



UNIVERSIDAD DE LA DEFENSA NACIONAL

INSTITUTO DE INTELIGENCIA DE LAS FUERZAS ARMADAS

**POSGRADO “ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE INFORMACIÓN
MILITAR AEROESPACIAL”**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA: Vehículos aéreos no tripulados.

TITULO: “Vehículos aéreos no tripulados utilizados en la Guerra de Irak 2003”.

AUTOR: MY Walter Antonio Jesús MARCHESI

TUTOR: VC José María DAMSKY

AÑO: 2025

“Las ideas expuestas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia, la opinión del Instituto de Inteligencia de las Fuerzas Armadas y de la Universidad de la Defensa Nacional”.

Índice

Resumen.....	- 4 -
Palabras claves.	- 4 -
Introducción.	- 5 -
Fundamentos del tema elegido.....	- 7 -
Avances tecnológicos y operacionales.	- 7 -
Implicaciones éticas y jurídicas.	- 7 -
El uso racional de la guerra teledirigida.....	- 8 -
Antecedentes del tema.	- 8 -
Antecedentes sobre el uso de UAVs en conflictos armados.....	- 8 -
Estado actual del tema.....	- 10 -
Planteo del problema.	- 11 -
Aportes teóricos y/o prácticos al campo disciplinar.	- 12 -
Objetivos.	- 13 -
Objetivo general.	- 13 -
Objetivos específicos.	- 13 -
Hipótesis.....	- 14 -
Metodología.	- 14 -
Técnicas de recolección de datos.	- 14 -
Procedimientos y métodos de análisis.....	- 14 -
Capítulo 1: Evolución e implementación de los VANT en la Guerra de Irak 2003.	- 16 -
1.1 Conflicto Irak 2003; como punto de inflexión en el replanteo del campo de batalla moderno. -	16
1.2 Desarrollo tecnológico: Evolución de la tecnología en drones y adaptación de la guerra teledirigida.....	- 18 -
1.3. Primeras aplicaciones operacionales: Casos específicos y doctrinas emergentes en el uso de VANT.	- 21 -
Capítulo 2: Análisis operacional y estratégico de la guerra teledirigida.	- 24 -
2.1. Estrategia y tácticas: Descripción del uso táctico de VANT y su integración en la estrategia militar.....	- 24 -
2.2 Impacto en la eficacia militar: Evaluación de la reducción de bajas y la precisión de los ataques.	- 25 -

2.3 Análisis comparativo: Comparación entre métodos tradicionales y el empleo de tecnología teledirigida.....	- 27 -
2.4 ¿Cómo utilizan diversos países y regiones del mundo la tecnología UAV? En función a su doctrina ofensiva y defensiva.	- 28 -
Capítulo 3: Implicaciones éticas, legales y de seguridad.....	-31-
3.1. Debate ético: Dilemas morales y repercusiones en la ética bélica.	- 31 -
3.2. Marco jurídico: Evaluación de la normativa internacional y lagunas legales en el uso de drones.	- 32 -
3.3. Ciberseguridad y vulnerabilidades: Riesgos asociados a la dependencia tecnológica y propuestas de mejora en protocolos de seguridad.	- 33 -
3.4 En relación al marco ético del empleo de UAVs, existen controversias a nivel mundial, ya que los diferentes países realizan un uso discrecional de los mismos.....	- 34 -
Capítulo 4: Resultados y discusión.....	- 37 -
4.1 Breve resumen de los capítulos anteriores.	- 37 -
4.2 Coincidencias y diferencias sobre la opinión de autores relevantes.....	- 37 -
4.3 Implicaciones teóricas y prácticas.	- 38 -
4.4 Limitaciones y recomendaciones para una investigación futura.	- 38 -
4.5 Conclusión del capítulo.	- 38 -
Conclusiones.	- 39 -
Bibliografía.	- 41 -

Resumen.

El presente trabajo investiga el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAVs) utilizado en ataques a objetivos materiales y humanos terrestres durante la Guerra de Irak 2003. Con el propósito de analizar de manera integral su eficacia operativa y las implicaciones éticas, legales y estratégicas que plantea la guerra teledirigida. La investigación se apoya en una revisión de la literatura integral, incluyendo estudios de diversos autores y organismos de países como Estados Unidos, China, Europa, Israel, América Latina, Japón y Australia. Se utiliza un enfoque comparativo y documental para establecer las diferencias en doctrinas, desarrollos tecnológicos y marcos regulatorios.

Los hallazgos muestran que, si bien los UAVs han permitido avances significativos en términos de precisión y reducción de bajas por parte de quienes los emplean, también se han derivado serios debates sobre la deshumanización del conflicto y la responsabilidad en el uso de la fuerza con estas características. Se concluye que el uso racional de la guerra teledirigida, requiere la implementación de marcos normativos robustos y mecanismos de supervisión internacional que integren aspectos éticos y del Derecho Internacional Humanitario, sentando las bases para futuras políticas de seguridad global.

Palabras claves.

UAVs, guerra teledirigida, Guerra de Irak 2003, ética militar, regulación internacional.

Introducción.

El avance de la tecnología en el siglo XXI ha propiciado el desarrollo de nuevas herramientas militares que han revolucionado la forma de conducir operaciones en el campo de batalla. Entre estas innovaciones, los vehículos aéreos no tripulados (UAVs o drones) han tenido un impacto profundo, transformando tanto la misión de reconocimiento como la capacidad de ataque con precisión sobre objetivos materiales y humanos en tierra. La Guerra de Irak en 2003 representa un hito paradigmático en esta evolución, pues permitió a las fuerzas militares ejecutar operaciones teledirigidas que minimizaron el riesgo de bajas y sirvieron de antecedente para la discusión ética y legal sobre la automatización del combate (Astaburunga, 2023).

Este trabajo se propone analizar las diversas aristas que propone el uso de UAVs en el conflicto anteriormente mencionado, explorando su eficacia operativa, el desarrollo tecnológico que conlleva, y los desafíos éticos y legales asociados a la guerra teledirigida. Para ello, se revisarán fuentes de diversas regiones y se compararán doctrinas y marcos regulatorios de países como Estados Unidos, China, Europa, Israel, Japón, Brasil, Australia, México y otros, con el fin de fundamentar el uso racional y responsable de esta tecnología en escenarios de conflicto, con el fin de no deshumanizar las guerras.

Históricamente, los UAVs surgieron como soluciones para reducir el riesgo humano en misiones de vigilancia y reconocimiento. Durante la Guerra del Golfo y posteriormente en Irak, se adaptaron para cumplir funciones ofensivas, permitiendo ataques teledirigidos con precisión y eficiencia. La incorporación de sensores avanzados, cámaras de alta resolución y sistemas de procesamiento de datos en tiempo real transformó la capacidad de estos dispositivos, posibilitando la integración de inteligencia artificial en la toma de decisiones operativas (Surruya, 2013). La evolución tecnológica que ha experimentado este tipo de sistemas se refleja en la diversificación de sus aplicaciones, tanto en el ámbito militar como en sectores civiles.

En Estados Unidos, por ejemplo, el desarrollo intensivo de vehículos aéreos no tripulados ha permitido una reducción notable de las bajas en el campo de batalla, lo que ha llevado a considerar a esta tecnología como “la revolución de la guerra a distancia”. Empresas como Lockheed Martin y General Atomics han encabezado esta innovación, integrando sistemas de navegación autónoma y algoritmos de inteligencia artificial para mejorar la precisión de los ataques (Surruya, 2013).

Paralelamente, en Israel, la experiencia operativa con el IAI Heron y otros drones ha posicionado al país como pionero en la exportación de tecnología UAV, influyendo en doctrinas militares de diversas naciones (Latici, 2019).

El uso de UAVs no se circunscribe únicamente al ámbito bélico. En Japón, la tecnología de drones ha impulsado la agricultura de precisión, permitiendo el monitoreo constante de cultivos y la optimización del uso de recursos, mientras que en Brasil su aplicación en la vigilancia ambiental ha contribuido significativamente a combatir la deforestación ilegal en la Amazonía (Astaburunga, 2023). Asimismo, en Australia, los UAVs han demostrado ser cruciales para la gestión de desastres naturales, facilitando la detección y el monitoreo de incendios forestales en áreas de difícil acceso (Marinera, 2023). En América Latina, naciones como Argentina y México han comenzado a implementar regulaciones específicas para el uso de drones en tareas de seguridad y vigilancia, lo que evidencia la difusión global y la adaptabilidad de esta tecnología en la vida cotidiana.

No obstante, la integración masiva de VANTs¹ también ha generado debates éticos y jurídicos complejos. La capacidad de realizar ataques a grandes distancias mediante sistemas teledirigidos plantea interrogantes relevantes sobre la responsabilidad en la toma de decisiones letales y la posible deshumanización del conflicto.

Mientras que algunos expertos sostienen que la precisión de los VANTs permite minimizar los daños colaterales, otros argumentan que la distancia entre el operador y el campo de batalla suprime riesgos personales, pero incrementando el peligro de errores en la identificación de blancos (Oshodin, 2019). Este debate ha motivado la creación de comités interdisciplinarios y foros internacionales que buscan establecer mecanismos de control y supervisión para garantizar el respeto de los derechos humanos y el cumplimiento del Derecho Internacional Humanitario (Lebedynska, 2023).

El presente trabajo se estructura, en este sentido, en múltiples secciones que permiten analizar el fenómeno desde perspectivas históricas, tecnológicas, operativas y éticas. La revisión de la literatura global, la comparación de doctrinas militares y el análisis de marcos regulatorios constituyen ejes fundamentales para proponer el uso racional de la guerra teledirigida. El objetivo es demostrar que, si bien la tecnología UAV brinda importantes ventajas en términos de precisión y reducción de riesgos, su aplicación debe ir acompañada de un riguroso control

¹ Vehículos Aéreos no Tripulados.

normativo y de mecanismos de supervisión que aseguren la protección de los derechos humanos y la legitimidad de su uso en el campo de batalla.

Fundamentos del tema elegido.

El empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en la Guerra de Irak de 2003 marcó un antes y un después en el desarrollo de estrategias militares, consolidando la guerra teledirigida como un elemento clave en los conflictos contemporáneos. La capacidad de estos dispositivos para atacar objetivos materiales y humanos terrestres con precisión, sin comprometer a pilotos ni tropas en el terreno, redefinió el concepto de combate y abrió un debate sobre las implicaciones éticas y jurídicas de su uso.

Avances tecnológicos y operacionales.

Desde el inicio del conflicto, los VANT evolucionaron rápidamente en términos de autonomía, capacidad de ataque y reconocimiento. Su incorporación en el arsenal militar permitió operaciones de vigilancia prolongadas como el caso de las aeronaves no tripuladas, RQ-4 *Global Hawk*, patrullando sobre el Mar Negro la zona de conflicto, durante la guerra entre Rusia y Ucrania. Otras de las características es el ataque estratégico de alta precisión, reduciendo la necesidad de despliegues masivos de tropas en zonas de alto riesgo. La guerra teledirigida no solo optimizó la eficiencia militar, sino que también modificó las dinámicas del enfrentamiento, trasladando el poder de decisión desde el campo de batalla hacia centros de mando remotos.

Implicaciones éticas y jurídicas.

Si bien el uso de VANTs con fines militares ha sido defendido por su efectividad en la eliminación de amenazas estratégicas y tácticas, su aplicación ha generado controversia debido al riesgo de daños colaterales y la falta de regulación clara en el Derecho Internacional Humanitario. La capacidad de ejecutar ataques de manera remota plantea interrogantes sobre la responsabilidad en la toma de decisiones y la legitimidad de los bombardeos efectuados sin presencia humana directa en el campo de batalla. Además, la creciente dependencia de estos sistemas abre la posibilidad de guerras más automatizadas, elevando el riesgo de toma de decisiones con menor intervención humana, lo que podría desensibilizar la percepción del conflicto, deshumanizando las decisiones.

El uso racional de la guerra teledirigida.

El empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en la Guerra de Irak de 2003 marcó un antes y un después en el desarrollo de estrategias militares, consolidando la guerra teledirigida como un elemento clave en los conflictos contemporáneos. La capacidad de estos dispositivos para atacar objetivos materiales y humanos terrestres con precisión, sin comprometer a pilotos, ni tropas propias en el terreno, redefinió el concepto de combate y abrió un debate sobre las implicaciones éticas y jurídicas de su uso, poniendo en tela de juicio la valoración de la importancia de la vida de los contendientes.

Considerando los beneficios y desafíos de la guerra teledirigida, es fundamental establecer principios para su uso racional. Esto implica garantizar que los VANT sean empleados dentro de un marco normativo que minimice impactos negativos en la población civil y en la estabilidad geopolítica. La regulación del uso de drones en conflictos armados debe equilibrar su potencial estratégico con consideraciones éticas que eviten la proliferación indiscriminada de ataques remotos y promuevan el cumplimiento de normas internacionales sobre la conducción de la guerra.

Este análisis busca generar una reflexión sobre el papel de la tecnología en la evolución del combate y los límites que deben establecerse para su utilización responsable, asegurando que la innovación militar no comprometa los principios fundamentales de la ética bélica y el respeto por los derechos humanos.

Antecedentes del tema.

Antecedentes sobre el uso de UAVs en conflictos armados.

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT) han sido empleados en operaciones militares desde finales del siglo XX, con una notable consolidación en la Guerra de Irak de 2003. Inicialmente diseñados para reconocimiento y vigilancia, estos dispositivos evolucionaron hacia el ataque dirigido, modificando la forma en que se ejecutan las operaciones bélicas (Smith, 2015).

Cronológicamente los VANT se han desarrollado a partir de la Segunda Guerra Mundial, utilizándose para reconocimiento y entrenamiento de artillería; durante la Guerra Fría, EE.UU. y

la URSS invirtieron en drones para espionaje y vigilancia, con modelos como el *Firebee*². Los drones se usaron en la Guerra del Golfo y los Balcanes, marcando su incorporación efectiva en combate.

En el Siglo XXI, los drones del tipo *Predator* y el *Reaper* fueron clave en Afganistán e Irak. Como expansión global, más de 70 países han desarrollado programas militares con UAV, generando debates sobre la regulación y ética sobre el empleo de los mismos (Garcia, 2023).

El uso de drones en la Batalla del Valle de la Bekaa de 1982, entre Israel y Siria, fue un punto de inflexión en el uso de UAV en combate. Israel empleó drones para misiones de diversión, engaño, reconocimiento y supresión de defensas aéreas enemigas, facilitando su victoria estratégica.

En lo que respecta al empleo táctico de UAV en operaciones de reconocimiento y engaño: Israel utilizó drones como el *Tadiran Mastiff* y el IAI Scout para identificar baterías antiaéreas sirias y engañar radares enemigos (Jordan, 2012).

Para supresión de defensas aéreas los UAV ayudaron a coordinar ataques contra sistemas de misiles tierra-aire, lo que resultó en la destrucción de más de 80 baterías antiaéreas sirias (Levy, 2024).

Referente al impacto estratégico, la integración de drones permitió a Israel obtener superioridad aérea con mínimas pérdidas de aviones tripulados, asegurando el éxito de la operación (Cohen, 2016).

Durante la invasión de Irak, los drones desempeñaron un papel fundamental en el reconocimiento y la ejecución de ataques de alta precisión. Modelos como el *Predator* MQ-1 fueron utilizados para identificar y neutralizar amenazas sin exponer a las tropas en el terreno. Su integración en la estrategia militar permitió una mayor eficiencia en el combate y minimizó el riesgo de bajas entre los soldados (Brown, 2012).

El uso de VANT en conflictos ha generado debate en relación con el derecho internacional y la ética militar. Mientras que sus defensores destacan su capacidad para reducir bajas civiles, críticos señalan que la guerra teledirigida puede generar daños colaterales y complicaciones jurídicas en la determinación de responsabilidades. La falta de regulaciones claras sobre la

² *Firebee*: vehículo aéreo no tripulado desarrollado en 1951, por la empresa Ryan Aeronautical Company.

ejecución remota de ataques sigue siendo un desafío para la comunidad internacional (Wilson, 2015).

Estado actual del tema.

El uso de los VANT ha experimentado un desarrollo acelerado en las últimas décadas, consolidándose como una herramienta indispensable en las estrategias militares contemporáneas, tras su implementación en conflictos como la Guerra de Irak (2003) (Brown T. &, 2012). Estos sistemas han evolucionado en capacidades tecnológicas y operativas, permitiendo misiones de vigilancia y ataques con un grado de precisión que ha transformado la conducción del combate (Smith J., 2010).

En la actualidad, la integración de algoritmos de inteligencia artificial y sistemas de autonomía avanzada ha ampliado notablemente la funcionalidad de los drones. Estas innovaciones facilitan misiones en entornos hostiles con respuestas casi instantáneas y decisiones basadas en análisis en tiempo real, lo que ha impulsado la evolución de temas doctrinales en la guerra teledirigida (Clark, 2013).

Además, la capacidad para operar sin la intervención directa de un operador en cada fase de la misión ha permitido replantear los roles militares y la distribución del poder estratégico, trasladando la toma de decisiones a centros de mando remotos (Perez, 2019).

A nivel legal y ético, el rápido desarrollo y la proliferación del uso de VANT han generado intensos debates en la comunidad internacional. La posibilidad de minimizar las bajas propias contrasta con el riesgo de causar daños colaterales y la vulnerabilidad ante eventuales errores en la toma de decisiones remota. Este dilema ha evidenciado la necesidad de actualizar y armonizar el marco jurídico internacional en torno al derecho humanitario, ya que las normativas actuales se muestran insuficientes para abordar las nuevas aristas de la guerra automatizada (Silva, 2022).

Sumado a lo anterior, el ámbito de la ciberseguridad se ha convertido en un componente crítico en la operación de estos sistemas. La dependencia de tecnologías de comunicación avanzadas, hace que los VANT sean potencialmente susceptibles a interferencias y ataques cibernéticos, lo que enfatiza la importancia de desarrollar protocolos robustos para garantizar la integridad de las operaciones en escenarios cada vez más digitalizados (Davis, 2023).

En conjunto, el estado actual de la tecnología y la doctrina militar en el uso de drones evidencia un escenario dinámico de innovación constante, donde los beneficios estratégicos se equilibran con desafíos éticos, legales y de seguridad. Este campo, en continua evolución, representa un área de intensa discusión académica y práctica, influyendo decisivamente en la modalidad de los conflictos armados modernos.

Planteo del problema.

El desarrollo acelerado de la tecnología en el ámbito militar ha permitido la incorporación de VANT en las tácticas de combate, transformando la manera en que se ejecutan las operaciones bélicas. Durante la Guerra de Irak 2003, estos sistemas se utilizaron no solo en tareas de reconocimiento y vigilancia, sino también para la ejecución de ataques directos a objetivos específicos. Aunque esta modalidad de guerra teledirigida ha demostrado una alta efectividad al reducir la exposición directa del personal militar y mejorar la precisión de los ataques, su implementación ha generado importantes interrogantes en términos de ética, legalidad y relevancia estratégica (Johnson, 2018).

A pesar de los beneficios operativos, el empleo de VANT en escenarios de combate ha evidenciado problemas significativos. Entre ellos, se encuentran la incidencia de daños colaterales, que en ocasiones afectan a poblaciones civiles, y la dificultad de establecer responsabilidades claras en situaciones de error en la identificación de objetivos. La ausencia de un marco legal internacional robusto y consensuado para regular el uso de esta tecnología añade complejidad al análisis, ya que se plantea la necesidad de conciliar los avances tecnológicos con el cumplimiento del Derecho Internacional Humanitario (Rodríguez, 2022).

Adicionalmente, la dependencia de sistemas teledirigidos implica desafíos estratégicos en términos de seguridad cibernética, debido a la vulnerabilidad de estos equipos ante posibles interferencias o ataques de actores malintencionados. Este aspecto genera incertidumbre sobre la integridad y confiabilidad de las operaciones que se realizan de manera remota, resaltando la urgencia de desarrollar protocolos que salvaguarden la eficacia de las misiones y la protección de la infraestructura tecnológica involucrada (Davis, 2023).

En este contexto, el problema central que aborda este trabajo es la falta de un enfoque integral que garantice un uso racional y éticamente fundamentado de los VANT en conflictos armados, en el que se armonicen las ventajas operativas con las exigencias legales y las implicaciones

éticas inherentes a la guerra teledirigida. La ausencia de directrices claras y consensuadas limita la capacidad de los operadores y legisladores para manejar adecuadamente esta tecnología emergente, lo cual podría desembocar en consecuencias no deseadas tanto para la seguridad internacional como para la protección de los derechos humanos.

Este estudio se propone analizar críticamente los antecedentes, las implicaciones y los retos actuales del uso de drones en conflictos modernos, con especial énfasis en la experiencia de la Guerra de Irak 2003, para plantear propuestas que orienten un uso más racional y regulado de la guerra teledirigida.

Aportes teóricos y/o prácticos al campo disciplinar.

El presente estudio se erige como un esfuerzo integral que busca articular tanto los fundamentos teóricos como las implicaciones prácticas, en el uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en conflictos armados. Desde el ámbito teórico, se pretende rastrear la evolución de los drones en el espectro militar, partiendo de sus primeras aplicaciones en misiones de reconocimiento hasta su consolidación en roles ofensivos y de precisión. Este análisis se ancla en una revisión crítica de la literatura existente, destacando cómo la transformación de la doctrina militar tradicional ha dado paso a un paradigma de guerra teledirigida en el que los avances tecnológicos, como la inteligencia artificial y la autonomía operativa, juegan un papel central.

Paralelamente, el aporte práctico de este trabajo radica en la identificación y análisis de los desafíos operacionales, éticos y legales que plantea la utilización de VANT en escenarios de combate. La experiencia de la Guerra de Irak 2003 evidenció, por un lado, la capacidad de los drones para reducir el riesgo a las fuerzas militares y asegurar una respuesta rápida y precisa ante amenazas; pero, por otro lado, resaltó problemas críticos como el riesgo de daños colaterales, la complejidad en la identificación de objetivos y la ausencia de un marco normativo internacional que regule de manera adecuada estos nuevos sistemas de guerra (Rodríguez, 2022).

Integrar estos dos enfoques permite generar una contribución multidimensional al campo de estudio:

- **Desde la perspectiva teórica**, se clarifican los procesos de cambio en la estrategia y la táctica bélica, estableciéndose conexiones entre el desarrollo tecnológico y la transformación de los paradigmas del combate. Este recorrido conceptual ayuda a

comprender las implicaciones de mover la toma de decisiones al ámbito teledirigido, redefiniendo las fronteras entre la estrategia y la ética en la guerra moderna (Clark, 2013).

- **Desde la perspectiva práctica**, el estudio ofrece recomendaciones que podrían orientar la formulación de reglas de empañamiento y protocolos para el uso racional de VANT. Estas directrices buscan, entre otros objetivos, minimizar los daños colaterales y fortalecer las medidas de ciberseguridad en las operaciones, a la vez que se promueve la discusión sobre la necesidad de actualizar la normativa internacional en materia del Derecho Internacional Humanitario.

Al amalgamar ambas vertientes, el trabajo no solo aporta al conocimiento académico sobre la transformación del combate, sino que también ofrece insumos prácticos para mejorar la regulación y aplicación de la tecnología teledirigida en escenarios militares contemporáneos. De esta manera, se pretende generar un puente entre la teoría y la práctica, facilitando un debate informado que permita enfrentar los desafíos éticos, legales y operacionales inherentes al uso cada vez más extendido de drones en conflictos armados en el siglo XXI.

Objetivos.

Objetivo general.

Analizar la eficacia del empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en ataques a objetivos materiales y humanos terrestres en la Guerra de Irak 2003, evaluando las implicaciones éticas y desafíos legales de la guerra teledirigida.

Objetivos específicos.

Identificar y describir el desarrollo histórico y doctrinal de los VANT en el ámbito militar.

Analizar las ventajas operativas y los desafíos éticos y legales asociados a su utilización en conflictos bélicos.

Evaluar el impacto de la integración de tecnologías emergentes (inteligencia artificial y la autonomía operativa) en la transformación de las estrategias de combate moderno.

Hipótesis.

Hipótesis A: El empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) durante la Guerra de Irak 2003 permitió la ejecución de ataques con una mayor precisión operativa, reduciendo significativamente el riesgo de bajas entre el personal militar y aumentando la efectividad en la consecución de objetivos estratégicos. Esta hipótesis parte de la premisa de que una aplicación racional y tecnológicamente avanzada de la guerra teledirigida ofrece ventajas operativas sustanciales en comparación con los métodos tradicionales de combate.

Hipótesis B: A pesar de la mejora en la precisión de ciertos ataques, el uso de VANT en la Guerra de Irak 2003 se asoció a una mayor incidencia de daños colaterales y planteó serios desafíos éticos y legales, evidenciando lagunas en el marco normativo internacional. Esta hipótesis sugiere que la incorporación de la tecnología teledirigida, sin un adecuado protocolo de regulación, puede generar consecuencias adversas que limitan sus beneficios operacionales y plantean serios interrogantes sobre la legitimidad de su uso en conflictos armados.

Estas hipótesis permitirán explorar el equilibrio entre los beneficios tácticos y las implicaciones éticas, legales y de seguridad inherentes al uso de drones en la guerra teledirigida y fundamentar propuestas para su aplicación racional en los escenarios militares contemporáneos.

Metodología.

Técnicas de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó mediante búsquedas en bases de datos académicas (JSTOR, *ScienceDirect*, *Google Academic*, etc.) y la consulta de documentos emitidos por organismos internacionales como (OACI³, EASA⁴). Se incluyen también diferentes aspectos doctrinarios adoptados por diversos países para el empleo de los VANTs, así como una comparación sobre la ética de su empleo en cada caso.

Procedimientos y métodos de análisis.

Los datos fueron sometidos a un análisis crítico comparativo mediante técnicas de análisis de contenido, identificando las tendencias, desafíos y logros en el uso de UAVs. Se compararon parcialmente las doctrinas de Estados Unidos, China, Europa, Israel y otros países, con el fin de

³ OACI: Organización Internacional de Aviación Civil.

⁴ EASA: Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea.

identificar convergencias y divergencias en cuanto a eficacia operativa, regulación y consideraciones éticas. Los resultados de este análisis se presentan en el capítulo “Resultados y Discusión”.

El presente estudio se estructura en un análisis que abarca el origen y la evolución tecnológica de los drones, las aplicaciones tanto militares como civiles que han impulsado avances en diferentes regiones del mundo y las diversas normativas y marcos regulatorios desarrollados por Estados Unidos, China, Europa, América Latina, Japón, Australia, Israel y otros. La revisión de la literatura producida por numerosos autores y organismos internacionales evidencia que el despliegue de UAVs no es únicamente una cuestión de capacidad técnica, sino que también implica profundos desafíos éticos y jurídicos (Marinera, 2023).

El enfoque metodológico es de carácter cualitativo, centrado en análisis de documentos con características multidisciplinarias, combinando revisión bibliográfica, análisis comparativo de doctrinas militares y estudio de uso de UAVs en la Guerra de Irak de 2003. Para la revisión de literatura se han consultado artículos académicos, informes de organismos internacionales y publicaciones especializadas provenientes de diversos países. Entre las fuentes se cuentan trabajos de investigación de autores reconocidos en Estados Unidos, Europa, Asia y América Latina, lo que permite obtener una perspectiva global y diversa respecto a la implantación y regulación de los UAVs.

Capítulo 1: Evolución e implementación de los VANT en la Guerra de Irak 2003.

1.1 Conflicto Irak 2003; como punto de inflexión en el replanteo del campo de batalla moderno.

La Guerra de Irak de 2003 se enmarca en un largo proceso de tensiones regionales y globales que antecedieron a su estallido político, social y militar. Durante la década de 1990, la región se vio profundamente afectada por la Guerra del Golfo (1991) y las sanciones internacionales impuestas al régimen de Saddam Hussein, acontecimientos que contribuyeron al aislamiento político, económico y militar de Irak. Esta etapa se caracterizó por una creciente polarización en la política internacional, en la que Estados Unidos y sus aliados promovían políticas de contención y la “regulación” de regímenes considerados inestables o amenazadores (Brown, 2012).

La narrativa posterior al 11 de septiembre de 2001 reforzó aún más esta dinámica, justificando intervenciones militares como parte de una estrategia más amplia de seguridad global y prevención del terrorismo.

Desde la perspectiva militar, el periodo previo a 2003 estuvo marcado por importantes lecciones aprendidas en conflictos anteriores, donde la superioridad tecnológica empezó a jugar un rol decisivo en la obtención de ventajas en el campo de batalla. La experiencia acumulada en la Guerra del Golfo propició la incorporación de nuevos sistemas de inteligencia y vigilancia, subrayando la necesidad de reducir al mínimo la exposición del personal en zonas de conflicto. Este cambio estratégico incentivó el desarrollo y la experimentación con tecnologías emergentes, sentando las bases para el posterior empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en funciones de reconocimiento y posteriormente, en misiones ofensivas (Clark, 2013).

La transición a un modelo de combate basado en la tecnología fue, en parte, una respuesta a la creciente complejidad de los escenarios bélicos modernos, incrementándose el combate en localidades, enemigos sin uniformes y el empleo de técnicas eficientes de ocultamiento por parte de los combatientes.

En el plano político, la invasión de Irak se presentó como la culminación de un proceso de construcción de consenso entre las potencias occidentales y sus aliados, que utilizaban tanto argumentos humanitarios como estratégicos, para legitimar la intervención. La acusación de la

existencia de armas de destrucción masiva, junto con la retórica de la promoción de la democracia, fue esencial para movilizar la opinión pública y el consenso político en diversos países. Este contexto de legitimación política, en el que se entrelazaron intereses geoestratégicos y retóricas de cambio sistémico, facilitó la implementación de nuevas doctrinas de combate, donde la utilización de tecnologías teledirigidas se presentó como una herramienta capaz de optimizar la eficiencia operativa y minimizar el riesgo de bajas propias (Wilson, 2015).

Simultáneamente, el ambiente militar y político del conflicto impulsó la innovación en la conducción de operaciones remotas; se denominan así a aquellas acciones de vigilancia, reconocimiento, apoyo o ataque ejecutadas mediante plataformas no tripuladas, las cuales son controladas a distancia por operadores humanos, generalmente desde estaciones terrenas, navales o incluso desde otros continentes, mediante enlaces de datos seguros. Estas operaciones permiten proyectar capacidad militar sin presencia física directa del operador en el área de riesgo. Hablando en base a la doctrina escrita sobre el tema, las operaciones teledirigidas combinan control remoto humano, sensores y sistemas de transmisión en tiempo real para inteligencia y adquisición de objetivos, ofreciendo ventajas tácticas y planteando implicaciones estratégicas y éticas (Clark, 2013). Estas cualidades evidencian que la posibilidad de acceder a información en tiempo real y ejecutar ataques precisos sin poner en riesgo directo al personal operativo impulsó la incorporación acelerada de los VANT en la planificación estratégica.

Esta integración no solo respondió a un imperativo tecnológico, sino también a un cambio en la mentalidad de la acción militar, que pasó a valorar en igual medida la precisión y la seguridad operativa. Así, el conflicto de Irak se convirtió en un laboratorio experimental para prácticas de guerra teledirigida, marcando un antes y un después en la historia del combate moderno (Miller A., 2014).

En relación a la perspectiva histórica analizada, es posible observar que la Guerra de Irak 2003, marcó un hito en la transformación de la guerra contemporánea, demostrando la importancia de la incorporación de las tecnologías VANTs en el campo de batalla. La combinación de tensiones internacionales, el aislamiento del régimen iraquí, la experiencia acumulada en conflictos previos y la urgencia de minimizar bajas de soldados en combate, impulsaron el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías como los VANTs. Este proceso de transformación estratégica no solo redefinió la naturaleza del combate, sino que también estableció un paradigma en el que la tecnología teledirigida, se consolidó como un elemento esencial en la modernización de la acción militar en los campos de batalla modernos.

1.2 Desarrollo tecnológico: Evolución de la tecnología en drones y adaptación de la guerra teledirigida.

El desarrollo tecnológico de los vehículos aéreos no tripulados (VANT) ha sido un proceso dinámico y multidimensional, enmarcado en avances en microelectrónica, comunicaciones, inteligencia artificial y sensores avanzados. En sus inicios, los drones fueron diseñados primordialmente para funciones de reconocimiento y vigilancia, ofreciendo a las fuerzas militares la capacidad de obtener imágenes en tiempo real del campo de batalla, sin riesgos para el personal. Este uso inicial, evidenciado en el contexto de la Guerra de Irak 2003, sirvió para demostrar el potencial de la tecnología teledirigida y marcó el punto de partida para su evolución hacia aplicaciones ofensivas (Jordan, 2012).

Con la progresiva convergencia de la informática, la miniaturización de componentes y las mejoras en los sistemas de navegación, se produjeron importantes transformaciones en el diseño y funcionamiento de los VANT, pues la integración de sistemas de posicionamiento global (GPS) con unidades de medición inercial aumentó considerablemente la precisión de la navegación; y de igual forma, el desarrollo de sensores ópticos, infrarrojos, térmicos y multiespectrales permitió la captura y procesamiento de información en condiciones ambientales adversas, facilitando la identificación y seguimiento de objetivos con mayor exactitud (Balladares, 2024).

Esta capacidad para fusionar diversas fuentes de datos en tiempo real revolucionó la forma de gestionar la inteligencia en el terreno, y una de las innovaciones más significativas ha sido la incorporación de algoritmos de inteligencia artificial (IA) y sistemas autónomos.

La incorporación de estas herramientas transformó de manera radical el empleo de estas tecnologías, dotando a estos vectores de capacidades que hasta ese momento no se habían explotado en el campo bélico. La manifestación de estas afirmaciones se pueden observar en el empleo de vehículos aéreos no tripulados (UAVs) durante el conflicto bélico en Irak en 2003, ya que en este conflicto se puso en evidencia la incorporación gradual de sistemas autónomos y algoritmos de inteligencia artificial (IA) (Fontenla Ballesta, 2005).

Gracias a estos desarrollos, los UAVs adquirieron la capacidad de ejecutar misiones complejas como el reconocimiento de patrones, la navegación independiente en zonas de riesgo, y la toma

de decisiones inmediata sin necesidad de control humano constante. Modelos como el MQ-1 *Predator* comenzaron a incorporar sensores avanzados y mecanismos de procesamiento de datos que optimizaban la detección de blancos, el rastreo de fuerzas enemigas y la comunicación de información táctica hacia los centros de mando. Esta evolución tecnológica dio lugar a una nueva concepción de guerra asimétrica, en la que la ventaja estratégica derivada del uso de IA permitió operar con alta eficacia, minimizando tanto el riesgo humano como los costos logísticos (Triulzi, 2016).

La aplicación de técnicas de aprendizaje profundo y procesamiento de imágenes ha permitido que los drones realicen tareas complejas de reconocimiento de patrones y análisis situacional sin intervención directa del operador (Villanueva López, 2025).

Esta autonomía se ha extendido a la operación de enjambres coordinados, en los que múltiples drones se comunican entre sí para ejecutar misiones de forma conjunta, permitiendo una mayor sinergia operativa, ya que la redundancia y la cooperación entre dispositivos permiten la continua operación incluso en presencia de fallos o interferencias en uno o varios componentes (Clark, 2023).

El desarrollo tecnológico no solo ha afectado la capacidad de los drones a nivel de hardware y software, sino que también ha impulsado la transformación de las doctrinas militares. La implementación de centros de mando remoto, equipados con interfaces avanzadas que integran video en alta definición, datos aeroespaciales y análisis en tiempo real, ha facilitado una toma de decisiones rápida y fundamentada, reduciendo la latencia entre la identificación de un objetivo y la ejecución de un ataque. Esta convergencia tecnológica ha permitido replantear las estructuras tradicionales de mando y control, adaptándolas a la era digital y a los requisitos de una guerra teledirigida (Infobae, 2025).

Otro aspecto crucial es la influencia de la competencia en el sector privado. Empresas comerciales han desarrollado plataformas y tecnologías que, tras una adecuada militarización o adaptación, han enriquecido el arsenal tecnológico de los ejércitos modernos. La reducción de costos y la mayor accesibilidad de componentes críticos han facilitado el despliegue de drones de menor escala en misiones tácticas, ampliando el rango de aplicaciones operativas y permitiendo a gobiernos y fuerzas armadas adoptar soluciones más versátiles (Smith J. , 2010).

Además, la integración de tecnologías emergentes como la conectividad 5G y sistemas de comunicación satelital de alta velocidad ha contribuido a mejorar la fiabilidad y velocidad de transmisión de datos entre los VANT y los centros de mando, siendo fundamental para operaciones que requieren respuestas en tiempo real, donde incluso retrasos mínimos pueden marcar la diferencia en la efectividad del ataque o la mitigación de amenazas. La capacidad de operar en entornos altamente dinámicos y de coordinar múltiples dispositivos a través de redes seguras es, sin duda, uno de los logros tecnológicos más destacados en la evolución de la guerra teledirigida (Clark, 2023).

La evolución de la tecnología de drones también ha planteado nuevos desafíos en términos de interoperabilidad y seguridad. La integración de distintos sistemas y la necesidad de que operen conjuntamente incluso cuando provienen de fabricantes o estándares diferentes obligan a desarrollar protocolos de comunicación y formatos de datos que aseguren la compatibilidad entre diversas plataformas. Además, estas tecnologías deben ir acompañadas de robustos sistemas de ciberseguridad que protejan la integridad de la información y eviten posibles interferencias, vulnerabilidades o ataques externos, un tema que ha cobrado especial relevancia en los debates sobre la ética y la seguridad en la guerra teledirigida (Balladares, 2024).

La evolución tecnológica de los VANT abarca un extenso abanico de avances que van desde la refinación de sensores y la mejora en sistemas de navegación hasta la integración de inteligencia artificial y la implementación de enjambres operativos, y estos desarrollos han permitido que la guerra teledirigida se configure como un paradigma moderno en el que la reducción del riesgo humano, la precisión en la ejecución y la capacidad de respuesta rápida se han convertido en pilares fundamentales.

Sin embargo, este proceso de integración tecnológica también devela la necesidad de actualizar continuamente las doctrinas militares y los sistemas de seguridad, de forma que se maximicen los beneficios operativos y se minimicen los riesgos inherentes a una tecnología en constante evolución (Balladares, 2024).

La evolución de la tecnología de los drones, resalta desde su concepción, su capacidad en misiones de vigilancia, hasta la consolidación de sistemas avanzados basados en inteligencia artificial y en operación conjunta (enjambres), así como las implicaciones en la reconfiguración de doctrinas militares. La adopción de tecnologías emergentes y la integración de plataformas interconectadas han redefinido la naturaleza del combate, transformándolo en un sistema de

guerra teledirigida que exige, a la par, constantes mejoras en seguridad y en los mecanismos de mando y control.

1.3. Primeras aplicaciones operacionales: Casos específicos y doctrinas emergentes en el uso de VANT.

El inicio de la incorporación de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en el ámbito militar se caracterizó por su empleo en misiones de reconocimiento y vigilancia, lo cual permitió a las Fuerzas Armadas obtener inteligencia en tiempo real sin exponer directamente al personal operativo. Durante la Guerra de Irak de 2003, por ejemplo, se documentó el uso pionero de drones para convertir el modelo tradicional de vigilancia en una herramienta de “ISR” (Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento), algunos de los documentos generados son; *Joint Publication 3-0: Joint Operations* donde se define el rol de ISR en operaciones conjuntas y cómo los UAVs se integran en ese esquema. Otro de los documentos es el *Air Force Doctrine Document (AFDD) 2-5: Information Operations* donde se introduce el concepto de ISR como parte de la superioridad informativa, incluyendo plataformas como el *Predator*. Por otro lado, el Departamento de Defensa generó el; “*Defense Roadmap for Unmanned Aircraft Systems*” en el año 2005.

La publicación de estos documentos, dieron inicio a la conformación de la doctrina necesaria para el empleo eficiente de esta nueva tecnología, dotando a las fuerzas de capacidades de adquisición de información, facilitando la identificación de posiciones enemigas y la designación de objetivos para ataques de precisión (Smith J. , 2010).

Estas aplicaciones tempranas evidenciaron la ventaja de contar con sistemas teledirigidos que, en condiciones de gran incertidumbre, ofrecían una visión del terreno en tiempo real y aportaban datos esenciales para la toma de decisiones estratégicas.

En paralelo, diversas fuerzas armadas a nivel mundial comenzaron a experimentar con el uso de UAV en conflictos de distinta naturaleza, por ejemplo, la experiencia israelí en operaciones fronterizas y en terrenos de alta tensión contribuyó a la formación de doctrinas propias en el uso de drones, en las que el concepto de vigilancia persistente se combinaba con misiones de ataque selectivo (Brown T. &, 2012).

Israel introdujo sistemas como el “Scout”, que fueron fundamentales para desarrollar tácticas que integraban la detección temprana de movimientos enemigos y la capacidad de intervenir de manera casi inmediata en el campo de batalla (Clark, 2023).

Estas prácticas, adoptadas y adaptadas en diferentes regiones, dieron origen a doctrinas emergentes que reconocían a los VANT no solo como herramientas de soporte, sino como elementos activamente ofensivos en operaciones de combate, tal como fue expresado en párrafos anteriores, relacionado con la generación de documentos por parte de EEUU, los que se basaron en la experiencia de uso de vectores dotados de IA, donde el MQ-1 “*Predator*” y sus sucesores fueron utilizados en la Guerra de Afganistán posterior al 11 de septiembre del año 2001.

En estos escenarios, las fuerzas estadounidenses aprovecharon la capacidad de los drones para operar en entornos hostiles con un riesgo mínimo para el personal, lo que permitió la ejecución de ataques de precisión basados en la recopilación continua de datos. Esta experiencia operativa condujo a la formulación de procedimientos y protocolos que integraban el uso de UAV en todos los niveles de la planificación militar; dichos TTPs (Tácticas, Técnicas y Procedimientos) se extendieron posteriormente a otras fuerzas aliadas y se convirtieron en parte esencial de la doctrina de guerra teledirigida (Villanueva López, 2025).

A nivel doctrinal, la emergencia de conceptos innovadores como el “ataque coordinado” a través de enjambres de drones ha consolidado una nueva visión estratégica. Esta modalidad, en la que múltiples VANT operan de forma sincronizada intercambiando información y cubriendo múltiples ángulos del campo de batalla, representa un cambio paradigmático respecto a los métodos de combate convencionales. Investigadores y analistas han señalado que el uso de enjambres no solo supone una mayor capacidad para saturar defensas enemigas, sino que también refleja la tendencia hacia una guerra digital en la que la integración y la autonomía resultan fundamentales (Guzmán, 2017).

Dichas doctrinas emergentes han encontrado eco en diversas instituciones académicas y militares, tanto en Europa como en América y Oriente Medio, lo que demuestra una convergencia global en la forma de conceptualizar y aprovechar la tecnología UAV.

Además, nuevas experiencias operativas en conflictos recientes como el uso de drones en operaciones de reconocimiento y ataque en el conflicto ruso-ucraniano han acelerado la evolución doctrinal. Por ejemplo, se ha evidenciado que la adaptabilidad de los VANT en

distintos entornos operativos y su integración dentro de sistemas de mando y control de última generación permiten no solo la vigilancia y el reconocimiento, sino también la realización de ataques de precisión en condiciones de “guerra híbrida” (Castellanos, 2023).

Estas experiencias han impulsado a las fuerzas armadas a repensar sus doctrinas tradicionales y a incorporar marcos normativos que regulen el empleo de drones dentro de un contexto de seguridad internacional y cumplimiento de los principios del Derecho Internacional Humanitario (Talentí, 2023).

En conclusión, las primeras aplicaciones operacionales de los VANT han permitido establecer casos prácticos que fundamentaron el desarrollo de doctrinas emergentes. Desde el empleo inicial en roles de vigilancia y recopilación de inteligencia en conflictos como la Guerra de Irak 2003, hasta la evolución hacia misiones de ataque coordinado y vigilancia persistente tanto en el ámbito estadounidense como en el israelí y, más recientemente, en escenarios emergentes de la guerra híbrida, donde el uso de drones se ha transformado en un elemento indispensable de la estrategia militar moderna. La adopción de estos sistemas ha dado lugar a nuevas doctrinas que integran de manera sistemática la tecnología teledirigida en todos los niveles de la planificación y ejecución operativa, redefiniendo la forma en la que se concibe y se practica el combate en el siglo XXI.

Capítulo 2: Análisis operacional y estratégico de la guerra teledirigida.

2.1. Estrategia y tácticas: Descripción del uso táctico de VANT y su integración en la estrategia militar.

El análisis del uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT) en la Guerra de Irak 2003 requiere comprender el contexto histórico que le antecedió y se desarrolló durante el conflicto, marcado por una compleja coyuntura política y militar en la región.

Durante las décadas previas, el régimen de Saddam Hussein consolidó su poder en un entorno inestable, especialmente tras la invasión de Kuwait en 1990, lo que desencadenó la Guerra del Golfo en 1991, y el conflicto, no solo reconfiguró el equilibrio de poder en el Medio Oriente, sino que también impulsó el desarrollo de nuevas doctrinas militares y el refinamiento de la tecnología aplicada a la guerra, aspectos que serían determinantes en la colaboración y enfrentamientos internacionales posteriores (Smith J., 2010).

En el clima posterior al Golfo, la política internacional se polarizó de manera significativa, donde Estados Unidos y sus aliados adoptaron una postura que combinaba la promoción de la democracia y la estabilidad regional con la necesidad de contrarrestar regímenes que consideraban desestabilizadores.

En este contexto, el régimen iraquí se mostró reacio a ceder su influencia, manteniendo una política de seguridad y represión interna que generó tensiones diplomáticas y contribuyó a la percepción de amenaza global. La acumulación de acusaciones en torno a la posesión de armas de destrucción masiva y la retórica de la “guerra contra el terrorismo” consolidaron el escenario para la invasión de 2003, en la que se pretendía no solo derrocar al régimen, sino también reconfigurar el orden geopolítico de la región (Brown T. &, 2012).

Desde el punto de vista militar, la preparación para el conflicto ya incorporaba importantes lecciones del pasado, dado que las experiencias acumuladas durante la Guerra del Golfo y otras operaciones regionales habían puesto de manifiesto la importancia de la superioridad tecnológica y la eficiencia operativa.

En tal sentido, el conflicto de Irak 2003 se convirtió en un laboratorio para la implementación de nuevas tecnologías en el campo de batalla, donde los VANT se emplearon inicialmente en roles de reconocimiento y vigilancia, pero su rápida evolución permitió su utilización en misiones

ofensivas de precisión que minimizaban el riesgo directo para el personal en tierra, y esta innovación operativa respondió a la necesidad de enfrentar una insurgencia dispersa y asimétrica, en la que las tácticas tradicionales resultaban insuficientes para garantizar el éxito de las operaciones (Johnson, 2018).

La convergencia de factores políticos, militares y la determinación de una coalición liderada por Estados Unidos para intervenir sobre un régimen percibido como una amenaza, y la urgencia de adaptar las técnicas de combate a los desafíos de un enemigo que se escondía en entornos urbanos y dispersos, favoreció la incorporación de sistemas teledirigidos en el arsenal militar. Este cambio no solo amplió la capacidad de respuesta de las fuerzas de la coalición, sino que también inauguró una nueva etapa en la conducción de la guerra, donde la distancia operativa y el control remoto se posicionaron como elementos clave para reducir bajas y aumentar la efectividad en el ataque a objetivos estratégicos (Clark, 2023).

En síntesis, el entorno histórico, político y militar de la Guerra de Irak 2003 estuvo marcado por la transición de estrategias convencionales a métodos que aprovechaban la revolución tecnológica. La polarización internacional, la desestabilización regional y la necesidad de innovar en la conducción del combate convergieron para impulsar el uso de tecnologías emergentes, como los VANT, cuyo empleo en el conflicto sentó las bases para el posterior desarrollo y debate sobre la guerra teledirigida. Este contexto es esencial para comprender los orígenes y la evolución de las doctrinas militares que, al transformar la naturaleza del combate, plantean importantes interrogantes sobre su aplicación ética, legal y operativa en escenarios contemporáneos (Clark, 2023).

2.2 Impacto en la eficacia militar: Evaluación de la reducción de bajas y la precisión de los ataques.

El desarrollo tecnológico de los vehículos aéreos no tripulados (VANT) ha avanzado de forma acelerada en las últimas décadas, transformando radicalmente el concepto de combate moderno. Inicialmente, los drones fueron concebidos como herramientas de reconocimiento en entornos peligrosos, permitiendo la recopilación de datos de inteligencia sin exponer directamente al personal militar. Modelos pioneros, como el *Predator* MQ-1, se utilizaron en misiones de vigilancia y se caracterizaban por su capacidad para transmitir imágenes en tiempo real y proveer información sobre el terreno, lo cual marcó el inicio de su integración en estrategias de guerra teledirigida (Brown T., 2012).

Con la evolución de la microelectrónica, las telecomunicaciones y la informática, los VANT han experimentado una transformación sustancial. La incorporación de avanzados sistemas de navegación (como el GPS), sensores de alta resolución y tecnologías de transmisión de datos han permitido que estos dispositivos ya no se limiten al reconocimiento, sino que evolucionen hacia plataformas capaces de llevar a cabo ofensivas de alta precisión. Este cambio ha sido potenciado por la integración de algoritmos de inteligencia artificial y sistemas de autonomía operativa, que facultan a los drones para adaptarse dinámicamente a condiciones cambiantes en el campo de batalla y, en algunos casos, ejecutar decisiones tácticas en tiempo real sin intervención humana directa. De esta forma, se ha pasado de una utilización meramente asistencial a una conducción directa de ataques a objetivos específicos, configurando lo que hoy se conoce como guerra teledirigida (Clark, 2023).

Paralelamente, la expansión de la tecnología de drones ha impulsado importantes desarrollos en áreas complementarias, tales como la ciberseguridad y las comunicaciones seguras. La dependencia de estos sistemas en infraestructuras digitales ha impulsado el desarrollo de protocolos de defensa para proteger los sistemas de interferencias, ataques cibernéticos y manipulación de señales. Estas medidas resultan esenciales para garantizar la integridad, la disponibilidad y la confidencialidad de la información, así como la operatividad de las misiones teledirigidas, en contextos donde la guerra electrónica y la ciberinteligencia se han convertido en elementos críticos dentro del espectro militar (Davis, 2023).

Además, diversas instituciones de investigación y fabricantes de equipos militares han invertido en el desarrollo de plataformas integradas, combinando capacidades de detección, análisis y actuación en sistemas multidominio. Esta integración favorece la interoperabilidad entre diferentes unidades y ramas de las fuerzas armadas, permitiendo que los VANT sean coordinados de manera conjunta con operaciones terrestres, navales y de otros elementos aéreos, y amplificando así su efectividad estratégica en misiones complejas (González, 2019).

En síntesis, la evolución tecnológica de los drones ha sido decisiva para la transformación de las doctrinas militares modernas. Desde sus orígenes como dispositivos de vigilancia hasta su consolidación como herramientas ofensivas autónomas y teledirigidas, los VANT han abierto nuevas posibilidades en la ejecución de operaciones militares, al mismo tiempo que plantean retos en términos de ciberseguridad, ética y regulación jurídica. Este proceso de evolución tecnológica no solo redefine la manera de conducir el combate, sino que establece las bases para

futuras innovaciones y para la formulación de políticas que orienten un uso racional y seguro de la guerra teledirigida.

2.3 Análisis comparativo: Comparación entre métodos tradicionales y el empleo de tecnología teledirigida.

Comparación de Conceptos y Estrategias Los métodos tradicionales de combate han dependido históricamente de la movilización de fuerzas terrestres, navales y aéreas tripuladas, en las que la presencia directa del personal en el campo de batalla es fundamental para la ejecución de operaciones. Este tipo de métodos implica el riesgo inherente de bajas humanas, limitaciones operativas debido a factores físicos (como la fatiga y la exposición a condiciones adversas), y una coordinación táctica que, en ocasiones se ve afectada por la comunicación en entornos de conflicto dinámicos (Brown & Johnson, 2012). En contraste, el empleo de tecnología teledirigida, especialmente a través de vehículos aéreos no tripulados (VANT), posibilita la realización de operaciones a distancia. Esto no solo reduce el riesgo directo para el personal militar, sino que permite una ejecución de misiones con una precisión mayor a través de sistemas avanzados de navegación, reconocimiento en tiempo real y uso de inteligencia artificial (Clark, 2023).

Ventajas Operativas y Precisión Una de las principales ventajas de la guerra teledirigida es la capacidad de atacar objetivos de manera precisa sin poner en riesgo la integridad del personal. Los drones pueden transmitir información en tiempo real desde entornos hostiles y, gracias a la integración de sensores de alta resolución, se logra identificar y atacar objetivos específicos minimizando los daños colaterales. Por el contrario, en las operaciones tradicionales, la precisión en el reconocimiento y en el ataque puede verse afectada por errores humanos y limitaciones tecnológicas, lo que a menudo incrementa la posibilidad de resultados imprevistos y fallas en la identificación de objetivos (Johnson, 2018).

Desafíos y Consideraciones Estratégicas No obstante, la integración de la tecnología teledirigida no está exenta de desafíos. La dependencia de sistemas computarizados y de redes de comunicación expone a las operaciones a riesgos cibernéticos y posibles interferencias externas, situación que demanda protocolos avanzados de ciberseguridad. Además, la distancia operativa y la toma de decisiones remotas pueden reducir la capacidad de respuesta ante imprevistos en el campo de combate, en comparación con las tácticas tradicionales en las que la inmediatez de la

intervención humana puede aportar una flexibilidad adicional. Por otro lado, los métodos convencionales, pese a su mayor vulnerabilidad, permiten un contacto directo con el entorno y facilitan la adaptación en tiempo real a cambios en el terreno, algo que aún representa un desafío para los sistemas completamente teledirigidos (Davis, 2023).

Síntesis del Análisis Comparativo, Aunque ambos métodos poseen sus respectivas fortalezas y debilidades, la integración de la tecnología teledirigida representa una evolución significativa en la conducción de operaciones militares. Mientras que los métodos tradicionales se caracterizan por la presencia directa y el riesgo humano asociado, los sistemas teledirigidos ofrecen una mayor precisión operativa y reducción de bajas, a costa de introducir nuevos desafíos en el ámbito de la ciberseguridad y la eficacia en la toma de decisiones remotas. Este análisis comparativo es fundamental para comprender cómo la modernización y la digitalización del combate están impulsando una transformación en la doctrina militar y la estrategia de guerra, abriendo debate sobre la necesidad de establecer marcos regulatorios adecuados que armonicen las ventajas tecnológicas con los principios éticos y legales internacionales (Talenti, 2023).

2.4 ¿Cómo utilizan diversos países y regiones del mundo la tecnología UAV? En función a su doctrina ofensiva y defensiva.

El empleo de vehículos aéreos no tripulados (VANTs) como evolución y revolución de los campos de batalla modernos, marca nuevos desafíos en la estrategia defensiva y ofensiva de los Estados, lo que exige estar a la vanguardia del conocimiento tecnológico bélico. Desde su participación en la Guerra de Irak en 2003, estos sistemas han experimentado avances en efectividad operativa y sofisticación tecnológica (Astaburunga, 2023). A continuación se realizará una descripción comparativa sobre la doctrina de empleo de estos medios y los marcos regulatorios adoptados por Estados Unidos, China, Europa, Israel, Japón, Brasil, Australia y México.

Estados Unidos: el empleo del MQ-9 *Reaper* ha sido clave en operaciones antiterroristas, con capacidad de vuelo prolongado y armamento guiado. Su uso ha reducido bajas propias y aumentado la precisión en zonas de conflicto (Garamone, 2023). En relación a la doctrina empleada por EEUU se basa en el concepto “*Joint All-Domain Operations*” (JADO⁵), que busca integrar UAVs en una red de combate multidominio (aire, tierra, mar, espacio y ciberespacio). Los UAVs como el MQ-9 *Reaper* y el XQ-67A se han

⁵ **JADO “*Joint All-Domain Operations*”:** Operaciones Conjuntas en todos los dominios.

diseñado para operar en conjunto con cazas tripulados, sistemas satelitales y unidades terrestres, *bajo el principio de “colaboración hombre-máquina” (Bixby, 2024).* El programa *Skyborg* representa esta doctrina: UAVs interrelacionados con IA capaces de tomar decisiones tácticas autónomas, adaptarse al entorno y colaborar con pilotos humanos. Esta estrategia busca mantener la superioridad aérea sin comprometer vidas humanas (Navarro, 2024).

China: por su parte realiza el empleo de drones como el CH-4 y el WZ-7, con capacidades similares al *Reaper*. Su doctrina se basa en el uso masivo en enjambres con el fin de saturar defensas enemigas (Kania & Costello, 2021). Este país adopta una doctrina de saturación estratégica, basada en el despliegue masivo de UAVs en enjambres coordinados. Este empleo táctico tiene como objetivo dispersar la atención de las defensas enemigas mediante drones autónomos que operan en red, guiados por inteligencia artificial y conectados por bandas de frecuencia que operan en 5G (Parolari, 2025). Nuevos desarrollos como el del GJ-11 y la revolución tecnológica denominada capa de invisibilidad para drones, permiten anular la posibilidad de ser detectados por cualquier medio tecnológico, así como también evidencian una doctrina futurista que no se detiene, hacia la autonomía y una permanente evolución tecnológica. China considera los UAVs como herramientas clave para redefinir el equilibrio regional, especialmente en el Indo-Pacífico donde posee gran interés geopolítico (Garcia, 2024).

Israel: con el desarrollo de su vehículo aéreo no tripulado *Hermes 450* y el *Heron* han demostrado su poder y capacidades en la Franja de Gaza y Líbano, destacando por su eficiencia en terrenos urbanos densamente poblados (Ben-David, 2022). Israel ha adoptado una estrategia de defensa preventiva, en su marco doctrinario, donde los UAVs tienen como tarea neutralizar amenazas antes de que estas se puedan materializar y lograr efectos en su contra. Los drones como el *Harop* y el *Heron TP* se emplean en misiones de reconocimiento, ataque selectivo y vigilancia urbana, estos se caracterizan por la reducción de daños colaterales, y su eficaz precisión (Ben-David, 2022). En su doctrina Israel también hace foco en la utilización de tácticas adaptativas en función al cambio de amenazas que surjan. El uso de tecnología a favor de la miniaturización y el uso encubierto de UAVs en entornos densamente poblados. Por otro lado como método de defensa contra drones enemigos ha desarrollado sistemas láser para su interceptación, siendo esto parte de su defensa aérea avanzada (Maturana, 2024).

Europa: en este continente países como Francia y Reino Unido han desplegado UAVs en Mali y Siria, con el fin de apoyar tropas terrestres y proveer vigilancia estratégica. Aquí se busca la interoperabilidad y control humano por sobre la IA. La doctrina europea se basa en el principio

de interoperabilidad multinacional y el respeto por el control humano sobre los sistemas de armas autónomos. Este continente cuenta con un proyecto denominado Eurodrone, en el cual se busca integrar UAVs en operaciones combinadas entre países de la Unión Europea, haciendo foco en el campo de vigilancia, apoyo logístico y ataque cinético. Dentro de la Unión Europea, los países se encuentran promoviendo el uso ético de la IA como elemento para brindar autonomía a los UAVs., evitando la delegación total de decisiones letales a estos sistemas (De Santos, 2024).

Japón: en su lugar, enfoca sus esfuerzos bélicos sobre la vigilancia marítima y sobre su territorio continental e insular, es por ello que su doctrina se basa en la defensa territorial. Estados Unidos y la empresa Boeing, han demostrado su alianza con este país desarrollando UAVs que operan junto a cazas tripulados, como el XQ-58A *Valkyrie*, para reforzar su capacidad de respuesta ante amenazas regionales. Por otra parte el Ministerio de Defensa japonés se encuentra apoyando el desarrollo de vehículos terrestres no tripulados con lanzamisiles verticales, como respuesta a la creciente alianza entre China, Rusia y Corea del Norte (SWI, 2025).

Australia: ha adoptado una doctrina de “*Autonomous escort*” escolta autónoma, donde UAVs como el MQ-28A Ghost Bat acompañan a aeronaves tripuladas en misiones de reconocimiento y ataque. Esta estrategia busca ampliar el alcance operativo sin comprometer pilotos humanos (Arthur, 2024). Por otra parte, el Ejército australiano invierte en UAVs logísticos como el PPDS, diseñados para entregas de precisión en zonas de combate, reflejando una doctrina centrada en eficiencia táctica y autonomía operativa (Arthur, 2024).

Brasil y México: ambos países centran su atención en un uso limitado, haciendo énfasis en la vigilancia de sus fronteras y las operaciones relacionadas con el crimen organizado. El UAV brasileño *Caçador* y el mexicano S4 *Ehécatl*, son ejemplos de desarrollos nacionales incipientes al interior de estos países (Silva, 2021). En relación a la doctrina empleada por Brasil, esta se basa en el desarrollo industrial nacional enfocado a la protección de sus recursos naturales. Es por ello que el desarrollo de UAVs como el *Caçador* y el *Carcará*, constituyen su punta de lanza en relación a estos sistemas (Planalto, 2025).

México: ha adoptado una doctrina de vigilancia táctica, centrada en el uso de UAVs para seguridad interna, control fronterizo y operaciones de inteligencia. Para ello ha desarrollado sistemas como el S-45 *Baalám* integrado con el radar TPS-Camazot 220, lo que pone de manifiesto los avances en esta materia por parte del citado país (Cortés Martínez, 2024).

Capítulo 3: Implicaciones éticas, legales y de seguridad.

3.1. Debate ético: Dilemas morales y repercusiones en la ética bélica.

El rápido avance de la tecnología de vehículos aéreos no tripulados (VANT) ha generado una transformación significativa en la conducción de la guerra, permitiendo la realización de ataques a distancia y reduciendo el riesgo directo sobre el personal operativo. Sin embargo, este alejamiento físico del campo de batalla produce una alarmante despersonalización en el proceso de toma de decisiones. La capacidad de ejecutar misiones letales de forma remota puede diluir la percepción de responsabilidad moral y fomentar una desconexión entre el operador y las consecuencias humanas del combate. Este fenómeno suscita interrogantes fundamentales acerca de cómo se definen y asumen los compromisos éticos en contextos de violencia mediada tecnológicamente, lo que pone en riesgo principios básicos del Derecho Humanitario y la ética bélica (Johnson, 2018).

Otro dilema ético relevante es el inherente riesgo de dañar civiles y causar daños colaterales en situaciones donde la precisión, aunque técnicamente avanzada, puede verse comprometida por limitaciones en la verificación y discriminación de objetivos. La dependencia de sistemas automatizados, algoritmos de inteligencia artificial y sensores de alta tecnología, si bien mejora la capacidad de reconocimiento, introduce incertidumbres derivadas de posibles fallos y vulnerabilidades en la seguridad cibernética. La posibilidad de errores fatales en la identificación de blancos legítimos intensifica el debate sobre, si los beneficios operativos justifican la probabilidad de transgredir el principio de proporcionalidad y causar sufrimientos innecesarios a la población civil. Esto demanda una revisión constante de los protocolos éticos y un marco normativo robusto que acompañe el desarrollo tecnológico (Clark, 2023).

Además, se plantea un debate en torno a la escalada en el uso de la fuerza. La aparente “seguridad” del operador, al estar al margen del peligro físico inmediato, puede inducir a una mayor propensión a emplear ataques teledirigidos sin la misma cautela que caracterizaba a las operaciones tradicionales. Esta dinámica podría contribuir, a largo plazo, a una banalización de las consecuencias letales de la guerra, erosionando la aplicación rigurosa de criterios éticos y bélicos que hayan regido el ejercicio del poder militar. En consecuencia, se evidencia la necesidad de integrar en la doctrina militar principios éticos que refuercen la responsabilidad y disuadan el uso indiscriminado de estos medios (Davis, 2023).

En síntesis, el debate ético en la guerra teledirigida se constituye en una intersección crítica entre la modernización operativa y la preservación de los valores humanos fundamentales. La disyuntiva radica en equilibrar la eficiencia tecnológica con la indispensable exigencia de respetar la dignidad humana y los derechos internacionales, planteándose como desafío el desarrollo de normativas y protocolos que aseguren un uso responsable y éticamente fundamentado de la tecnología teledirigida en el ámbito militar.

3.2. Marco jurídico: Evaluación de la normativa internacional y lagunas legales en el uso de drones.

A continuación, se presenta el desarrollo de la sección Marco Jurídico: Evaluación de la normativa internacional y lagunas legales en el uso de drones, sección en la que se analiza críticamente el marco normativo vigente y las deficiencias legales que plantea la incorporación de la tecnología teledirigida en conflictos armados.

El uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT) ha introducido desafíos singulares en el ámbito jurídico internacional, pues la rapidez y el alcance de la tecnología han superado, en muchos casos, las disposiciones establecidas por las normas tradicionales del Derecho Internacional Humanitario (DIH⁶), el cual está incluido dentro del (DICA⁷). Aunque principios fundamentales como la distinción, la proporcionalidad y la precaución han regido históricamente el uso de la fuerza, su aplicación en operaciones con drones, especialmente en aquellas en las que se delega cierto grado de autonomía a los sistemas teledirigidos, presenta vacíos y ambigüedades que requieren una revisión profunda (Johnson, 2018).

En este contexto, diversos estudios apuntan a que la capacidad de ejecutar misiones de manera remota y en situaciones de alta complejidad operativa dificulta la asignación clara de responsabilidades en caso de errores o violaciones a lo normado, lo que se traduce en dificultades para determinar de forma inequívoca la cadena de rendición de cuentas. La ausencia de una normativa internacional específica que regule el uso de drones, sumada a la diversidad de enfoques nacionales, ha provocado respuestas disímiles entre los Estados y ha contribuido a un

⁶ DIH: Derecho Internacional Humanitario; norma que busca limitar los efectos de los Conflictos Armados.

⁷ DICA: Derecho Internacional de los Conflictos Armados.

entorno de incertidumbre jurídica en escenarios transfronterizos o en conflictos asimétricos (Clark, 2023).

Por otra parte, aunque algunos países han desarrollado regulaciones y directrices internas para el uso de VANT, dichas normativas carecen de un carácter vinculante a nivel internacional. Esto resulta especialmente preocupante en situaciones en las que la operación de drones se extiende más allá del territorio estatal y se relaciona con acciones de intervención o vigilancia en zonas de conflicto. La falta de consenso global y la demora en la actualización de los instrumentos legales han generado críticas en diversos foros internacionales, subrayando la urgencia de armonizar la legislación para garantizar el DICA y evitar la impunidad ante potenciales daños colaterales (Smith J., 2010).

En síntesis, el marco jurídico actual evidencia importantes falencias frente al vertiginoso desarrollo de la tecnología teledirigida. Estas deficiencias no solo dificultan la aplicación efectiva de los principios del DIH en operaciones con drones, sino que también plantean interrogantes sobre la jurisdicción, la responsabilidad y la ética en el uso de la fuerza. Ante este escenario, se hace indispensable impulsar un esfuerzo coordinado a nivel internacional que busque establecer normas claras y actualizadas, capaces de regular el empleo de los VANT en conflictos armados y de responder a los nuevos desafíos que impone la guerra teledirigida.

3.3. Ciberseguridad y vulnerabilidades: Riesgos asociados a la dependencia tecnológica y propuestas de mejora en protocolos de seguridad.

El auge de la tecnología teledirigida ha permitido a las fuerzas armadas aprovechar las ventajas operativas de los vehículos aéreos no tripulados (VANT); sin embargo, esta dependencia tecnológica también crea múltiples vectores de vulnerabilidad. Los sistemas de control, navegación y transmisión de datos, basados en protocolos estandarizados de comunicación (por ejemplo, TCP/IP), se revelan particularmente susceptibles a ciberataques como el *spoofing*⁸, la denegación de servicio (DOS) y la interceptación de datos sensibles (Talenti, 2023).

Dichas vulnerabilidades pueden, en el peor de los casos, permitir a actores maliciosos obtener el control o interrumpir la operatividad de los drones en plena misión.

⁸ SPOOFING: Es un tipo de ciberataque donde el atacante falsifica información (como una dirección de correo electrónico, una dirección IP o un número de teléfono), para hacerse pasar por una fuente confiable y engañar a la víctima.

Diversos investigadores han señalado que para contrarrestar estas amenazas resulta imprescindible fortalecer los protocolos de seguridad. Por ejemplo, Davis, Nguyen y Thompson (2021) destacan la necesidad de implementar medidas de cifrado avanzado en tiempo real, autenticación multifactor y segmentación de redes para aislar datos críticos de las comunicaciones. De igual manera, *APPlus Laboratories* (2025) resalta que la actualización constante de software y hardware, así como el cumplimiento de estándares internacionales, constituye una barrera esencial para mitigar las vulnerabilidades identificadas en los sistemas teledirigidos.

Adicionalmente, la integración de algoritmos de inteligencia artificial (IA) en los sistemas de control de los VANT introduce nuevos retos (Balladares, 2024). La automatización en la toma de decisiones puede abrir brechas de seguridad específicas si no se establecen mecanismos de validación y redundancia adecuados. En este contexto, se proponen medidas como la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real a través de Centros de Operaciones de Seguridad (SOC) y la adopción de estrategias de “defensa en profundidad”, que incluyan tanto soluciones a nivel de hardware (por ejemplo, mediante el uso de componentes con seguridad integrada), como así también la actualización periódica de software y la segmentación de redes.

En síntesis, la ciberseguridad aplicada a los VANT demanda un enfoque integral que combine innovaciones tecnológicas y protocolos robustos, así como la colaboración internacional para la estandarización de normas de seguridad. Solo mediante la implementación de múltiples capas de protección se podrá garantizar el uso seguro de la tecnología teledirigida en escenarios militares, maximizando sus beneficios estratégicos mientras se minimizan los riesgos asociados a la dependencia digital.

3.4 En relación al marco ético del empleo de UAVs, existen controversias a nivel mundial, ya que los diferentes países realizan un uso discrecional de los mismos.

El empleo de vehículos aéreos no tripulados (UAVs) en los diversos conflictos armados, plantea dilemas profundos que sobrepasan las fronteras de los países y las diferentes normas que los regulan. La automatización del combate y la posibilidad que la IA posea la libertad de decidir sobre la vida o la muerte de seres humanos, han generado al interior del ámbito militar debates sobre la deshumanización de la guerra, la responsabilidad jurídica y la compatibilidad con el Derecho Internacional Humanitario (DIH).

Relacionado al párrafo anterior, **Estados Unidos** utiliza la doctrina “*Targeted killing*”, esta doctrina implica la eliminación selectiva de objetivos humanos, los cuales fueron seleccionados y considerados una amenaza para la seguridad nacional. Organizaciones de DDHH critican estas acciones, principalmente como los ataques producidos en Yemen, Siria, Somalia o Pakistán (Boyle, 2022).

Agencias gubernamentales como la CIA y el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, han generado controversias sobre la legalidad de estas acciones, las cuales entran en conflicto con el Derecho Internacional Humanitario (DIH). Queda claro entonces, que existen controversias entre la eficacia operativa y el respeto por los principios de distinción, proporcionalidad y necesidad militar, pilares del Derecho Humanitario (Guzmán, 2017). Los daños colaterales producidos por estas acciones dejan en evidencia un gris en la responsabilidad penal de las acciones.

Por su parte, la **República Popular China** mantiene un enfoque pragmático sobre el uso de UAVs, mientras se observa escasa transparencia en las operaciones militares que lleva a cabo, en el marco de sus intereses nacionales en la región del Mar de China Meridional (específicamente Taiwan). Este país ha desarrollado tecnología basada en enjambres autónomos y drones furtivos como el GJ-11, no habiendo definido límites o marco legal en el empleo ético de estos recursos tecnológicos (Kania & Costello, 2021). Este enfoque pone en evidencia las posibles violaciones de los principios de proporcionalidad y distinción según el DIH.

Israel ha justificado el uso de UAVs implementando una doctrina de defensa preventiva, siendo su argumento principal la anticipación de sus ataques con el fin de evitar males mayores. Sin embargo, organizaciones como *Human Rights Watch* han denunciado el uso de drones en zonas densamente pobladas, generando con ello gran cantidad de daños colaterales (Ben-David, 2022).

Ejemplo de lo anterior es el empleo de drones merodeadores como el *Harop*, los cuales poseen la capacidad de atacar objetivos de forma autónoma, lo que abre lugar a críticas; planteando el dilema sobre la delegación de decisiones letales a la IA, incumpliendo los principios de humanidad del DIH, (Ben-David, 2022).

La **Unión Europea** y su conglomerado de países, promueve su doctrina basada en el control humano significativo, esta impone que la decisión final es impuesta por el ser humano, especialmente cuando se trata del uso de fuerza letal. La discusión planteada en relación a este

tema, es el debate sobre la prohibición de armas completamente autónomas y la implementación de normas que regulen la ética sobre su empleo (Moliner Gonzales, 2024).

El Parlamento Europeo ha instado a los Estados miembros en el *Report on Human Rights and Democracy in the World and the European Union's Policy on the Matter, Annual Report 2024* (Informe sobre los derechos humanos y la democracia en el mundo y la política de la Unión Europea al respecto: informe anual 2024), a garantizar que los UAVs respeten los principios del Derecho Internacional Humanitario, especialmente en contextos extraterritoriales.

Tanto **Japón** como **Australia**, han adoptado doctrinas militares de carácter defensivo, respaldadas por marcos jurídicos los cuales restringen el uso ofensivo de vehículos aéreos no tripulados (UAVs). Japón establece la prohibición explícita sobre el empleo de drones armados fuera de su territorio nacional, mientras que Australia ha implementado protocolos que exigen la supervisión humana directa en las operaciones con UAVs. Aunque ambos países participan activamente en el desarrollo de estas tecnologías, su enfoque se orienta principalmente hacia funciones de vigilancia, patrullaje y defensa territorial. En ambos casos, se evita deliberadamente la delegación de decisiones letales a sistemas autónomos, lo que refleja un compromiso compartido con el control humano significativo en el uso de la fuerza (Boulain & Verbruggen, 2017).

Brasil y **México** se encuentran en una fase de consolidación normativa en relación al uso de vehículos aéreos no tripulados (UAVs), con una dinámica regulatoria que se ve reflejada en sus respectivos contextos institucionales. En Brasil, el empleo de drones se ha orientado principalmente hacia tareas de vigilancia ambiental y control fronterizo. México, en cambio, ha enfrentado cuestionamientos por la falta de transparencia en el uso de UAVs armados en operaciones de seguridad interna, lo que ha generado preocupación sobre el control de estas tecnologías. En entornos donde el marco legal es débil o ambiguo, el despliegue de drones puede socavar la legitimidad estatal y aumentar el riesgo de abusos en el ejercicio del poder (López, 2017).

Capítulo 4: Resultados y discusión.

4.1 Breve resumen de los capítulos anteriores.

En función al análisis realizado, y los párrafos desarrollados, se ha puesto en evidencia como los problemas planteados inicialmente, han expuesto la dificultad en el empleo de las tecnologías UAVs de manera racional y ética, generando controversias y diversos puntos de vista del tema en cuestión.

En función al análisis comparativo llevado a cabo, puede observarse; como el conflicto de Irak 2003, marco un punto de inflexión en el empleo de los medios en el campo de batalla moderno, especialmente en el empleo de tecnología teledirigida. Según el análisis realizado se muestran las diferencias en materia doctrinaria y forma de empleo de estas tecnologías. Estados Unidos se muestra con su doctrina de ataques preventivos, Japón y Australia con una doctrina defensiva, Brasil y México enfocados en su marco interno, China ejecuta su doctrina bajo un manto de secretismo y la Unión Europea muestra interés en la regulación y limitación del empleo de la tecnología VANTS. Queda así evidenciada las diferencias de criterio por parte de los países y regiones analizados.

4.2 Coincidencias y diferencias sobre la opinión de autores relevantes.

Con relación a las lecturas analizadas, es posible afirmar que autores como (Clark, 2013) y (Miller, 2014), indican que Irak 2003; ha sido un punto de inflexión en la integración de vehículos aéreos no tripulados en combate. Relacionado con el marco doctrinario, el denominado “control humano significativo” promovido por la Unión Europea se alinea con los planteamientos éticos de (Moliner González, 2024), mientras que las restricciones legales en Japón y Australia confirman lo expuesto por (Boulain y Verbruggen, 2017) enfocados en el desarrollo de estas tecnologías. En contraste, la falta de transparencia en México y la regulación incipiente en Brasil reflejan lo advertido por (Rivera López, 2017) sobre los riesgos de abuso en contextos de marcos normativos débiles. Estas divergencias doctrinales exponen las diversas políticas llevadas a cabo por las administraciones estatales, poniendo en evidencia la diversidad de intereses, los cuales marcan las diferentes agendas, en relación a intereses geopolíticos y desarrollo tecnológico.

4.3 Implicaciones teóricas y prácticas.

A vista de la evidencia presentada, puede observarse como el desarrollo tecnológico ha intervenido en las nuevas estrategias empleadas en el campo de batalla, no circunscribiéndolo a un espacio territorial limitado, sino que la intervención interagencial apoyada con la tecnología, ha puesto de manifiesto desde la Guerra de Irak 2003, un sinnúmero de posibilidades en pos de lograr los objetivos seleccionados. Esta capacidad que se muestra casi ilimitada, debe ser regulada a nivel internacional, debiendo ser el ser humano el que tenga la posibilidad de decidir sobre la vida humana, enmarcado en el (DICA) y no un algoritmo manejado por IA. Por otra parte, teniendo en cuenta la posibilidad de vulnerar estas tecnologías mediante ciberataques, se pone en evidencia la necesidad de incrementar los controles y la seguridad de las comunicaciones.

4.4 Limitaciones y recomendaciones para una investigación futura.

El análisis realizado, se basó en el empleo de fuentes de información abierta, las cuales son de acceso público, no se contó con acceso a información con clasificación de seguridad, lo que en cierta manera limitó el acceso a datos técnicos sobre la estrategia o métodos de empleo de las tecnologías analizadas. Esto limita parcialmente el análisis sobre la toma de decisiones reales de los sistemas de comando y control.

En relación a las futuras líneas de investigación, se podrían incorporar al estudio los desarrollos de países como Turquía, Irán, y otros, los cuales se encuentran impulsando activamente estas tecnologías de punta; con algunas particularidades: sin limitaciones tanto en su uso como en su comercialización, y con desarrollos que han demostrado gran capacidad en el logro de efectos militares. Estas tendencias generan nuevos interrogantes que quedan abiertos para posteriores investigaciones.

4.5 Conclusión del capítulo.

Concluyendo parcialmente este análisis, es posible mencionar que; la evidencia demuestra la necesidad de reglas de juego claras, enmarcadas en el DIH, realizando un empleo ético y un marco doctrinal y normativo acorde al daño que puede infligir estas tecnologías, debiendo ser atendidos con la mayor celeridad posibles con el fin de evitar daños colaterales, respetando con ello el DICA.

Conclusiones.

Del análisis llevado a cabo, podemos concluir que la tecnología teledirigida en el ámbito militar ofrece beneficios operativos indiscutibles, como la reducción de bajas propias y el aumento en la precisión de los ataques, lo que repercute positivamente en la eficiencia estratégica de las fuerzas armadas que emplean dicho recurso. Sin embargo, estos beneficios se ven contrarrestados por desafíos que comprometen la integridad del uso de la fuerza. En primer lugar, desde el punto de vista ético, se ha evidenciado que la distancia física en la toma de decisiones puede propiciar una menor asunción de responsabilidad y una desconexión respecto a las consecuencias humanas de cada acción bélica.

Por otro lado, la insuficiencia del marco normativo internacional actual dificulta la adecuada asignación de responsabilidades en caso de errores o violaciones al Derecho Internacional Humanitario. Además, la dependencia en sistemas de comunicación digital expone a las operaciones a ciberataques que pueden alterar o comprometer el control operacional de los drones. Por lo tanto, la integración de la tecnología teledirigida, si bien es un elemento innovador y eficaz en el campo de batalla, requiere de una revisión y actualización constante que contemple tanto las exigencias operativas como la necesidad de incorporar salvaguardas éticas y legales que protejan a la población civil y aseguren la rendición de cuentas.

A partir de los hallazgos y conclusiones obtenidas, se proponen las siguientes recomendaciones para optimizar el uso de vehículos aéreos no tripulados en el ámbito militar y avanzar hacia una guerra teledirigida más responsable:

- **Implementación de Protocolos Rigurosos y Evaluación Continua del Riesgo:** Se recomienda desarrollar e implementar protocolos estandarizados de evaluación de riesgos para cada misión, que incluyan criterios claros para la elección de objetivos y mecanismos de supervisión durante la operación. Esto deberá ir acompañado de una capacitación continua y especializada para los operadores, que se enfoque no solo en la operación técnica de los sistemas sino también en la toma de decisiones éticas en entornos de alta presión.
- **Actualización y Armonización de la Normativa Internacional:** Es imperativo que la comunidad internacional, a través de organismos multilaterales, impulse la creación y actualización de un marco jurídico específico que regule el uso de la tecnología teledirigida. Dichas normativas deben abordar explícitamente la asignación de

responsabilidades en caso de daños colaterales, la protección del derecho humanitario en los conflictos armados y los criterios de proporcionalidad en el uso de la fuerza. La colaboración entre países y expertos en derecho internacional, constituye un paso esencial para evitar la impunidad y asegurar el cumplimiento de los principios del Derecho Internacional Humanitario.

- **Fortalecimiento de la Ciberseguridad en los Sistemas Operativos:** Dada la dependencia de los VANT en infraestructuras digitales, se recomienda la adopción de estrategias de “defensa en profundidad”. Esto implica la integración de soluciones de cifrado avanzado, la autenticación multifactor y la constante actualización de hardware y software. La implementación de Centros de Operaciones de Seguridad (SOC) especializados en la monitorización de las redes de control, junto con la segmentación de las mismas, ayudará a detectar y mitigar de manera rápida cualquier intento de intrusión o sabotaje.
- **Fomento de Investigaciones Futuras:** Se sugiere impulsar estudios comparativos que aborden la evolución de la tecnología teledirigida en distintos ambientes operacionales, así como investigaciones interdisciplinarias que integren perspectivas operacionales, éticas, jurídicas y tecnológicas. Estas investigaciones deberán explorar nuevas metodologías para mejorar la integración de la inteligencia artificial en la toma de decisiones y garantizar mecanismos de validación y redundancia que refuercen la seguridad de las operaciones militares.

En suma, las recomendaciones aquí expuestas buscan no solo potenciar la eficacia operativa de los VANT, sino también garantizar un uso responsable y éticamente fundamentado que minimice los riesgos inherentes a la guerra teledirigida. La convergencia de avances tecnológicos con una política normativa moderna y una cultura de responsabilidad ética, resulta esencial para aprovechar los beneficios de la tecnología militar, al tiempo que se resguardan los valores humanitarios y jurídicos internacionales.

Bibliografía.

Air Force Doctrine Center. (2005). Air Force doctrine document 2-5: Information operations. Headquarters, United States Air Force.

Animal Político. (2025, 16 de agosto). Especialistas advierten falta de transparencia en sobrevuelos de drones estadounidenses en México. <https://www.animalpolitico.com/verificacion-de-hechos/te-explico/drones-eu-transparencia>

Argentina, Infantería de Marina. (2020, 27 de mayo). El empleo de drones en las operaciones militares. <https://www.infanteria.com.ar/el-empleo-de-drones-en-las-operaciones-militares/>

Arthur, G. (2024). Australia's air force aims its UAV fleet northwards. Shephard Media. <https://www.shephardmedia.com>

Astaburuaga, G. J. (2023). Drones y vehículos no tripulados en guerra. Revista de Marina, 140(993), 45–58. <https://revistamarina.cl/es/articulo/drones-y-vehiculos-no-tripulados-en-guerra>

Astaburunga, J. (2023). Automatización del combate y ética militar. Revista de Estudios Estratégicos.

Actualidad Aeroespacial. (2025). UAV Navigation, pilar del sistema de navegación del dron europeo VANTAGE. <https://actualidadaeroespacial.com>

Australian Department of Defence. (2022). Defence Strategic Review. <https://www.defence.gov.au>

Balladares, P. B.-E. (2024, marzo). Avances en tecnologías de drones militares. Revista Athenea, 5(18). <https://doi.org/10.47460/athenea.v5i18.81>

Ben-David, A. (2022). Israel's drone doctrine: Precision and controversy. Middle East Military Journal.

Bolueanin, V., & Verbruggen, M. (2017). Mapping the development of autonomy in weapon systems. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). https://www.sipri.org/sites/default/files/2017-11/siprireport_mapping_the_development_of_autonomy_in_weapon_systems_1117_1.pdf

Boulainin, V., & Verbruggen, M. (2017). Mapping the development of autonomy in weapon systems. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). https://www.sipri.org/sites/default/files/2017-11/siprireport_mapping_the_development_of_autonomy_in_weapon_systems_1117_1.pdf

Boyle, M. J. (2022). The legal and ethical implications of drone warfare. International Affairs, 98(1), 45–62.

Brown, T. (2012a). Drones and modern warfare. Oxford University Press.

Brown, T. (2012b). Drones and modern warfare: Strategic implications. Oxford University Press.

Brown, W. (2020). Historia de los drones militares. Oxford University Press.

Cabrero Díez, S. (2024). Nueva tecnología militar de EE. UU. permite a drones volar indefinidamente. Computer Hoy. <https://computerhoy.20minutos.es>

Castellanos, G. (2023, 1 de octubre). Evolución del uso de drones en la guerra: Un análisis con énfasis en su aplicación en el conflicto ruso-ucraniano. RADAR Austral. <https://www.radaraustral.com/articulos/evolucion-del-uso-de-drones-en-la-g>

Castro, C. (2024). Cómo el XQ-67A piensa, vuela y actúa por sí solo. Infobae. <https://www.infobae.com>

Centro Educativo de las Fuerzas Armadas. (2013). Repositorio digital institucional del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas. Ministerio de Defensa, Argentina. <http://www.cefadigital.edu.ar/>

Cohen, L. (2016). Estrategias aéreas en conflictos modernos. Cambridge University Press.

Clark, A. (2013). Autonomous systems in contemporary military strategy. Cambridge Military Review, 12(3), 55–70.

Clark, A. (2023). Autonomous systems in contemporary military strategy. Cambridge Military Review, 22(1), 15–29.

Clarín. (2024). China acelera la guerra tecnológica con una “capa de invisibilidad”. <https://www.clarin.com>

Congressional Research Service. (2004). U.S. unmanned aerial systems and military operations in Iraq. Library of Congress.

Cortés Martínez, B. E. (2024). Tecnología futurista del Ejército Mexicano. Radio Fórmula. <https://www.radioformula.com.mx>

Davis, R. (2023). Cybersecurity challenges in unmanned aerial systems. Journal of Military Technology, 34(2), 198–210.

De Santos, Á. L. (2024). Tecnología española para el EuroDrone. La Razón. <https://www.larazon.es>

Department of Defense. (2005). Unmanned aircraft systems roadmap 2005–2030. Office of the Secretary of Defense. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA435732.pdf>

Díaz, M. P. (2024). Drones armados de Israel. El Confidencial. <https://www.elconfidencial.com>

El Radar. (2025). Last Mile Resupply: UAVs logísticos para el Ejército Australiano. <https://www.elradar.es>

European Defence Agency. (2023). Eurodrone project overview. <https://eda.europa.eu>

European Parliament. (2023). Regulating autonomous weapons systems. <https://europarl.europa.eu>

Garamone, J. (2023). MQ-9 Reaper: Tactical evolution. U.S. Department of Defense News.

Infobae. (2024, 28 de enero). Drones con IA y cazas de próxima generación: el proyecto conjunto de Japón y EE.UU. <https://www.infobae.com/america/m>

Army Recognition. (2025). Development of Combat UAVs in Japan Through Strategic Partnership with Boeing. <https://www.armyrecognition.com>

Elim, falta de datos completos en algunas referencias fue resuelta manteniendo los autores y fechas tal como figuraban en la lista original.

El Mostrador. (2003, 5 de abril). Irak: El lado ingrato de la superioridad tecnológica de EEUU. <https://www.elmostrador.cl/noticias/mundo/2003/04/05/irak-el-lado-ingrato-de-la-superiodad-tecnologica-de-eeuu/>

Elaboraciones institucionales y medios

Infodefensa. (s. f.). Tiene sentido el programa de nueva generación de aviones de combate tripulados I. Infodefensa. Recuperado el 17 de octubre de 2025, de <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4982041/tiene-sentido-programa-nueva-generacion-aviones-combate-tripulados-i>

Infodefensa. (2023). Sistema de Radar TPS-Camazot 220. <https://www.infodefensa.com>

Infobae. (2025, 21 de febrero). La guerra de los drones: Cómo los ejércitos se preparan para una nueva era de conflictos bélicos. <https://www.infobae.com/>

Laïci, T. (2019). The wind in the sails of EU–NATO cooperation: How strong and where to? *L'Europe en Formation*, 2019(2), 45–60. <https://doi.org/10.3917/eufor.389.0045>

Lambeth, B. S. (2005). Air power against terrorism: America's conduct of Operation Enduring Freedom. RAND Corporation.

Lebedynska, I. (2023). New challenges to international humanitarian law regarding the use of uncrewed aerial vehicles in armed conflicts. En *Global innovations and collaborative solutions in contemporary science* (pp. 281–285). Futurity Research Publishing. <https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2023/12/Lebedynska-I.-2023.pdf>

Levy, S. (2024). Conflictos en Medio Oriente y el papel de la tecnología. Princeton University Press.

Marinera, R. (2023). Vehículos aéreos no tripulados: Razones de uso y principales aparatos en la guerra de Ucrania. Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

Mais Drone. (2024). Drone Militar Brasileiro: Tecnologias e Impactos. <https://maisdrone.com.br>

Medellín, J. A. (2022). S-45 Baalam: Primer UAV armado hecho en México. Defensa.com. <https://www.defensa.com>

Maturana, J. (2024). Sistema láser militar de Israel. Euronews. <https://es.euronews.com>

Noticias de Israel. (2025). Australia crea complejo de drones para reconocimiento y ataques. <https://israelnoticias.com>

OTH Journal. (2024, 22 de noviembre). Joint all domain operations (JADO): The maneuver concept for future conflict. OTH Journal. <https://othjournal.com/2024/11/22/joint-all-domain-operations-jado-the-maneuver-concept-for-future-conflict/>

Parolari, M. N. (2025). Red militar que conecta 10.000 robots. Gizmodo. <https://es.gizmodo.com>

Planalto. (2025). Nueva Industria Brasil: Misión 6 e inversiones en defensa. <https://www.gov.br/planalto>

RAND Corporation. (2005). Unmanned aerial vehicles: Enduring lessons from the Iraq War. RAND Project Air Force. <https://www.rand.org/pubs/monographs/MG473.html>

Rivera López, E. (2017). Drones y legitimidad estatal: desafíos éticos y jurídicos en América Latina. Revista Latinoamericana de Seguridad, 12(3), 45–62.

Smith, J. (2010a). Unmanned aerial vehicles. Cambridge University Press.

Smith, J. (2010b). Unmanned aerial vehicles: Evolution and impact on warfare. Cambridge University Press.

Smith, K. (2015). Evolución de la guerra aérea. Yale University Press.

SWI swissinfo.ch. (2025). Japón se plantea el desarrollo de más drones. <https://www.swissinfo.ch>

Talenti, J. J. (2023). Seguridad en la familia de protocolos TCP/IP y sus vulnerabilidades. ReDiU, 2(7), 55–70.

Taylor, H. (2017). Reconocimiento aéreo y su evolución histórica. Routledge.

Triulzi, M. S. (2016). Irak 2003 y el planeamiento en el nivel operacional. Visión Conjunta, (14), 40–50. Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas. <https://cefadigital.edu.ar/handle/1847939/427>

U.S. Central Command. (2003). ISR assessment report: Operation Iraqi Freedom. U.S. Department of Defense.

Villanueva López, C. D. (2025, 8 de mayo). Enjambres de drones: El futuro de la guerra ha llegado. Revista Ejércitos. <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/99750/retrieve>

Investigación académica y libros

García, P. (2023). Regulación y ética en el uso de drones militares. *Harvard Law Review*, 136(4), 1120–1145.

González, L., & Martínez, R. (2019). Integration of UAVs in modern military doctrine. *Military Studies Quarterly*, 25(3), 45–60.

Guzmán, G. P. (2017). Los drones en los conflictos internacionales actuales y la aplicación del Derecho internacional de los derechos humanos. Editorial Jurídica Continental.

Johnson, M. (2018). *Innovaciones en tecnología militar*. MIT Press.

Jones, R. (2022). *El uso de drones en conflictos contemporáneos*. Johns Hopkins University Press.

Jordan, D. (2012). *Drones israelíes en la batalla del Valle de la Bekaa*. Global Strategy Press.

Miller, A. (2014). The transformation of modern warfare. *International Journal of Strategic Studies*, 12(4), 315–332.

Miller, J. (2021). *El impacto de los UAV en la guerra moderna*. Stanford University Press.

Oshodin, O., Molla, A., & Ong, C. E. (2019). How do fintech start-ups develop capabilities? Towards a fintech capability model. *Australasian Conference on Information Systems 2019 Proceedings*, 1–13.

Pérez, G., & López, M. (2019). Educación emocional para el desarrollo de competencias emocionales en niños y adolescentes. *Praxis & Saber*, 10(25), 23–45.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n25.2019.8941>

Rodríguez, F., & Sánchez, L. (2022). Ethical dilemmas and international law in autonomous warfare. *International Journal of Humanitarian Law*, 18(4), 112–130.

Silva-Díaz, F., Fernández-Ferrer, G., Vázquez-Vilchez, M., Ferrada, C., Narváez, R., & Carrillo-Rosúa, J. (2022). Tecnologías emergentes en la educación STEM: Análisis bibliométrico de publicaciones en Scopus y WoS (2010–2020). *Bordón, Revista de Pedagogía*, 74(4), 25–44.
<https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.94198>

Villanueva López, C. D. (2025, 8 de mayo). Enjambres de drones: El futuro de la guerra ha llegado. *Revista Ejércitos*. <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/99750/retrieve>

Williams, P. (2019). *Drones y espionaje en la Guerra Fría*. Cornell University Press.

Documentos y normas militares

Joint Chiefs of Staff. (2001). Joint publication 3-0: Joint operations. U.S. Government Printing Office. <https://www.jcs.mil/Doctrine/Joint-Doctrine-Pubs/3-0-Operations-Series/>

Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). (2023). Informe sobre operaciones con aeronaves no tripuladas en tareas de seguridad. Gobierno de México.

http://www.sil.gob.mx/Archivos/Documentos/2023/03/asun_4534170_20230330_1680110587.pdf

U.S. Central Command. (2003). ISR assessment report: Operation Iraqi Freedom. U.S. Department of Defense.