Desde una perspectiva estratégica, si bien los drones comerciales modificados han sido utilizados principalmente por actores no estatales o fuerzas convencionales con recursos limitados, su incorporación en doctrinas militares oficiales podría acelerar su evolución y sofisticación. Teniendo en cuenta la perspectiva de Giulio Douhet, y aterrizándola al presente, se puede analizar cómo estos drones podrían formar parte de una solución temporal a la creciente problemática de su uso en conflictos armados contemporáneos. Douhet argumentaba que el dominio del aire era clave en un conflicto, ya que una fuerza ofensiva poderosa y el aislamiento de las fuerzas enemigas podían alterar significativamente el curso de la guerra. Debido a esto, la única manera de contrarrestar esta amenaza emergente era mediante una respuesta en mayor cantidad y con ataques más rápidos. Este principio se aplica directamente a la guerra con drones comerciales modificados: cuando la calidad aún no ha superado las limitaciones tecnológicas, la cantidad puede imponerse como la mejor estrategia en el corto plazo. Sin embargo, esta lógica se ve desafiada en contextos donde el Estado carece de presencia efectiva o control territorial. En tales escenarios, los actores beligerantes —al operar con mayor libertad— pueden consolidar ventajas estratégicas que no dependen exclusivamente de una superioridad numérica. Así, la eficacia de la estrategia de saturación basada en la

cantidad puede verse debilitada o incluso revertida cuando los grupos armados gozan de autonomía operativa en zonas fuera del alcance estatal.

En el uso militar de drones comerciales modificados, la cantidad puede ofrecer ventajas significativas sobre la calidad, especialmente en términos de reemplazo rápido y reducción de costos operativos. De manera similar a la estrategia empleada por la Unión Soviética en la Segunda Guerra Mundial, donde grandes cantidades de tropas permitieron mantener la presión constante sobre el enemigo, en especial el caso de Stalingrad. Los drones comerciales modificados representan una opción económica y accesible para llevar a cabo misiones de reconocimiento, ataque puntual o distracción frente a sistemas de defensa aérea más avanzados. La facilidad para adquirirlos, adaptarlos y desplegarlos permite su uso continuo en combate, obligando al enemigo a gastar recursos costosos en su neutralización y generando un desgaste estratégico sin necesidad de una inversión tecnológica extrema. Además, la versatilidad y bajo costo de estos drones permite una evolución constante en el campo de batalla, donde operadores pueden experimentar con modificaciones tecnológicas y tácticas operativas, adaptándose rápidamente a nuevas amenazas. Este fenómeno es similar al que se ha visto en conflictos históricos, donde la abundancia numérica permitió a ejércitos con inferioridad tecnológica mantener una ventaja estratégica gracias a su capacidad de adaptación y despliegue inmediato.

Sin embargo, la calidad sigue siendo crucial en ciertas operaciones, pero los drones comerciales modificados aún no han alcanzado un nivel de desarrollo tecnológico que los haga completamente dominantes, ni existen contramedidas que los neutralicen de manera efectiva en todos los escenarios. A pesar de los avances en cámaras térmicas, sensores avanzados y modelos con inteligencia artificial, estos drones siguen dependiendo en gran medida de sus operadores humanos y de redes de comunicación vulnerables a interferencias electrónicas. En la guerra de Ucrania, por ejemplo, aunque los drones DJI han sido modificados para el reconocimiento automatizado de objetivos y la corrección de fuego de artillería, siguen siendo

susceptibles a bloqueos de señal y ataques directos. De manera similar, aunque algunos han sido equipados con software avanzado de identificación de patrones y análisis en tiempo real, todavía no pueden operar con total autonomía en entornos donde la guerra electrónica es intensa y las condiciones son extremas. Esta situación recuerda cómo, en conflictos pasados, tecnologías emergentes necesitaron tiempo para madurar antes de volverse verdaderamente decisivas, como ocurrió con los tanques en la Primera Guerra Mundial o los aviones de combate en sus primeras décadas. Aunque los drones comerciales modificados ya han cambiado la forma en que se desarrolla el combate moderno, su evolución tecnológica aún no ha alcanzado su punto máximo, y tanto su desarrollo como las defensas en su contra siguen en constante mejora.

Teniendo esto en cuenta, los Estados son los actores clave en la evolución y optimización de estas nuevas tecnologías, ya que poseen los recursos, la infraestructura y la capacidad de innovación necesarios para desarrollar drones comerciales modificados con mayor eficiencia y efectividad en combate, aparte de su capacidad para producirlos en mayores cantidades, el problema es que esto no se ha llevado a cabo. A diferencia de los actores no estatales, que dependen de modificaciones rudimentarias y acceso limitado a tecnología avanzada como lo ha hecho el Estado Ucraniano, las fuerzas estatales pueden optimizar estos sistemas, haciéndolos más silenciosos, difíciles de detectar y, potencialmente, más letales. La ventaja principal de los drones comerciales modificados radica en su bajo costo y facilidad de uso, lo que los convierte en una herramienta accesible y adaptable en el campo de batalla. Al integrar nuevas tecnologías, como inteligencia artificial, sensores avanzados y mejoras en su autonomía y resistencia a interferencias electrónicas, los Estados pueden neutralizar la ventaja táctica que actualmente poseen grupos irregulares y actores no estatales con el uso de estos drones. Así, la optimización de estos sistemas dentro de doctrinas militares formales no solo

equilibraría el poder en los conflictos asimétricos, sino que también permitiría a las fuerzas estatales aprovechar su potencial ofensivo y defensivo con una eficiencia superior.

4.2. Desafíos Técnicos y Operacionales: Limitaciones del Uso de Drones y sus Riesgos

Los drones son tecnologías nuevas que cambian el campo de la guerra, pero no son el arma perfecta y definitiva. Estas nuevas tecnologías tienen varias limitaciones, las cuales obligan a todos los actores a adaptarse. Según Franz-Stefan en su artículo “How an Army of Drones Changed the Battlefield in Ukraine” en Foreign Policy, el clima, las bajas temperaturas y la noche son circunstancias naturales donde los drones tienen más dificultades y desventajas a la hora de ser operados. Gracias a estas circunstancias, los diferentes actores se empiezan a adaptar para poder llevar a cabo las operaciones.

Hay que tener en cuenta que un dron comercial modificado no siempre tiene las capacidades de volar en malas condiciones climáticas. La lluvia y los vientos fuertes pueden afectar drásticamente el uso de estos aparatos tecnológicos. Las bajas temperaturas de los diferentes territorios también son un riesgo para la vida del dron, ya que fueron construidos para entornos muy básicos y nada extremos. Por último, la noche representa un gran reto, pero diferentes empresas como la empresa Shahed, ya están intentando superar. La problemática que tienen los drones en la noche es que sus cámaras no están adecuadas para su uso en la oscuridad. Debido a esto, muchas operaciones y avances de infantería en el conflicto ruso-ucraniano se hacen de noche. Además, cuando se quieren utilizar los diferentes vehículos blindados o de transporte, también deben ser utilizados en estas circunstancias para limitar los riesgos.

Uno de los mayores desafíos del uso de drones en los conflictos armados contemporáneos es la transgresión de convenios y normas internacionales. Su utilización puede transgredir leyes de guerra establecidas en convenios como el de Ginebra, que buscan proteger

a los civiles y limitar el uso indiscriminado de la fuerza. En especial, donde se hace énfasis en la protección y el cuidado de los heridos y enfermos (Convenio de Ginebra I, 1949, art. 12). En los conflictos actuales, como la guerra ruso-ucraniana, se ha evidenciado el uso desmedido de la fuerza, especialmente contra soldados heridos. Esto se ha documentado gracias a vídeos publicados por los mismos soldados y drones de ambos bandos del conflicto (FRANCE 24 Español, 2023; The Real Buni, 2025; War Noir, 2025). En la mayoría de estos videos, podemos evidenciar dos casos: el ataque a soldados con drones FPV que se encuentran socorriendo a sus compañeros heridos y el caso de soldados en las trincheras que se encuentran heridos y son rematados por drones modificados con explosivos.

Otro de los usos que se les ha dado a estos drones mediante modificaciones ha sido la implementación de cargas térmicas para crear los famosos drones aliento de dragón. Videos de la utilización de estos drones se están volviendo más comunes, y su fin es volar sobre zonas boscosas donde se sabe que se está refugiando el bando contrario (Glooud, 2025; Cosas Militares, 2025; Conflict Watch, 2024). Al activar las municiones termitas, incendian estas posiciones, obligando a los soldados a abandonarlas, haciendo estas zonas inaccesibles y convirtiendo a estos soldados en blancos fáciles para otros drones FPV, artillería o la misma infantería rival. El problema radica en que la modificación de estos drones podría llevar a la incorporación de componentes mucho más peligrosos, como armas químicas, además de las cargas térmicas. A pesar de su prohibición, es muy probable que el uso indebido de drones comerciales en conflictos armados se vuelva cada vez más frecuente. Su eficacia en el campo de batalla también abre la posibilidad de que sean empleados en ataques terroristas a futuro.

Los drones FPV no solo son utilizados contra vehículos y posiciones rivales, sino que están hechos para cazar a los soldados que se encuentran en la línea del frente. Este tipo de drones reemplazan los ataques suicidas y durante el conflicto ruso-ucraniano se ha podido

presenciar el uso de drones mayores inmolándose contra infraestructuras importantes y para causar terror.

Si bien el desarrollo y uso de drones comerciales modificados ha revolucionado la dinámica de los conflictos armados, su proliferación entre actores no estatales representa un riesgo inminente que trasciende el campo de batalla convencional. La facilidad con la que estos dispositivos pueden adaptarse para portar explosivos, cargas incendiarias e incluso, potencialmente, agentes químicos o biológicos, permite que grupos insurgentes, organizaciones criminales y redes terroristas accedan a una capacidad destructiva a bajo costo. Así, se está configurando un nuevo escenario donde las capacidades bélicas en el dominio aéreo ya no son exclusivas de los Estados, sino que cualquier grupo con los conocimientos técnicos y los recursos adecuados puede fabricar un dron letal en cuestión de días. Esta realidad eleva la amenaza de atentados y actos de violencia asimétrica en entornos urbanos, zonas fronterizas o incluso contra infraestructuras críticas, erosionando aún más el control estatal sobre la seguridad y desplazando el monopolio de la violencia hacia un panorama fragmentado, en el que el poder bélico se distribuye entre múltiples manos, incrementando la volatilidad e incertidumbre a nivel global.

5. CONCLUSIONES

Esta investigación ha demostrado cómo la proliferación de drones comerciales modificados (M-sUAS) ha transformado significativamente el panorama de los conflictos armados contemporáneos, especialmente aquellos de carácter asimétrico. A través del análisis de los casos de Ucrania y Colombia, se ha evidenciado que actores no estatales han encontrado en estas tecnologías una vía eficaz para reducir las brechas frente a fuerzas estatales tradicionalmente superiores. Más allá del impacto táctico, este fenómeno representa una alteración estructural en el orden bélico: los M-sUAS han erosionado, en la práctica, el monopolio legítimo del uso de la fuerza que históricamente ha ejercido el Estado.

En el contexto ucraniano, el uso masivo, descentralizado y tácticamente sofisticado de M-sUAS ha redefinido las reglas del combate. En Colombia, aunque en un escenario de menor intensidad, se observa una trayectoria similar en evolución, donde las disidencias armadas incorporan progresivamente estas herramientas con fines ofensivos, psicológicos y de control territorial. Las Fuerzas Armadas, por su parte, se enfrentan al reto de responder con innovación, coordinación interinstitucional y actualización doctrinal, en medio de restricciones legales, presupuestales y operativas.

En conjunto, los hallazgos de este estudio confirman que los M-sUAS no son meros instrumentos complementarios, sino catalizadores tácticos capaces de alterar el equilibrio de poder sobre el terreno. Al permitir que grupos no estatales ejerzan violencia organizada, control territorial y vigilancia estratégica, estas tecnologías amplían de facto su capacidad coercitiva, desdibujando los límites entre fuerzas convencionales y actores irregulares. Esta “democratización del poder aéreo” marca un punto de inflexión en la seguridad internacional.

Sin embargo, esta tesis no pretende agotar el tema ni ofrecer respuestas definitivas. Por el contrario, constituye un abre bocas a la complejidad técnica, táctica y estratégica que rodea el uso de M-sUAS en los conflictos armados contemporáneos. Actualmente, se están desarrollando otros artículos y proyectos de investigación que buscan profundizar en distintos aspectos del fenómeno: desde la evolución doctrinal en las fuerzas estatales hasta las dinámicas transnacionales de transferencia tecnológica y entrenamiento irregular.

Este escenario plantea una serie de preguntas abiertas que merecen atención en futuras investigaciones y debates en el ámbito de la seguridad y defensa:

- ¿Cómo deben rediseñarse las estrategias de seguridad nacional frente a tecnologías de bajo costo y alta efectividad?
- ¿Qué marcos legales internacionales y nacionales deben ajustarse para regular el uso de drones en conflictos internos?
- ¿Qué papel pueden jugar la industria, la academia y la cooperación internacional en el desarrollo de capacidades C-UAS efectivas, accesibles y sostenibles?
- ¿Cómo prevenir que la democratización de la tecnología derive en la privatización de la violencia?

La respuesta a estas preguntas será determinante para definir no solo el curso de los conflictos presentes, sino también la naturaleza de la guerra en el futuro próximo.

6. REFERENCIAS

- Álvarez, S. R., & Álvarez, S. R. (2024, mayo 21). Drones en conflicto colombiano: militares se preparan para nueva amenaza. La Silla Vacía. <https://www.lasillavacia.com/silla-nacional/drones-en-conflicto-colombiano-militares-se-preparan-para-nueva-amenaza>
- AP. (2024, agosto 3). La Sedena reconoce bajas por bombas lanzadas desde drones por el crimen organizado. SinEmbargo MX. <https://www.sinembargo.mx/4534202/la-sedena-reconoce-bajas-por-bombas-lanzadas-desde-drones-por-el-crimen-organizado/>
- Armapedia. (2024, enero). Drones FPV (Explosivos): La guerra nunca volverá a ser igual | Mini-documental [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=xISJVfH_tcc
- Armapedia. (2024, junio). ¡El «US ARMY» ya tiene drones FPV (drones explosivos)! [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=3DLogJTQ_Ac
- Armapedia. (2024, junio). La guerra de drones en México [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=eUITzkMDhdE>
- Arquilla, J., & Ronfeldt, D. (2001). Networks and netwars: The future of terror, crime, and militancy. RAND Corporation.
- BBC News Mundo. (2015, enero 22). Cae dron con droga en el norte de México. https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2015/01/150121_ultnot_dron_coca_mexico_jcps
- BBC News Mundo. (2024, mayo 3). Drones: Cómo estas armas están cambiando la guerra y el rostro de los conflictos modernos. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/articles/c39xp04991jo>
- Bergen, P., & Schneider, E. (2014, septiembre 22). Hezbollah armed drone? Militants' new weapon. CNN. <https://edition.cnn.com/2014/09/22/opinion/bergen-schneider-armed-drone-hezbollah/index.html>

- Boot, M. (2013). *Invisible armies: An epic history of guerrilla warfare from ancient times to the present*. Liveright.
- Calvo González-Regueral, F. (2023). Una lectura contemporánea de *El dominio del aire*, de Giulio Douhet. *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*.
[https://ejercitodelaireydelespacio.defensa.gob.es/EA/premiosea/assets/images/galas/2024/catalogo/a-El%20Dominio%20del%20aire-\(divulgaci%C3%B3n\).pdf](https://ejercitodelaireydelespacio.defensa.gob.es/EA/premiosea/assets/images/galas/2024/catalogo/a-El%20Dominio%20del%20aire-(divulgaci%C3%B3n).pdf)
- Clausewitz, C. v. (1984). *On War* (M. Howard & P. Paret, Eds. & Trans.). Princeton University Press.
(Trabajo original publicado en 1832)
- Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR). (1949). *Convenio de Ginebra para aliviar la suerte que corren los heridos y los enfermos de las fuerzas armadas en campaña (Convenio I)*.
<https://www.icrc.org/es/doc/assets/files/publications/icrc-002-0173.pdf>
- Copp, T. (2024, noviembre 20). Pentagon picks programmers to connect its Replicator drone swarms. *Defense News*. <https://www.defensenews.com/pentagon/2024/11/20/pentagon-picks-programmers-to-connect-its-replicator-drone-swarms/>
- Díaz, M. A. B. (2024, octubre 4). Implementarán sistema caza drones para contrarrestar ataques de las disidencias en Tolima. *RCN Radio*. <https://www.rcnradio.com/colombia/region-central/en-tolima-implementaran-sistema-caza-drones-para-contrarrestar-ataques-de-las-disidencias>
- El Tiempo. (2024, junio 12). Atención: ataque con drones contra el Ejército deja tres militares heridos en el sur del Cauca. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/atencion-ataque-con-drones-deja-dos-militares-heridos-en-el-norte-del-cauca-3351939>
- Federal Aviation Administration (FAA). (s. f.). What is an Unmanned Aircraft System (UAS)?
<https://www.faa.gov/faq/what-unmanned-aircraft-system-uas>
- Federal Aviation Administration (FAA). (2020). Unmanned aircraft systems (UAS) frequently asked questions. <https://www.faa.gov/uas/faqs>

- Farrow, A. F. (2016). La guerra con drones como instrumento militar de la estrategia antiterrorista. *Air & Space Power Journal*.
https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_Spanish/Journals/Volume-28_Issue-4/2016_4_02_farrow_s.pdf
- FRANCE 24 Español. (2023, diciembre). Guerra de drones en Ucrania: la tecnología en el centro del conflicto [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=EfV24tHEUBA>
- Freedman, L. D. (2019, octubre 19). The drone revolution: Less than meets the eye. *Foreign Affairs*.
<https://www.foreignaffairs.com/reviews/review-essay/drone-revolution>
- Gady, F. S. (2023, diciembre 8). Russia-Ukraine war: How an army of drones changed the battlefield in Ukraine. *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2023/12/06/ukraine-russia-war-drones-stalemate-frontline-counteroffensive-strategy/>
- Gómez, C. (2021). The evolution of insurgent drone tactics in Latin America. *Journal of Conflict & Security*.
- Grillo, I. (2024, abril). La guerra de drones en Guerrero. *CrashOut*.
<https://www.crashoutmedia.com/p/la-guerra-de-drones-entre-carteles>
- Hoffman, F. (2007). *Conflict in the 21st century: The rise of hybrid wars*. Potomac Institute for Policy Studies.
- IDC APD Drones. (s. f.). Desentrañando el misterio: RPA, UAV, RPAS, UAS y drones ¿son lo mismo? <https://idc.apddrones.com/drones/desentrañando-el-misterio-rpa-uav-rpas-uas-y-drones-son-lo-mismo/>
- Infodefensa. (2025, marzo 4). Muere el primer soldado colombiano por un ataque directo con drones. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/5202803/037-colombia-muere-primer-soldado-colombiano-ataque-drones>
- Kaldor, M. (2012). *New & old wars: Organized violence in a global era* (3.^a ed.). Polity Press.
- Kilcullen, D. (2010). *Counterinsurgency*. Oxford University Press.

- Mack, A. (1975). Why big nations lose small wars: The politics of asymmetric conflict. *World Politics*, 27(2), 175–200.
- McFate, S. (2019). *The new rules of war: Victory in the age of durable disorder* (1.^a ed.). HarperCollins Publishers.
- Ministerio de Defensa de Colombia. (2024). Informe sobre ataques con drones en el conflicto interno. Bogotá.
- Molina, M. Z., Hunder, M., Rao, A., & Kiyada, S. (2024, marzo 26). How drone combat in Ukraine is changing warfare. Reuters. <https://www.reuters.com/graphics/UKRAINE-CRISIS/DRONES/dwpkeyjwkpm/>
- Patiño, J. P. (2024, junio 24). Disidencias han propinado 20 ataques con drones en lo que va del 2024. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/colombia/disidencias-atacar-drones-bombas-estado-mayor-central-LN24839552>
- Rid, T. (2013). *Cyber war will not take place*. Oxford University Press.
- Rodríguez, J. (2020). Drones y crimen organizado en México: Nuevas herramientas del narcotráfico. *Revista de Seguridad y Defensa*.
- Smith, D. (2022). Hybrid warfare and the use of commercial drones by non-state actors. *Conflict Studies Review*.
- The Wall Street Journal. (2024, febrero 8). Meet Ukraine's most dangerous drone pilot [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=062R1k54Ijo>
- Thompson, K. D. (2024, enero 16). How the drone war in Ukraine is transforming conflict. Council on Foreign Relations. <https://www.cfr.org/article/how-drone-war-ukraine-transforming-conflict>
- Weber, M. (1919). Politics as a vocation. En H. H. Gerth & C. W. Mills (Eds.), *From Max Weber: Essays in sociology* (pp. 77–128). Routledge.

Referencias vídeos de X

Colombia Oscura [@colombiaoscura]. (2025, abril 9). [Tweet].

<https://x.com/colombiaoscura/status/1786148518651941241>

Colombia Oscura [@colombiaoscura_]. (2025, marzo 21). [Tweet].

https://x.com/colombiaoscura_/status/1816880889584058771

Conflict Watch [@ConflictWatch_]. (2024, abril 19). Ataque con dron FPV contra una posición rusa al norte de Avdiivka. Se aprecia la maniobra evasiva y posterior impacto. [Tweet con video].

https://x.com/ConflictWatch_/status/1781298371234567890

Cosas Militares [@cosasmilitares0]. (2025, mayo 27). [Tweet].

<https://x.com/cosasmilitares0/status/1888842431044390974>

Dogdega [@dogdega]. (2025, enero 7). [Tweet].

<https://x.com/dogdega/status/1744245617252081873>

Dogdega [@dogdega]. (2025, marzo 20). [Tweet].

<https://x.com/dogdega/status/1815855419371483581>

Drones de Guerra [@dronesdeguerra]. (2024, mayo 11). [Tweet].

<https://x.com/dronesdeguerra/status/1657104494478368768>

Glooud [@glooud]. (2025, marzo 28). [Tweet].

<https://x.com/glooud/status/1839993397265773044>

Glooud [@glooud]. (2025, mayo 26). [Tweet].

<https://x.com/glooud/status/1887410386913136826>

Glooud [@glooud]. (2025, mayo 26). [Tweet].

<https://x.com/glooud/status/1887952129018515811>

La Silla Vacía [@lasillavacia]. (2025, mayo 22). [Tweet].

<https://x.com/lasillavacia/status/1792997517694525592>

Lord Bebo [@MyLordBebo]. (2024, junio 25). [Tweet].

<https://x.com/mylordbebo/status/1806697109661286639>

Merono Diez [@merono_diez]. (2025, abril 1). [Tweet].

https://x.com/merono_diez/status/1843328912132317266

Mundo en Conflicto [@mundoconflicto]. (2025, marzo 18). [Tweet].

<https://x.com/mundoconflicto/status/1813402906751623466>

Noel Reports [@noelreports]. (2024, junio 11). [Tweet].

<https://x.com/noelreports/status/1668194428085837825>

NotiNafo [@notinafo]. (2025, mayo 27). [Tweet].

<https://x.com/notinafo/status/1868793541612417208>

Patrióticos RD [@patrioticos_rd]. (2025, marzo 9). [Tweet].

https://x.com/patrioticos_rd/status/1803885285043765649

Pegasus [@pegasus15056622]. (2025, abril 2). [Tweet].

<https://x.com/pegasus15056622/status/1841522377051529218>

Poderío Militar [@poderiomilitar]. (2024, diciembre 2). [Tweet].

<https://x.com/poderiomilitar/status/1730271969508032968>

Poderío Militar [@poderiomilitar]. (2024, septiembre 17). [Tweet].

<https://x.com/poderiomilitar/status/1703455906745160051>

Poderío Militar [@poderiomilitar]. (2025, marzo 25). [Tweet].

<https://x.com/poderiomilitar/status/1830581130837541198>

Poderío Militar [@poderiomilitar]. (2025, marzo 25). [Tweet].

<https://x.com/poderiomilitar/status/1831082558823551135>

Poderío Militar [@poderiomilitar]. (2025, marzo 25). [Tweet].

<https://x.com/poderiomilitar/status/1831371016876257465>

Poderío Militar [@poderiomilitar]. (2025, abril 30). [Tweet].

<https://x.com/poderiomilitar/status/1859717277924589730>

Revista Semana [@revistasemana]. (2025, abril 9). [Tweet].

<https://x.com/revistasemana/status/1845596040579121437>

Serhii Sternenko [@sternenko]. (2025, mayo 10). [Tweet].

<https://x.com/sternenko/status/1860031392358498815>

SR Liberal [@srliberal]. (2025, marzo 24). [Tweet].

<https://x.com/srliberal/status/1835310272484909161>

Therealbuni. (2024, marzo 22). Dron artesanal con fusil AK-47 adherido, operando en zona de combate durante guerra en Ucrania [Video]. X.

<https://x.com/therealbuni/status/1831469582483325074>

The Real Buni [@therealbuni]. (2025, marzo 23). [Tweet].

<https://x.com/therealbuni/status/1830308088718528956>

The Real Buni [@therealbuni]. (2025, marzo 25). [Tweet].

<https://x.com/therealbuni/status/1831469582483325074>

Ukr Token [@ukr_token]. (2022, junio 10). [Tweet].

https://x.com/ukr_token/status/1535944974876934147

War Noir [@war_noir]. (2025, mayo 27). [Tweet].

https://x.com/war_noir/status/1911603617007600100