



Desafíos de las Fuerzas Militares de Colombia ante la amenaza del uso de drones no convencionales por parte de los Grupos Armados Organizados (GAO).

Mayor (EJC) Dagoberto Beltrán Romero

Artículo para optar al título profesional:
Magister en Estrategia y Geopolítica

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia
2024

DATOS GENERALES	
Nombre del estudiante	: MAYOR (EJC) DAGOBERTO BELTRÁN ROMERO
Identificación	: CC. 3034199
Programa académico	: Maestría en Estrategia y Geopolítica
Tutor metodológico	: DR. Paola Alexandra Sierra
Tutor temático	: CR. (RA) Rafael Jesús Zapata Rodríguez
Fecha de entrega	: 30/08/2024
Extensión	:

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

El autor declara que este artículo fue escrito de acuerdo con la normatividad de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto” (ESDEG) y no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con este. Las posturas y aseveraciones presentadas son resultado de un ejercicio académico e investigativo que no representan la posición oficial ni institucional de la ESDEG, las Fuerzas Militares de Colombia o el Ministerio de Defensa Nacional.

Este artículo es enteramente mi propio trabajo y no ha sido presentado para la obtención de un título en esta u otra Institución de Educación Superior. Se han referenciado todos los trabajos y puntos de vista de otros autores, así como los datos de otras fuentes utilizadas. No se emplearon herramientas de generación de contenido por Inteligencia Artificial para su elaboración.

El autor acepta ceder los derechos de publicación en favor de la ESDEG y su Sello Editorial de acuerdo con los términos de la licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

El autor autoriza / no autoriza que este artículo sea publicado por el Sello Editorial ESDEG en su repositorio institucional y esté disponible bajo una modalidad de acceso abierto.

Desafíos de las Fuerzas Militares de Colombia ante la amenaza del uso de drones no convencionales por parte de los Grupos Armados Organizados (GAO).

Challenges of the Colombian Military Forces in the face of the threat of the use of unconventional drones by Organized Armed Groups (GAO).

Dagoberto Beltrán Romero¹

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Resumen: El artículo analiza los desafíos que enfrentan las Fuerzas Militares de Colombia debido al uso cada vez más frecuente de drones no convencionales por parte de Grupos Armados Organizados (GAO). Se destaca el contexto internacional, especialmente en Ucrania, donde drones comerciales modificados con explosivos están siendo empleados con efectividad militar. En Colombia, grupos como las disidencias de las FARC están experimentando con drones equipados con explosivos para atacar a las fuerzas del Ejército y la Policía Nacional. El estudio busca identificar las vulnerabilidades tácticas y estratégicas frente a estos drones, evaluar sus capacidades técnicas y operativas, y desarrollar estrategias de contramedidas para mitigar esta amenaza emergente. La metodología propuesta combina investigación documental con entrevistas semiestructuradas para obtener una comprensión integral de este desafío de seguridad y defensa.

Palabras clave: Drones; Fuerzas Militares; Grupos Armados Organizados (GAO); Disidencias de las FARC; Amenaza emergente; Contramedidas;

Abstract: The article discusses the challenges faced by the Colombian Military Forces due to the increasingly frequent use of unconventional drones by Organized Armed Groups (GAOs). The international context is highlighted, especially in Ukraine, where commercial drones modified with explosives are being used with military effectiveness. In Colombia, groups such as FARC dissidents are experimenting with explosive-equipped drones to attack army and national police forces. The study seeks to identify tactical and strategic vulnerabilities to these drones, assess their technical and operational capabilities, and develop countermeasure strategies to mitigate this emerging threat. The proposed methodology combines desk research with semi-structured interviews to gain a comprehensive understanding of this security and defense challenge.

¹ Mayor del Ejército Nacional de Colombia. Candidato a magíster en estrategia y geopolítica, Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”, Colombia. Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-2004-7466> - Contacto: dagobertobeltran@esdeg.edu.co.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

Keywords: Drones; Military Forces; Organized Armed Groups (GAO); FARC dissidents; Emerging threat; Countermeasures;

[T1] Introducción.

La tecnología de los drones ha evolucionado significativamente en las primeras décadas del siglo XXI (Cruz, 2016). Los drones están cambiando las posibilidades de nuestra manera de ver, mirar y observar (Scribano, 2017). Su implementación en el ámbito militar y civil han atraído con siglo la facilidad para adquirir y operar un equipo de este tipo, incluso sin experiencia o conocimientos aeronáuticos (Higuera, 2020). De manera que, ha facilitado su utilización en redes criminales, por lo que los drones, les han dado a los actores no estatales la capacidad de actuar de manera rápida precisa y en otros escenarios no militares (Álvarez *et al* 2017, p. 303). Combinando de esta manera, elementos como la guerra de guerrillas, terrorismo, guerra convencional y capacidades de atacar la voluntad y moral de los adversarios (Álvarez *et al*, 2017, p. 169) en otras palabras, los drones y su utilización en el campo de batalla lo han cambiado todo, y se han convertido en una amenaza que hace parte del concepto general de las Guerras de Cuarta Generación “G4G” (Lind *et al*, 1989). Es importante dejar en claro que, los drones en su uso convencional de la guerra cuentan con características militares distintivas y han sido utilizados por las Fuerzas Armadas de diversos países desde un nivel estratégico e incluso operacional (Arcadio, 2013). En este caso particular, los drones comerciales actualmente están teniendo diversas modificaciones técnicas y empleo, las cuales le ha permitido su ingreso al nivel táctico de la guerra (Marín, 2018).

En la actualidad y debido al conflicto armado que se desarrolla entre Ucrania y Rusia desde el año 2022 (Morales, 2022), los drones comerciales, son utilizados por el ejército ucraniano como una forma de obtener información y realizar ataques tipo kamikaze

contra las tropas ucranianas e incluso de manera inversa. (Jordán, 2022; Montoya *et al* 2024; Marín, 2023).

Esto quiere decir que, el uso de aeronaves no tripuladas comerciales se ha convertido en una realidad ineludible, desempeñando un papel crucial en las operaciones militares contra objetivos de nivel táctico (Montoya *et al*, 2024). Aunque estas aeronaves teledirigidas son simples en comparación con las tecnologías militares sofisticadas de muchos países, su utilidad radica en algunas características técnicas que son excelentes para este propósito (Marín, 2018). Los programadores y expertos en mecatrónica, ucranianos e incluso rusos han modificado estos drones, eliminando sus limitaciones y permitiendo su uso en territorio enemigo, lo que representa una alternativa mucho más económica y segura al reconocimiento aéreo tradicional (Forbes, 2024; Belda, 2022; Alonso, 2023).

Es así como en el caso Ucrania. Los Grupos Armados Organizados (GAO) y las disidencias de la FARC, en Colombia han iniciado la adopción de estas tácticas de empleo de los drones para desarrollar acciones criminales en contra de la fuerza pública (Ownby, 2024). Según diversas fuentes abiertas de nivel nacional y fuentes institucionales (Vargas, 2024; Saumeth, 2024; Méndez, 2024), la idea de la utilización de drones comerciales por parte de actores armados en Colombia se ha convertido en una forma nueva y dinámica del conflicto no convencional. Particularmente, en Colombia el uso de los drones por parte de Grupos Armados Organizados (GAO), está generando considerables dudas de cómo se deben plantear las medidas de seguridad en las unidades militares físicas y/o móviles (Rodríguez, 2024).

En ese orden de ideas, la problemática central de esta investigación esta relacionada con cuáles serán los principales desafíos de las Fuerzas Militares de Colombia frente a la

amenaza del uso de drones no convencionales por parte de los Grupos Armados Organizados. Para tal fin, el artículo está dividido en diferentes secciones las cuales permitirán a los lectores comprender la dinámica compleja de este desafío.

En el primer lugar, se identificarán las vulnerabilidades tácticas y estratégicas militares frente al uso de drones no convencionales. En segundo término, se presentarán las capacidades técnicas y operativas de los drones no convencionales. Al respecto, Estrategias de contramedidas y protocolos de defensa para mitigar la amenaza de drones no convencionales. Y finalmente se presentarán las conclusiones generales de la investigación.

[T1] Metodología.

Esta investigación se sustenta en un enfoque metodológico cualitativo, centrado en el análisis del uso de drones no convencionales en conflictos armados. Se llevará a cabo una revisión exhaustiva de la literatura especializada, que incluirá artículos académicos, libros, y tesis relacionadas con el tema. Además, se analizarán documentos oficiales, informes gubernamentales, y fuentes abiertas relevantes, para identificar patrones y tendencias en el uso de estas tecnologías. Las técnicas de recolección de datos incluirán la revisión y análisis de documentos, con el objetivo de integrar diversas perspectivas y generar un marco teórico robusto que sustente los hallazgos de la investigación sobre el uso de drones con fines terroristas, los cuales inicialmente fueron creados para ser empleados en toma de registros fotográficos, fílmicos y uso agrícola.

[T1] Las Vulnerabilidades Tácticas y Estratégicas Militares Frente al Uso de Drones no Convencionales.

Según Álvarez, et al (2017), el uso de drones convencionales y no convencionales en la guerra se relaciona principalmente con la llamada “Guerra de Cuarta Generación” (G4G) dentro de la clasificación de generaciones de guerra.

La guerra de cuarta generación se caracteriza por el uso intensivo de tecnologías avanzadas y no convencionales, así como por la participación de actores no estatales y tácticas asimétricas. Para Lind (2004), la guerra se transforma y adopta cambios importantes, pero principalmente “el Estado pierde el monopolio sobre la guerra” (Álvarez, *et al*, 2007, p. 169). Los drones, tanto convencionales como no convencionales (como drones armados o de reconocimiento), se ha constituido una parte integral de las operaciones militares en este tipo de conflicto generando alertas en los sistemas de seguridad y defensa, motivando a su preparación para enfrentar este tipo de riesgos y amenazas.

En la guerra de cuarta generación, los drones se utilizan para misiones de reconocimiento, vigilancia, ataques precisos y apoyo aéreo, proporcionando a las fuerzas militares una ventaja estratégica y táctica significativa. Estos sistemas aéreos no tripulados permiten llevar a cabo operaciones militares con menor riesgo para el personal propio y mayor precisión en la ejecución de objetivos.

Los sistemas de aeronaves no tripuladas poseen la tendencia de erigirse como ojos de las Fuerzas Armadas y de Seguridad y, complementariamente, con unidades de inteligencia, reconocimiento y medios aéreos tripulados de exploración y vigilancia, pueden constituir el apoyo por excelencia para lograr la superioridad de información (Arcadio, 2013, p. 39).

Es importante destacar que la Guerra de Cuarta Generación es un término amplio que abarca una serie de características y dinámicas específicas, pero el uso de drones y

tecnologías relacionadas es una de las principales características distintivas de este tipo de conflicto moderno. Para Amnistía Internacional (2022), “los drones son el arma que simbolizan la guerra del futuro. Es decir, debido a su versatilidad, capacidad de adaptación y eficacia en el campo de batalla”.

Estas plataformas aéreas no tripuladas permiten realizar una amplia gama de operaciones militares, desde misiones de reconocimiento y vigilancia hasta ataques precisos contra objetivos estratégicos. Su uso reduce significativamente el riesgo para el personal militar al eliminar la necesidad de exponer a pilotos y soldados en situaciones de alto peligro. Además, los drones están equipados con tecnología avanzada, como sistemas de inteligencia artificial y navegación precisa, que les permite llevar a cabo ataques altamente precisos con menor riesgo de daños colaterales.

En términos de costos, los drones pueden ser más económicos de desarrollar y mantener en comparación con plataformas militares tradicionales. Su continua innovación tecnológica promete mejorar aún más sus capacidades en el futuro, convirtiéndolos en una herramienta esencial en el arsenal de las fuerzas militares modernas. En la figura 1. Se sintetizan las razones clave para considerar los drones como una de las armas del futuro.

Figura 1. Razones clave para considerar los drones como las armas del futuro.

RAZONES CLAVE PARA CONSIDERAR LOS DRONES COMO LAS ARMAS DEL FUTURO	
RAZÓN	DESCRIPCIÓN
Versatilidad y Adaptabilidad	Los drones pueden ser utilizados en una amplia gama de aplicaciones militares, desde misiones de reconocimiento y vigilancia hasta ataques precisos contra objetivos estratégicos. Su capacidad para adaptarse a diferentes escenarios y roles los hace extremadamente versátiles en el campo de batalla.
Reducción del Riesgo para el Personal	Los drones permiten llevar a cabo operaciones militares sin exponer directamente a soldados y pilotos a situaciones de alto riesgo. Esto no solo protege la vida de los militares, sino que también permite realizar misiones que de otra manera serían demasiado peligrosas o difíciles de llevar a cabo.
Precisión y Efectividad	Los drones modernos están equipados con tecnología avanzada, como inteligencia artificial y sistemas de navegación precisos, que les permiten realizar ataques altamente precisos contra objetivos específicos. Esto reduce el riesgo de daños colaterales y maximiza la efectividad de las operaciones.
Costo Relativo	En comparación con aviones de combate tripulados u otras plataformas militares convencionales, los drones pueden ser más económicos de desarrollar, desplegar y mantener. Esto hace que sean una opción atractiva para una amplia gama de fuerzas militares, incluidas aquellas con presupuestos limitados.
Innovación Tecnológica Continua	La tecnología detrás de los drones continúa avanzando rápidamente, lo que significa que las capacidades y el rendimiento de los drones seguirán mejorando en el futuro. Esto incluye avances en autonomía, capacidad de carga útil, duración de la batería y resistencia a las contramedidas.
Impacto Psicológico y Político	Los drones pueden tener un impacto significativo en el campo psicológico y político. Su capacidad para realizar ataques precisos desde una distancia relativamente segura puede influir en la percepción de poder y capacidad de los actores involucrados en un conflicto.

Fuente: elaboración propia.

Según informes presentados por Cotovio et al. (2024) y BBC (2023), Ucrania ha estado utilizando aeronaves no tripuladas de manera innovadora y estratégica en su conflicto con Rusia. Estos drones están equipados con tecnología avanzada, incluyendo inteligencia artificial, que les permite realizar reconocimientos aéreos, identificar objetivos clave y llevar a cabo ataques precisos contra posiciones enemigas, como refinerías de petróleo y otras infraestructuras estratégicas. Su capacidad autónoma de estos drones, utilizando datos de satélites y sensores para navegar y atacar con precisión, representa una ventaja significativa para Ucrania en su lucha contra fuerzas superiores en número y equipamiento militar.

Los informes destacan que los drones han sido empleados para atacar aeropuertos, estaciones de ferrocarril, bases navales, antenas de comunicaciones, depósitos de combustible y distritos comerciales en Rusia y en territorios controlados por Moscú. Además de su impacto operacional, estos ataques buscan influir psicológicamente en la población rusa, recordando la amenaza cercana del conflicto y ralentizando la toma de decisiones estratégicas. Desde drones comerciales utilizados para vigilancia hasta drones kamikazes diseñados para ataques específicos, la adaptación innovadora de Ucrania refleja un nuevo enfoque en el uso de tecnología de vanguardia en conflictos armados contemporáneos, impactando no solo en las operaciones en el terreno, sino también en la economía y la capacidad estratégica de Rusia.

Según Lisa Institute (2024) la preocupante evolución en el empleo de tecnología por parte de grupos criminales y terroristas, se expresa en cómo estas estructuras del crimen organizado transnacional generan ataques con empleo de la robótica y sistemas de navegación han permitido que organizaciones como el Daesh (ISIS), Hezbollah y Hamas utilicen drones con propósitos terroristas. Estos grupos han modificado drones comerciales para llevar a cabo ataques con cargas explosivas, propagandísticos y de reconocimiento.

Lisa Institute (2024), resalta la primera noticia pública del uso de drones por parte de grupos terroristas en enero de 2017, cuando el Daesh difundió imágenes de drones lanzando explosivos sobre soldados y vehículos militares. Esta innovación tecnológica, ha permitido a estos grupos llevar a cabo una serie de operaciones, desde ataques de propaganda y reconocimiento hasta guiar coches suicidas y realizar ataques directos contra objetivos específicos.

El impacto de estos ataques con drones va más allá de los daños materiales, generando un efecto psicológico significativo. La amenaza representada por el empleo de drones en operaciones terroristas es una preocupación creciente en todo el mundo, y este artículo ofrece un análisis detallado de los grupos involucrados y los tipos de armamento utilizado en estos ataques. En, Marín (2018), el uso de drones comerciales como potenciales vectores terroristas plantea una amenaza significativa en el panorama actual de seguridad. Este riesgo se ve acentuado por la accesibilidad y versatilidad de los drones, que han evolucionado desde sus orígenes históricos como artefactos de reconocimiento hasta herramientas sofisticadas capaces de transportar explosivos u otros dispositivos peligrosos. La tipología de ataques con drones abarca una variedad de escenarios, desde el uso de explosivos hasta la interferencia en sistemas críticos. Un ejemplo destacado, es el programa de drones del Estado Islámico (EI), que ilustra la capacidad actual de grupos terroristas para aprovechar esta tecnología.

En respuesta, es esencial desarrollar regulaciones sólidas y contramedidas efectivas, además de fomentar la cooperación internacional para abordar de manera integral esta amenaza emergente. Para Marín (2018), el desarrollo acelerado de los drones en los últimos años ha sido impulsado por avances en tecnologías como las TIC, la robótica y los sistemas de navegación, lo que ha facilitado su disponibilidad y abaratamiento, permitiendo un crecimiento significativo en su uso civil. Sin embargo, este progreso también ha habilitado a actores no estatales para emplear drones con propósitos criminales, incluyendo contrabando, tráfico de drogas y terrorismo.

Un hito clave en la historia del terrorismo con drones fue en junio de 1994, cuando la secta japonesa Aum Shinrikyo intentó un atentado con agente nervioso usando un helicóptero

controlado remotamente. Desde entonces, organizaciones como Hezbolá y Hamás han incorporado drones en sus operaciones, realizando misiones de reconocimiento y, en algunos casos, ataques directos. Incluso grupos como el Estado Islámico han adaptado drones comerciales para misiones ofensivas. Estos eventos reflejan la evolución de los drones como herramientas de guerra para grupos no estatales. El caso de un intento de ataque terrorista con dron en España en 2012 ilustra cómo esta tecnología ha sido utilizada en actividades terroristas fuera de conflictos convencionales.

Los drones representan una opción atractiva para grupos terroristas debido a su movilidad excepcional y capacidad de ataque desde el aire, superando las limitaciones de los medios terrestres y marinos. Dependiendo del tipo de dron utilizado, se pueden realizar ataques precisos y efectivos contra objetivos estratégicos y defensas perimetrales. Además, la autonomía y el alcance de estos sistemas permiten operaciones a larga distancia, incluso transfronterizas, lo que amplía significativamente las posibilidades de ataque.

En concordancia con lo anterior y al respecto del enemigo del citado instrumento en el mercado comercial, existe una amplia variedad de modelos disponibles a través de plataformas online como Amazon. Su bajo costo de adquisición en comparación con otros vectores de ataque los hace económicamente atractivos para organizaciones con recursos limitados. Además, la capacidad de configuración polivalente permite adaptar los drones para diferentes tipos de ataques, desde la dispersión de agentes químicos hasta el uso de explosivos improvisados.

La combinación de furtividad y facilidad de manejo hace que los drones sean herramientas versátiles y de bajo riesgo para los terroristas. Su capacidad de obtener

imágenes en tiempo real del objetivo mejora la conciencia situacional y puede utilizarse como herramienta de propaganda. En la figura 2, se sintetizan las ventajas y atractivos del uso de los drones con fines terroristas.

Figura 2. Ventajas y atractivos del uso de drones con fines terroristas

VENTAJAS Y ATRACTIVOS DEL USO DE DRONES CON FINES TERRORISTAS	
VENTAJA	DESCRIPCIÓN
Gran Movilidad	Los drones ofrecen ventajas en términos de movilidad en comparación con medios terrestres o marinos, permitiendo ataques a defensas perimetrales y aumentando las capacidades de ataque a objetivos de alto valor. Las capacidades varían según el tipo de dron seleccionado.
Autonomía, Alcance y Radio de Acción	La autonomía y el alcance de un dron dependen del tipo de propulsión y el diseño. Algunos drones pueden tener radios de acción de varios kilómetros, permitiendo ataques a larga distancia.
Accesibilidad	El mercado de drones comerciales está en expansión y es fácilmente accesible a través de plataformas en línea como Amazon, con entregas rápidas y una variedad de modelos disponibles.
Precio	Comparado con otros vectores de ataque, los drones son relativamente económicos de adquirir y utilizar, lo que los hace atractivos para grupos terroristas con recursos limitados.
Polivalencia	Los drones son altamente configurables y pueden utilizarse para diversos tipos de ataques, desde explosivos improvisados hasta la dispersión de agentes químicos.
Furtividad	Los drones pueden ser difíciles de detectar debido a su pequeño tamaño, bajo nivel de ruido y firma radar reducida, lo que los hace valiosos como herramientas terroristas.
Facilidad de Manejo	Requieren habilidades mínimas de pilotaje y cuentan con sistemas de navegación y control avanzados, lo que los hace fáciles de operar incluso para usuarios no expertos.
Software de Control	Existen programas especializados que simplifican el control y la operación de múltiples drones simultáneamente, ampliando las capacidades de ataque.
Bajo Riesgo para los terroristas	Debido a su capacidad de operar a larga distancia, los drones reducen el riesgo para los terroristas en comparación con otros métodos de ataque.
Obtención de Imágenes del Objetivo	Los drones proporcionan imágenes en tiempo real del objetivo, lo que aumenta la conciencia situacional y puede ser utilizado con fines de propaganda.

Fuente: elaboración propia a partir de los aportes de Marín (2018, p. 9).

Según Marín (2018) el uso de sistemas de drones en contextos terroristas y/o Grupos Armados Organizados (GAO) presenta importantes desafíos y limitaciones.

La capacidad de carga de estos drones comerciales, que oscila entre unos pocos gramos y hasta 300 kilos, determina la cantidad y tipo de explosivos que pueden transportar, siendo los modelos con carga de 1 a 5 kilos los más utilizados por grupos terroristas. Sin embargo, esta limitación en la carga de peso restringe la variedad de armamento que pueden emplear, favoreciendo el uso de granadas, proyectiles de mortero y artefactos explosivos convencionales.

Claramente, los drones operados por categorías terroristas se enfrentan a vulnerabilidades climáticas significativas. El viento, con una intensidad de solo 25 km/h, puede inhabilitar muchos modelos, mientras que la presencia de lluvia, nieve, niebla o nubes afecta la capacidad de vuelo y visibilidad de los drones, complicando las operaciones.

Adicionalmente, las limitaciones en operaciones nocturnas son evidentes debido a la capacidad limitada de los sensores y la iluminación insuficiente en objetivos poco visibles durante la noche. Estos factores técnicos y operativos son cruciales en la planificación y ejecución de ataques con drones por parte de grupos terroristas.

Según Saumeth (2024), el GAO-r FARC ya emplea drones para el desarrollo de acciones terroristas. Las informaciones preliminares señalan que su uso estará destinado para realizar acciones o ataque en contra de unidades militares del Ejército Nacional de Colombia lo que representa, a partir del momento, vulnerabilidades tácticas y estrategias en todos los sentidos. En la figura 3, se sintetizan las vulnerabilidades tácticas y estrategias frente al uso de drones no convencionales por parte de Grupos Armados Organizados.

Figura 3. Vulnerabilidades tácticas y estratégicas militares frente al uso de drones no convencionales por parte de Grupos Armados Organizados (GAO).



Fuente: elaboración propia.

El uso creciente de drones no convencionales por parte de Grupos Armados Organizados (GAO) en, Colombia presenta una serie de vulnerabilidades tácticas y estratégicas para las fuerzas militares. Estas incluyen la dificultad en la detección efectiva de los drones debido a su capacidad para eludir métodos convencionales de vigilancia y defensa aérea, además la flexibilidad operativa de los GAO al desplegar drones rápidamente en diversos entornos geográficos y situaciones tácticas dificulta la anticipación y respuesta por parte de las fuerzas militares. Los drones no convencionales también representan un desafío logístico y de recursos, ya que las contramedidas efectivas requieren inversiones significativas en desarrollo y mantenimiento.

La capacidad de ataque asimétrico de estos drones permite a los GAO causar daños con recursos limitados y minimizar el riesgo para sus propias fuerzas. Asimismo, la amenaza psicológica que generan estos dispositivos puede impactar tanto a las fuerzas militares como a la población civil, creando un ambiente de incertidumbre y tensión constante. En conjunto, estas vulnerabilidades destacan la necesidad de estrategias innovadoras y

tecnológicas para contrarrestar el uso de drones no convencionales por parte de los GAO en Colombia.

[T1] Las Capacidades Técnicas y Operativas de los Drones no Convencionales.

Los Grupos Armados Organizados (GAO) en Colombia, han adoptado drones no convencionales como una herramienta táctica y estratégica en sus operaciones. Estos drones, originalmente diseñados para usos civiles, han sido modificados para cumplir funciones de reconocimiento, vigilancia, y ataques con explosivos. La capacidad de adaptación de estos dispositivos permite a los GAO utilizarlos en entornos diversos y complejos, aprovechando su versatilidad y facilidad de adquisición (Álvarez & Fernández, 2018, p. 45).

La evolución de la tecnología de aeronaves teledirigidas, ha permitido que los GAO puedan obtener equipos con características avanzadas a costos relativamente bajos. Estos drones comerciales, como el DJI Phantom, ofrecen capacidades de vuelo autónomo, sistemas de navegación GPS, y cámaras de alta resolución, lo que incrementa significativamente sus capacidades operativas en el campo de batalla (Amnistía Internacional, 2022). Las aeronaves no tripuladas pueden ser equipados con explosivos improvisados, lo que los convierte en armas letales y precisas (Arcadio, 2013, p. 42).

La movilidad, es una de las ventajas más destacadas de los drones utilizados por los GAO. Estos dispositivos pueden sobrevolar áreas inaccesibles por tierra, lo que les permite realizar misiones de reconocimiento y vigilancia sin ser detectados fácilmente (Beltrán & Bolívar, 2017, p. 35). Además, los drones pueden operar a diversas altitudes y en diferentes

condiciones meteorológicas, aunque su desempeño puede verse afectado por factores como el viento fuerte o la lluvia intensa (Contreras, 2014, p. 50).

La autonomía de vuelo y el alcance operativo de los drones son factores cruciales que determinan su eficacia en operaciones militares. Los drones modernos, pueden volar durante más de 30 minutos y cubrir distancias significativas antes de necesitar recargar sus baterías. Esta capacidad permite a los GAO realizar misiones prolongadas de vigilancia y reconocimiento, así como ataques sorpresa (Marín, 2018, p. 927).

La capacidad de carga de los drones también es un aspecto técnico importante. Los drones más utilizados por los GAO, pueden transportar cargas ligeras, como explosivos o dispositivos de vigilancia, lo que les permite realizar ataques precisos y causar daño significativo a sus objetivos (FAC, 2022, p. 25). La versatilidad de estos drones se ve aumentada por la facilidad con la que se pueden modificar y equipar con diferentes tipos de carga útil.

La accesibilidad y el bajo costo de los drones comerciales son factores que facilitan su adquisición y uso por parte de los GAO. Plataformas de comercio electrónico como Amazon y AliExpress ofrecen una amplia variedad de drones y repuestos a precios accesibles, lo que permite a los GAO mantener y ampliar su flota de drones sin grandes inversiones (Lisa Institute, 2024, p. 5).

La furtividad es otra característica técnica destacada de los (VANT) vehículo aéreo no tripulado utilizados por los GAO. Debido a su tamaño reducido y a la utilización de materiales compuestos, estos drones tienen una firma radar muy baja, lo que dificulta su detección por sistemas de defensa aérea convencionales (Marín, 2018, p. 933). Además, los

(UAS) sistema aéreo no tripulado equipados con motores eléctricos son extremadamente silenciosos, lo que les permite acercarse a sus objetivos sin ser detectados.

La facilidad de manejo de los drones comerciales también ha contribuido a su adopción por los GAO. Los sistemas de control de vuelo automatizados y la navegación GPS permiten que incluso operadores sin experiencia puedan utilizar estos dispositivos con eficacia. Esto reduce significativamente el tiempo y los recursos necesarios para entrenar a los operadores de drones (Álvarez, Santafé, & Urbano, 2017, p. 155).

La capacidad de los drones para proporcionar imágenes en tiempo real es un recurso invaluable para los GAO. Estas imágenes permiten a los operadores identificar y seguir objetivos con precisión, facilitando la coordinación de ataques y la recolección de inteligencia (Beltrán & Bolívar, 2017, p. 41). Además, las imágenes pueden ser utilizadas con fines propagandísticos, aumentando el impacto psicológico de sus operaciones.

El uso de drones también permite a los GAO realizar ataques a larga distancia, reduciendo el riesgo para sus operativos. Los drones pueden, ser programados para seguir rutas predefinidas y atacar objetivos específicos sin necesidad de intervención humana constante, lo que permite operaciones más seguras y eficientes (Marín, 2018, p. 930). Esta capacidad es especialmente útil en áreas donde la presencia de fuerzas militares o de seguridad es intensa.

El acceso a tecnologías avanzadas de drones ha permitido a los GAO mejorar constantemente sus capacidades operativas. La incorporación de sistemas de visión nocturna y cámaras térmicas ha expandido las capacidades de vigilancia y ataque de los drones, permitiendo operaciones en condiciones de baja visibilidad (Álvarez, Santafé, &

Urbano, 2017, p. 160). Estos avances tecnológicos aumentan la efectividad y el alcance de las operaciones de los GAO.

El uso de drones como vectores terroristas representa una evolución en las tácticas de los GAO. La capacidad de los drones para llevar y detonar explosivos con precisión ha permitido a estos grupos llevar a cabo ataques efectivos con un mínimo de recursos humanos y materiales (Lisa Institute, 2024, p. 8). Esta táctica no solo aumenta el impacto de los ataques, sino que también dificulta las labores de prevención y defensa de las fuerzas militares, que a la fecha no cuenta con sistemas de defensa que neutralice mencionados ataques.

La flexibilidad operativa de los drones permite a los GAO adaptar rápidamente sus tácticas en respuesta a las condiciones cambiantes del campo de batalla. Los drones pueden, ser desplegados en una variedad de roles, desde reconocimiento y vigilancia hasta ataques directos y misiones de apoyo logístico (Álvarez & Fernández, 2018, p. 50). Esta flexibilidad es un factor clave en la efectividad operativa de los drones en manos de los GAO.

La capacidad de las aeronaves no tripuladas para operar en entornos urbanos densos es otra ventaja significativa. Los VANT pueden navegar entre edificios y estructuras, proporcionando una ventaja táctica en combates urbanos. Esto permite a los GAO realizar ataques precisos en áreas urbanas sin necesidad de una presencia física significativa (Marín, 2018, p. 932).

La integración de tecnologías de inteligencia artificial en los drones utilizados por los GAO representa un desafío emergente. Estas tecnologías permiten una mayor

autonomía y capacidad de decisión en tiempo real, aumentando la efectividad y la letalidad de los UAS (Cotovio, Sebastian, & Goodwin, 2024, p. 6). La capacidad de los drones para realizar misiones complejas sin intervención humana directa es un avance preocupante para las fuerzas de seguridad.

El uso de UAS por los GAO también plantea desafíos logísticos para las fuerzas militares. La necesidad de desarrollar y desplegar contramedidas efectivas, como sistemas de interferencia y drones defensivos, requiere inversiones significativas en tecnología y entrenamiento (FAC, 2022, p. 30). Además, la rápida evolución de las tecnologías de las aeronaves no tripuladas significa que las fuerzas militares deben adaptarse constantemente para mantenerse al día con las amenazas emergentes, con el fin de tener una anticipación defensiva y proteger la humanidad e instalaciones de las unidades militares.

La capacidad de los drones para llevar a cabo misiones de reconocimiento y vigilancia a gran altitud proporciona a los GAO una ventaja estratégica. Estos drones pueden operar fuera del alcance de la mayoría de las defensas terrestres, recopilando información crítica sobre las posiciones y movimientos de las fuerzas militares (Contreras, 2014, p. 55). Esta capacidad de recopilación de inteligencia es crucial para planificar y ejecutar operaciones efectivas.

El uso de drones en acciones ilícitas coordinadas que configuran tácticas guerrilleras, amplía el impacto de los ataques de los GAO. Los UAS pueden ser utilizados para coordinar ataques terrestres y aéreos, aumentando la complejidad y la efectividad de las operaciones (Lisa Institute, 2024, p. 10). Esta capacidad de coordinación táctica representa

un desafío significativo para las fuerzas de seguridad y defensa, esto exige que las fuerzas militares mantengan una capacidad constante de adaptación y mejora en sus estrategias de defensa.

La facilidad de reparación y mantenimiento de los drones comerciales permite a los GAO mantener una flota operativa a bajo costo. Los repuestos y accesorios están ampliamente disponibles en el mercado, lo que facilita la reparación rápida de los drones dañados (Marín, 2018, p. 933). Esta capacidad de mantener una flota operativa es crucial para la sostenibilidad a largo plazo de las operaciones de los GAO.

[T1] Estrategias de Contramedidas y Protocolos de Defensa para Mitigar la Amenaza de Drones no Convencionales.

El uso de drones no convencionales por parte de los Grupos Armados Organizados (GAO) en Colombia ha incrementado significativamente, presentando un desafío complejo para la seguridad nacional. Para mitigar esta amenaza, es crucial desarrollar estrategias de contramedidas y protocolos de defensa efectivos. La implementación de estas estrategias requiere, un enfoque multifacético que combine tecnologías avanzadas, capacitación adecuada y una coordinación interinstitucional robusta (Álvarez & Fernández, 2018, p. 50).

La primera línea de defensa contra drones no convencionales, es la implementación de sistemas de detección avanzados. Los radares de alta frecuencia, sensores ópticos y sistemas de detección de radiofrecuencia pueden identificar y rastrear drones en tiempo real, permitiendo una respuesta rápida y precisa (Marín, 2018, p. 932). Estas tecnologías deben ser integradas en una red de vigilancia nacional que permita la cobertura de áreas estratégicas vulnerables.

Una vez detectados, los drones deben ser neutralizados de manera segura y efectiva. Los sistemas de interferencia (jamming) pueden bloquear las señales de control y navegación de los drones, dejándolos inoperativos (FAC, 2022, p. 28). Además, las fuerzas militares pueden utilizar sistemas de captura, como drones interceptores y redes, para retirar físicamente los drones del aire sin causar daños colaterales, evitando afectaciones a la población civil e infraestructura.

La creación de unidades especializadas en defensa contra drones, es esencial para una respuesta efectiva. Estas unidades deben ser entrenadas en el uso de tecnologías de detección y neutralización, así como en tácticas de respuesta rápida. La capacitación debe incluir simulacros regulares que simulen escenarios de ataques con drones, permitiendo a las fuerzas militares mejorar continuamente sus habilidades y estrategias (Contreras, 2014, p. 55).

La cooperación interinstitucional es otro pilar fundamental en la defensa contra drones no convencionales. Las fuerzas militares deben trabajar en estrecha colaboración con agencias de inteligencia, seguridad y defensa civil para compartir información y coordinar respuestas (Beltrán & Bolívar, 2017, p. 41). Esta cooperación puede incluir la creación de centros de comando y control conjuntos que faciliten la toma de decisiones en tiempo real durante incidentes con drones, capacitar personal en el área de robótica, de esta manera fortalecer las unidades y mitigar este fenómeno criminal que viene creciendo aceleradamente por parte de los GAO.

El desarrollo de políticas y marcos legales claros también es crucial. Estos deben definir los límites y responsabilidades en el uso de contramedidas contra drones, asegurando que las acciones tomadas respeten los derechos humanos y las leyes

internacionales (Amnistía Internacional, 2022). Un marco legal robusto proporcionará a las fuerzas de seguridad las herramientas necesarias para actuar con confianza y legalidad.

La investigación y el desarrollo (I+D) en tecnologías de defensa contra drones deben ser una prioridad. La inversión en I+D permitirá el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos para detectar y neutralizar drones de manera más eficaz (Álvarez, Santafé, & Urbano, 2017, p. 155). La colaboración con universidades, centros de investigación y la industria privada puede acelerar este proceso y proporcionar soluciones innovadoras, que faciliten contrarrestar y neutralizar estos sistemas aéreos no tripulados que han causado impacto negativo en las FFMM y población civil.

La implementación de protocolos de respuesta rápida es esencial para minimizar el impacto de los ataques con drones. Estos protocolos, deben establecer procedimientos claros para la detección, identificación, seguimiento y neutralización de drones, así como para la coordinación con otras agencias y la comunicación con el público (Lisa Institute, 2024, p. 5). La claridad y la rapidez en la respuesta son cruciales para mitigar los daños y controlar la situación.

El uso de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático puede mejorar significativamente la detección y respuesta a drones. Estos sistemas pueden analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real para identificar patrones y predecir movimientos de drones, proporcionando a las fuerzas de seguridad una ventaja táctica (Cotovio, Sebastian, & Goodwin, 2024, p. 3). La integración de IA en los sistemas de defensa aumentará la eficacia y eficiencia de las contramedidas, establecer centros de comando y control dedicados a la vigilancia y respuesta ante amenazas de drones.

El desarrollo de capacidades de ciberseguridad también es crucial para proteger los sistemas de defensa contra UAS. Los GAO pueden intentar comprometer estos sistemas mediante ciberataques, por lo que es esencial asegurar que todas las tecnologías y redes estén protegidas contra intrusiones y manipulaciones (Álvarez & Fernández, 2018, p. 60). La ciberseguridad debe ser una parte integral de cualquier estrategia de defensa contra VANT.

La sensibilización y educación del público sobre la amenaza de los drones y las medidas de seguridad es también una estrategia importante. Las campañas de concienciación pueden informar a la población sobre cómo identificar y reportar actividades sospechosas de drones, aumentando la vigilancia y la cooperación ciudadana (Amnistía Internacional, 2022). Un público bien informado puede actuar como un multiplicador de fuerza en la detección y respuesta a drones.

La integración de tecnologías de vigilancia multisensor en los sistemas de defensa puede proporcionar una cobertura más completa y precisa. La combinación de radares, cámaras térmicas, y sensores acústicos puede mejorar la capacidad de detectar y rastrear drones en diferentes condiciones ambientales (Marín, 2018, p. 933). Esta integración permitirá una respuesta más coordinada y efectiva.

El monitoreo continuo y la evaluación de las estrategias y tecnologías utilizadas son esenciales para mantener la eficacia de las contramedidas. Los ejercicios regulares de simulación y las revisiones post-acción pueden identificar áreas de mejora y permitir ajustes en las tácticas y tecnologías (Beltrán & Bolívar, 2017, p. 45). Esta retroalimentación constante es crucial para adaptar las estrategias a las amenazas cambiantes.

La cooperación internacional en la lucha contra la amenaza de drones no convencionales es vital. Compartir información y mejores prácticas con aliados y organizaciones internacionales puede fortalecer las capacidades de defensa y crear un frente unido contra esta amenaza global (Contreras, 2014, p. 60). Las alianzas internacionales pueden proporcionar acceso a tecnologías avanzadas y apoyo logístico en caso de incidentes con los sistemas aéreos no tripulados, como son desarrollos de software que permiten neutralizar mencionados sistemas aéreos no tripulados

La implementación de zonas de exclusión aérea y sistemas de geo referencia puede prevenir el uso no autorizado de drones en áreas sensibles. Estos sistemas pueden crear barreras virtuales que impiden que los drones ingresen en áreas restringidas, aumentando la seguridad de instalaciones críticas (FAC, 2022, p. 35). Las zonas de exclusión aérea deben ser parte de una estrategia más amplia de control y vigilancia del espacio aéreo.

La adopción de tecnologías de radiofrecuencia para la detección y neutralización de drones es otra medida efectiva. Los sistemas de radiofrecuencia pueden identificar y bloquear las señales de control de drones, dejándolos inoperativos (Lisa Institute, 2024, p. 8). Estas tecnologías deben ser desplegadas en áreas clave para proporcionar una capa adicional de defensa permitiendo una anticipación y ubicación de los VANT así mismo su destrucción.

El desarrollo de drones defensivos equipados con contramedidas puede proporcionar una respuesta flexible y móvil a las amenazas de drones. Estos drones pueden interceptar y neutralizar drones enemigos en tiempo real, actuando como una fuerza de

respuesta rápida (Cotovio, Sebastian, & Goodwin, 2024, p. 6). La utilización de drones defensivos debe ser parte de una estrategia integral de defensa.

La formación continua y la actualización de los conocimientos y habilidades del personal de seguridad son esenciales para enfrentar la amenaza de drones. Los programas de capacitación, deben incluir las últimas tecnologías y tácticas de defensa, asegurando que el personal esté preparado para responder a nuevos tipos de amenazas (Álvarez, Santafé, & Urbano, 2017, p. 160). La inversión en capacitación es fundamental para mantener la efectividad operativa.

El establecimiento de centros de comando y control dedicados a la defensa contra drones puede mejorar la coordinación y la toma de decisiones en tiempo real. Estos centros pueden integrar información de múltiples fuentes y coordinar la respuesta de diferentes unidades y agencias (Marín, 2018, p. 932). La eficiencia y la rapidez en la toma de decisiones son cruciales para mitigar los ataques con drones.

Finalmente, la adaptación continua de las estrategias y tecnologías de defensa es esencial para enfrentar la evolución de las amenazas de drones. Los GAO están en constante innovación y adaptación, por lo que las fuerzas de seguridad deben anticiparse a estos cambios y ajustar sus tácticas y tecnologías en consecuencia (Álvarez & Fernández, 2018, p. 65). La flexibilidad y la capacidad de adaptación son clave para una defensa eficaz contra drones, la adquisición de elementos tecnológicos por parte de las FFMM de ser una prioridad así consolidar, sistemas defensas efectivos

[T1] Conclusiones.

La capacidad de los drones no convencionales para evadir la detección y neutralización por métodos tradicionales requiere una reevaluación y actualización de las estrategias de defensa. La adopción de tecnologías avanzadas y la formación especializada de las unidades militares son imperativas para mitigar esta amenaza emergente de manera efectiva. Este enfoque multidimensional permitirá a las Fuerzas Militares de Colombia mantener una ventaja táctica y estratégica frente a la utilización innovadora de drones por parte de los GAO, el empleo de estos sistemas han obligado a las fuerzas armadas ha tener un cambio continuo en el empleo de la estrategia

Por otro lado, las capacidades técnicas y operativas avanzadas de los drones utilizados por los GAO representan un desafío significativo para las fuerzas militares de Colombia. La adaptabilidad, movilidad y accesibilidad de estos dispositivos permiten a los GAO realizar operaciones tácticas y estratégicas con una eficiencia notable. La respuesta a esta amenaza requiere una inversión continua en investigación y desarrollo, así como la adopción de contramedidas tecnológicas avanzadas para mantener una ventaja táctica frente a estas innovaciones adversarias.

De manera que, el impacto psicológico y táctico de los drones no convencionales utilizados por los GAO en Colombia es un factor crítico que debe ser abordado con urgencia. La implementación de contramedidas efectivas, la mejora de la moral de las tropas y la educación del público sobre las amenazas y las medidas de seguridad son esenciales para mitigar este impacto. Una estrategia integral que combine tecnología avanzada, formación especializada y apoyo psicológico puede ayudar a las fuerzas militares a mantener su eficacia operativa y a contrarrestar la amenaza psicológica de los drones.

Así mismo, existe la necesidad de estrategias de contramedidas y una cooperación interinstitucional robusta es evidente ante la amenaza de drones no convencionales por parte de los GAO en Colombia. La integración de tecnologías avanzadas, la formación especializada y la coordinación entre diversas agencias son esenciales para desarrollar una defensa eficaz y adaptativa frente a esta amenaza emergente.

En conclusión, la adaptación continua de las estrategias y tecnologías de defensa es esencial para enfrentar la evolución de las amenazas de drones no convencionales. Las fuerzas de seguridad deben mantenerse flexibles y proactivas, invirtiendo en investigación y desarrollo, integrando ciberseguridad y estableciendo protocolos de respuesta rápida para mantener una ventaja táctica frente a los innovadores GAO. Esta capacidad de adaptación es clave para una defensa eficaz y sostenible en el tiempo. Estas conclusiones subrayan la complejidad y multifacética naturaleza de la amenaza que representan los drones no convencionales utilizados por los GAO, destacando la necesidad de una respuesta integral y adaptativa.

[T1] Referencias.

- Alonso, A. (2023), *Boom de drones en la guerra contra Ucrania: “las fábricas están a pleno rendimiento”*. El Independiente.
<https://www.elindependiente.com/internacional/2023/09/10/boom-de-drones-en-la-guerra-contra-ucrania-las-fabricas-estan-a-pleno-rendimiento/>
- Álvarez, C. & Zambrano, J. (2017). Globalización desviada: plataforma de convergencia criminal. En C. Álvarez (Eds.) *Escenarios y desafíos de la seguridad multidimensional en Colombia* (pp. 145 - 247). Sello Editorial ESDEG. DOI: <https://doi.org/10.25062/9789585652835>
- Álvarez, C., Santafé, J., & Urbano, O. (2017). Metamorphosis Bellum: ¿Mutando a guerras de quinta generación? En C. Álvarez (Eds.) *Escenarios y desafíos de la seguridad multidimensional en Colombia* (pp. 145 - 247). Sello Editorial ESDEG. DOI: <https://doi.org/10.25062/9789585652835>
- Amnistía Internacional (2022, 17 de enero). Drones de combate, una amenaza muy real. Amnistía Internacional. <https://www.es.amnesty.org/en-que-estamos/reportajes/drones/>
- Arcadio, L. (2013). Sistema de Aeronaves no Tripuladas. Revista Visión Conjunta, 5(8). 38-46.
<http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/50/1/VC%208-2013%20ZARZA.pdf>
- Barragán, J. (2011). Identificación de UAV´s de ala fija y rotatoria. [Trabajo de Grado]. Universidad de Sevilla.
<https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/60087/fichero/Identificaci%C3%B3n+de+UAVs+de+ala+fija+y+rotaria.pdf>
- BBC (2023, 02 de septiembre). Ataques con drones en Rusia: qué objetivos tienen y cómo se han convertido en una herramienta clave para Ucrania. BBC News Mundo.
<https://www.bbc.com/mundo/articles/c9ej4xr8n78o>
- Belda, J. (2022, 27 de octubre). *El Uso de drones comerciales en conflictos armados*. Lisa News.
<https://www.lisanews.org/seguridad/el-uso-de-los-drones-comerciales-en-conflictos-armados/>
- Beltrán, E. & Bolivar, W. (2017). El uso de los drones armados y su impacto en la guerra contemporánea estadounidense. [Monografía] Universidad Militar Nueva Granada.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17595/BeltranPinedaEduardo%20y%20BolivarWilliam2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Clausewitz, C. (1984), *De la guerra*, Barcelona, Editorial Labor.
- Contreras, M. (2014). El uso de aeronaves remotamente tripuladas en el conflicto armado colombiano y el derecho internacional humanitario. [Trabajo de Grado]. Universidad de los Andes.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/16153/u686164.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

- Cotovio, V., Sebastian, C. & Goodwin, A. (2024, 02 de abril). Drones ucranianos con inteligencia artificial intentan alterar la industria energética de Rusia. Hasta ahora, está funcionando. CNN. <https://cnnespanol.cnn.com/2024/04/02/drones-ucranianos-ia-inteligencia-artificial-alterar-industria-energetica-rusia-hasta-ahora-funcionando-trax/>
- Cruz, J. (2016). *Los drones y la construcción en el siglo XXI. La revolución que llegará del cielo*. Riarte. <http://hdl.handle.net/20.500.12251/751>
- CSEDN. (2012). Los Sistemas no tripulados. Centro Superior de Estudio de la Defensa Nacional. <https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/P/D/PDF223.pdf>
- FAC. (2022). Guía Sistemas Aéreos no Tripulados (UAS) y Sistemas Contra UAS (C-UAS). Fuerza Aérea Colombiana. https://aaaes.fac.mil.co/sites/aaaes/files/AAAES/documentos/normatividad2022/Guias/guia_uascuas.pdf
- Farrow, A. (2016). La guerra con drones como instrumento militar de la estrategia antiterrorista. *Revista Air University*, 28. https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_Spanish/Journals/Volume-28_Issue-4/2016_4_02_farrow_s.pdf
- Forbes. (2024, 18 de julio). *Ucrania se apresura a crear drones de guerra con inteligencia artificial*. Forbes. <https://www.forbes.com.mx/ucrania-se-apresura-a-crear-drones-de-guerra-con-inteligencia-artificial/>
- France 24. (2022, 18 de septiembre). Drones comerciales convertidos en armas de guerra en Ucrania [Video] YouTube. <https://youtu.be/abATchDatCM>
- Hammes, T. (2005). War Evolves into the Fourth Generation, en *Contemporary Security Policy*, Volume 26, No.2, pp. 189-221. <https://doi.org/10.1080/13523260500190500>
- Hammes, T. (2006). *The Sling and the Stone: On War in the 21st Century*, New York: Zenith Books. <https://www.amazon.com/Sling-Stone-Century-Military-Classics/dp/B00FIA7P9G>
- Hammes, T. (2007). Fourth Generation Warfare Evolves Fifth Emerges, en *Military Review*, May-June, pp. 14-23. https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MilitaryReview_20070630_art006.pdf
- Higuera, B. (2020). *Los drones como innovación tecnológica empresarial*. [Ensayo]. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/38356/HigueraNeiraBrayanSteven2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Kaiser, R. (2021). *Impacto de los drones y redes sociales en un nuevo carácter de la guerra*. *Revista Ensayos Militares*, 7(1), 87-110. <https://revistaensayosmilitares.cl/index.php/acague/article/download/254/223/>

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

- Liang, Q. & Xiangsui, W. (2002). *Unrestricted Warfare: China's Master Plan to Destroy America*, Panama City: Pan American Publishing Company. <https://www.amazon.com/Unrestricted-Warfare-Chinas-Destroy-America/dp/1626543054>
- Lind, W. (2004). Understanding Fourth Generation War, en *Military Review*, September-October, pp. 12-16. <http://www.da-ic.org/5gen/2016/07/26/william-s-lind-understanding-fourth-generation-war/>
- Lind, W.; Nightengale, K.; Schmitt, J.; Sutton, J.; Wilson, G. (1989). The Changing Face of War: Into the Fourth Generation Warfare, en *Marine Corps Gazette*, Volume 73, No. 10, pp. 22-26. https://www.academia.edu/7964013/The_Changing_Face_of_War_Into_the_Fourth_Generation
- Lisa Institute (2024), *Atentados con Drones: el nuevo modus operandi de las organizaciones terroristas*. Lisa Institute. <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/ataques-atentados-con-drones-terroristas>
- Marín Martínez, A. P. (2023). *Los Sistemas de Armas Autónomos Letales y el Derecho Internacional Humanitario en la Guerra de Ucrania*. *Relaciones Internacionales*, (53), 71–90. <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2023.53.004>
- Marín, J. (2018, 29 de enero). *El uso de drones comerciales como vectores terroristas*. Instituto Español de Estudios estratégicos. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6467970>
- Méndez, A. (2024, 10 de julio). *Ejército de Colombia tiene como prioridad compra de sistema antidrones, 'no se adquirirá ninguna tecnología que no sea probada en terreno': general Cardozo*. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/justicia/conflicto-y-narcotrafico/ejercito-de-colombia-tiene-como-prioridad-compra-de-sistema-antidrones-no-se-adquirira-ninguna-tecnologia-que-no-sea-probada-en-terreno-general-cardozo-3360854>
- Montoya, D. & Massa, D. (2024, 24 de julio). *Drones en la vanguardia: tecnologías avanzadas redefiniendo la Guerra Moderna*. Asociación Española de Ciencias Políticas y la Administración. <https://aecpa.es/es-es/drones-en-la-vanguardia-tecnologias-avanzadas-redefiniendo-la-guerra/congress-papers/4279/>
- Morales, J. (2022). *La guerra de Rusia contra Ucrania: ¿cómo hemos llegado hasta aquí?* *Anuario CEIPAZ*, 1(15), 125-138. <https://ceipaz.org/wp-content/uploads/2022/07/ANUARIO-CEIPAZ-Completo-2022.pdf>
- Patterson, D. (2017) *Derrotando la amenaza de los sistemas aéreos no tripulados pequeños*. *Revista Air & Space Power Journal*, 29. 12-22. https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_Spanish/Journals/Volume-9_Issue-2/2017_2_03_patterson_s.pdf
- Puentes, V. (2020). *El impacto de los drones en los conflictos bélicos internacionales. Breve análisis del Derecho Internacional Humanitario, a través del Estado del Arte*. [Tesis]. EL colegio de San Luis. https://biblio.colsan.edu.mx/tesis/LRI_PuenteLopezVictorManuel.pdf

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

- Puyana, G. (2003). Teorías de la guerra en Moltke y Liddell Hart. *Revista de Estudios Sociales*, 15. <https://journals.openedition.org/revestudsoc/26136>
- Quiza, J. & Luna, M. (s.f.) Los sistemas aéreos no tripulados y sus usos pacíficos. Apropia.
- Revista Cambio (2023, 15 de mayo). Drones con explosivos, la nueva arma tecnológica de las disidencias de las FARC [Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=g6n0i-7kIQE>
- Rodríguez, S. (2024, 21 de mayo). *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/>
- Romero, F. (2021). Empleo de aeronaves no tripuladas y el diseño operacional. Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas. <http://190.12.101.91/jspui/bitstream/1847939/2199/1/TFI%2045%20-%202021%20ROMERO%20LOPEZ.pdf>
- Rushby, R. (2017). Drones armados y el uso de fuerza letal: nuevas tecnologías y retos conocidos. *Revista CES Drecho*, 8(1), 22-47. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesd/v8n1/v8n1a03.pdf>
- Saumeth, E. (2024, 15 de abril). *Las FARC ya emplean drones para atacar al Ejército Colombiano*. Infodefensa. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4795571/071-colombia-farc-emplean-drones-atacar-ejercito-colombiano>
- Saumeth, E. (2024, 19 de junio). *Colombia reportan los tres primeros soldados heridos por un ataque con drones*. Infodefensa. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4871921/114-colombia-colombia-reporta-tres-primeros-soldados-heridos-ataque-drones>
- SCOPUS. (2022, 18 de enero). El helicóptero no tripulado M1-8B Fire Scout es extraño pero aterrador. [Video]. SCOPUS. <https://www.youtube.com/watch?v=-awVuHC6ZE>
- Scribano, A. (2017). *Drones: una manera de ver*. Boletín Científico Sapinens Research, 7(2), 65-77. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6535270.pdf>
- Vargas, S. (2024), *A punta de fusil, las Fuerzas Militares derivaron un dron explosivo en Nariño: la operación quedó en video*. Infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2024/07/19/video-las-fuerzas-militares-impactaron-un-dron-explosivo-en-narino-a-punta-de-fusil/>