

**UNIVERSIDAD DE LA DEFENSA NACIONAL  
FACULTAD MILITAR CONJUNTA  
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA CONJUNTA**



**ESPECIALIZACIÓN EN ESTRATEGIA OPERACIONAL Y  
PLANEAMIENTO MILITAR CONJUNTO**

**PLAN DE TRABAJO**

**TEMA**

**La inteligencia artificial y su contribución en la toma de decisiones del comandante en el marco de operaciones multidominio.**

**TÍTULO**

**Aplicación de Inteligencia Artificial en el reconocimiento de Objetivos Materiales, optimizando la toma de decisiones oportuna en el ámbito operacional.**

**Autor/a: Mayor D. Carlos Fabián GALARZA**

**Tutor/a: Mayor D. Javier THOMAS**

**Año 2024**

## 1. Resumen

Desde los orígenes del reconocimiento aeroespacial y de la inteligencia militar, la obtención y el análisis de información precisa sobre los objetivos materiales han sido determinantes para la toma de decisiones y el éxito en las operaciones. La evolución tecnológica ha marcado un antes y un después en este proceso: los avances en sensores, plataformas y procesamiento de datos han multiplicado la cantidad y calidad de información disponible, exigiendo a su vez una mayor especialización del personal para adaptarse de nuevas herramientas que permiten transformar los datos en inteligencia útil.

En este contexto, la irrupción de la Inteligencia Artificial marca un avance fundamental en el reconocimiento, al permitir automatizar y mejorar el análisis de imágenes y datos de diversas fuentes. A lo largo de esta investigación, la tecnología y sus avances serán el hilo conductor que atraviesa cada concepto abordado. Analizaremos cómo la Inteligencia Artificial ha fortalecido la identificación y priorización de objetivos materiales, agilizando respuestas y ofreciendo una visión más precisa del entorno. No obstante, también reflexionaremos sobre los retos éticos, legales y técnicos que implica su uso, subrayando la importancia de que la supervisión y la responsabilidad humana sigan siendo centrales en la toma de decisiones.

Este trabajo integrador, de carácter analítico y descriptivo, se propuso examinar las ventajas y desventajas de la aplicación de Inteligencia Artificial en el reconocimiento de objetivos materiales, comparando sus aportes con los métodos tradicionales. El primer capítulo explora la evolución de la tecnología y su impacto en los procedimientos de reconocimiento, mientras que el segundo profundiza en la comparación entre sistemas automatizados y procesos convencionales, haciendo hincapié en la integridad, velocidad y eficiencia del análisis.

Finalmente, se busca aportar fundamentos sólidos para asesorar en la toma de decisiones en el ámbito operacional, promoviendo el uso responsable de la tecnología en beneficio de consolidar un lenguaje común y capaz de explotar los beneficios al máximo entre la Inteligencia Artificial y los especialistas para una integración ética y eficiente.

**Palabras claves: INFORMACIÓN, RECONOCIMIENTO, TECNOLOGÍA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL.**

## INDICE

1. RESUMEN .....	2
Palabras Claves .....	2
2. INTRODUCCIÓN .....	4
3. CAPITULO I .....	11
4. CAPITULO II .....	19
5. CONCLUSIÓN .....	31
6. BIBLIOGRAFÍA .....	34

## 2. INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de las relaciones humanas, siempre han existido superposiciones de intereses contrapuestos que han desencadenado conflictos, en los cuales cada una de las partes ha intentado obtener ventaja sobre la otra. Con el propósito de consolidar esa ventaja, se volvió fundamental conocer todo lo posible sobre el oponente, para así tratar de predecir su próximo movimiento o modo de acción, y en consecuencia adoptar las medidas más convenientes y oportunas para neutralizarlo e imponer la propia voluntad sobre la del adversario.

El reconocimiento, entendido como el proceso de obtención y análisis de información sobre las capacidades y posiciones del adversario, ha acompañado a las operaciones militares desde tiempos remotos. Su historia ilustra una constante adaptación tecnológica al servicio de la ventaja táctica y estratégica.

En sus inicios, durante el siglo XIX, el uso de globos aerostáticos representó la primera revolución en la observación militar, permitiendo a los ejércitos obtener vistas aéreas del campo de batalla, adelantando doctrinas de vigilancia y planificación (Marshall, 2014). Aunque limitados por las condiciones meteorológicas y su vulnerabilidad al fuego enemigo, estos globos marcaron el comienzo de una era en la que la altura ofrecía superioridad informativa.

Durante la Guerra Civil estadounidense, tanto la Unión como la Confederación utilizaron globos para observación y reconocimiento, lo que presagió el uso de aviones en la Primera Guerra Mundial 50 años después (Marshall, 2014).

Con la irrupción del avión en la Primera Guerra Mundial, el reconocimiento aéreo se consolidó, posibilitando la observación a mayor distancia y velocidad, así como el desarrollo de la fotografía aérea.

No todo fue tan sencillo, el auge de los aviones para reconocimiento enfrentó desafíos como condiciones climáticas adversas, duración limitada del vuelo y exposición al fuego enemigo. A pesar de estos riesgos, el reconocimiento aéreo se volvió indispensable para las operaciones militares y la planificación estratégica durante la guerra (Legions, 2024).

Este avance transformó la doctrina militar, integrando la información visual directamente en la toma de decisiones tácticas y estratégicas. Sin embargo, estas operaciones

seguían dependiendo de la pericia del observador y del analista humano, quienes interpretan la información recogida.

En la segunda mitad del siglo XX, con el fin de obtener una visión más amplia y completa de la realidad, se lanzaron los primeros satélites espías estadounidenses, dando lugar al reconocimiento aeroespacial por imágenes. En ese momento, la obtención de imágenes desde el espacio podía cubrir zonas extensas y de difícil acceso, reduciendo sustancialmente la exposición de las tripulaciones (Legions, 2024).

No obstante, las imágenes tardaban horas o días en estar disponibles para el análisis, y la interpretación seguía siendo manual y sujeta a sesgos humanos. Sin embargo, con el pasar de los años, se ha constituido, como el método más rentable y la fuente más precisa de información. Desde ese momento, es una de las principales disciplinas de obtención de información para los Servicios de Inteligencia y para lograr una correcta explotación de las imágenes obtenidas, se requiere de herramientas tecnológicas, medios y personal especializado. (Argentina F. A., 2021)

Los Estados Unidos y la Unión Soviética fueron las primeras naciones que pusieron en órbita satélites espías, aunque ambos programas tuvieron orígenes muy diferentes. Mientras la URSS optó por desarrollar sus primeros satélites espías, denominados Zenit, a partir de la cápsula tripulada Vostok, los EEUU crearon una familia de satélites más pequeños, pero altamente avanzados, los famosos CORONA. (Marín, 2014)

El surgimiento de los drones o Sistemas Aéreos No Tripulados (UAV) a finales del siglo XX y su uso en conflictos como Kosovo, Afganistán, Irak y más recientemente en Ucrania y Gaza, elevó la inmediatez y persistencia del reconocimiento. Los drones han aportado flexibilidad, capacidad de vigilancia continua y reducción de riesgos para los operadores, convirtiéndose en herramientas indispensables para reconocer posiciones enemigas, movimientos de tropas y evaluar daños en tiempo real. Sin embargo, presentan desafíos técnicos, como vulnerabilidad al contrataque electrónico o a la interferencia GPS, y éticos, por la distancia entre operador y resultado operacional. Su proliferación en manos de actores no estatales también ha democratizado el acceso a la inteligencia, complicando la superioridad tradicional de los Estados (Delgado, 2021).

Sin duda, la tecnología representa la piedra angular en el progreso del ser humano, quien la ha presentado como una herramienta potencialmente innovadora para crear, solucionar, desarrollar y mejorar las condiciones de vida o, en otras palabras, ampliar los límites y barreras de la realidad. (CARO, 2023)

En consonancia con lo anterior, el surgimiento de la Inteligencia Artificial representa una evolución tecnológica orientada al desarrollo humano, que busca aumentar la productividad, reducir los riesgos en la ejecución de las actividades y optimizar los tiempos de respuesta en los procesos.

Su origen se remonta a varias décadas atrás, en 1950, cuando el matemático británico Alan Turing se preguntó si las máquinas podían pensar, y haciendo uso de la lógica, los algoritmos y de las matemáticas como ideas esenciales para obtener una respuesta, transformó el mundo, creando una nueva disciplina de las ciencias de la información.

Siguiendo sus pasos en 1956, el informático John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial" e impulsó el desarrollo del primer lenguaje de programación de IA, LISP, en la década de 1960. (DATASCIENTEST, 2023)

De modo que podemos decir que los cimientos de la inteligencia artificial están constituidos por la lógica matemática, la computación, los avances en electrónica, la filosofía, la neurociencia y la lingüística, que permitieron la construcción de las primeras computadoras.

Sumergiéndonos en el ámbito militar, estos avances comenzaron a llamar la atención de los organismos de inteligencia, los cuales, al ver las posibles ventajas de contar con este tipo de tecnología, fueron adaptando esta capacidad a los diversos desafíos que implican los escenarios de combate.

La información de inteligencia proviene de diversas fuentes y se obtiene mediante distintas formas de reconocimiento, y debidamente procesada es agrupada y elaborada por el organismo correspondiente, permitiendo arribar a conclusiones sobre las capacidades, vulnerabilidades y tendencias probables del potencial enemigo. (Argentina F. A., 2021).

Su integración al reconocimiento por imágenes representa la etapa más avanzada de esta evolución. Algoritmos de aprendizaje automático y visión artificial permiten analizar grandes volúmenes de datos en segundos, detectar patrones insignificantes para el ojo

humano, y pronosticar movimientos enemigos a partir de tendencias históricas. La disciplina encargada de realizar la interpretación y el análisis de las imágenes obtenidas se denomina Inteligencia de Imágenes (IMINT).

En el proceso, es necesario el trabajo de un técnico o analista de imágenes, que interprete inicialmente la fotografía y posteriormente realice un análisis, para transformar ese «dato en bruto» en Inteligencia de imágenes. Cuando se produce un salto tecnológico, cambian los procedimientos, los métodos, la formación y el proceso en sí (Broncano, 2022).

Según Petro Kogut asesor de EOS Data Analytics, doctor en Física y Matemáticas, el conocimiento que brindan las imágenes captadas por los sensores modernos respecto de los Sistemas de Objetivos (SSOO) dentro de un Teatro de Operaciones y la velocidad de procesamiento de las mismas es determinante a la hora de tomar decisiones sobre las operaciones y el desplazamiento de las fuerzas propias.

Casos recientes, como el uso de IA por las Fuerzas Armadas de Israel en la designación automatizada de blancos, evidencian su impacto operativo. Sin embargo, esta sofisticación tecnológica no está exenta de riesgos, por posibles sesgos.

La inteligencia artificial ha avanzado en el reconocimiento de imágenes, permitiendo a los ordenadores identificar objetos con mayor precisión. A pesar de sus beneficios, surgen preocupaciones sobre privacidad y ética. Es importante reflexionar sobre su implementación para garantizar su uso responsable en beneficio de la sociedad. (Pérez, 2023)

De acuerdo a lo que expresa Santos Costa en su libro: “Inteligencia Artificial: Desafíos Éticos y Políticos. Ética, Derechos Humanos y Democracia” (COSTA, 2023), la capacidad que posee la IA también contribuye a apoyar la toma de decisiones en todos los niveles, al acelerar y mejorar el proceso de toma de decisiones, proporcionando una visión más completa y precisa de la situación actual lo que permite reducir la incertidumbre.

Debido a que esta tecnología se encuentra en constante evolución, requiere de la supervisión de un experto, la IA es muy efectiva para automatizar tareas rutinarias como el procesamiento de información, generación de reportes, y seguimiento de indicadores, dando

lugar a que el recurso humano especializado pueda enfocarse en tareas de mayor valor agregado.

La Inteligencia Artificial se ha utilizado para el reconocimiento de objetivos materiales en diversos conflictos y situaciones operacionales, entre los que podemos mencionar: conflictos armados (para detectar y reconocer objetivos militares, como vehículos, edificaciones estratégicas y posiciones enemigas). En Ucrania, por ejemplo, se ha utilizado software para el análisis y explotación de grandes volúmenes de información (Big Data) como es el caso de las imágenes de satélites, para soportar la toma de decisiones o para informar de posibles objetivos (Sempere, 2024).

En situaciones de seguridad nacional (para el reconocimiento de objetivos materiales en operaciones de vigilancia fronteriza, identificación de amenazas y mapeo de zonas críticas) según el Departamento de Defensa de Estados Unidos la IA es un instrumento esencial para predecir, identificar, y responder a ciberataques y otras amenazas físicas que provengan de fuentes diversas (Ágreda, 2020).

En operaciones antiterroristas (para identificar objetivos terroristas, sus redes y movimientos, con el fin de prevenir actos violentos) en la franja de Gaza se registró la entrada en combate de la inteligencia artificial para la programación de los bombardeos de precisión para eliminar posiciones terroristas (BASSETS, 2024).

También en operaciones de rescate y asistencia humanitaria (para la identificación de objetivos de rescate, ubicación de sobrevivientes y evaluación de daños materiales) por ejemplo en España la inteligencia artificial ayuda en las situaciones de emergencia a través del rescate con drones, para agilizar y facilitar la localización de las víctimas, mediante el procesamiento instantáneo de la imagen para la detección de personas (ROJA, 2022).

Si bien, estos ejemplos de uso demuestran su versatilidad y capacidad para optimizar la toma de decisiones en ámbitos operacionales complejos, también existen desafíos y consideraciones éticas al utilizar estos sistemas, como la necesidad de garantizar la transparencia, la validación de los datos utilizados y rendición de cuentas para asegurar que las decisiones críticas en el ámbito militar no se deleguen por completo a sistemas autónomos de IA (Bertossi, 2023).

Cuando los sistemas de IA se utilizan para asistir en la toma de decisiones militares, surge la cuestión de quién es el responsable si una decisión tomada con el apoyo de la IA tiene consecuencias negativas. En este caso surgen los cuestionamientos de quien es el

responsable, los desarrolladores de la IA, los comandantes que la utilizan, o la propia tecnología.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), esta falta de claridad en la atribución de responsabilidad plantea importantes dilemas éticos y legales, para los cuales deben desarrollarse marcos éticos y de gobernanza que regulen el uso de la IA.

En ninguna otra especialidad necesitamos más una “brújula ética” que en la inteligencia artificial. Estas tecnologías de utilidad general están remodelando nuestra forma de trabajar, interactuar y vivir. El mundo está a punto de cambiar a un ritmo que no se veía desde el despliegue de la imprenta hace más de seis siglos. La tecnología de inteligencia artificial aporta grandes beneficios en muchos ámbitos, pero sin unas barreras éticas corre el riesgo de reproducir los prejuicios y la discriminación del mundo real, alimentar las divisiones y amenazar los derechos humanos y las libertades fundamentales. (Ramos, 2024)

Esto requeriría de la colaboración de expertos técnicos, éticos, jurídicos y militares especializados en la temática, para establecer pautas claras y mecanismos de rendición de cuentas responsable y alineada con los principios éticos fundamentales.

La evolución que plantea la Inteligencia Artificial aplicada al campo de la Inteligencia de Imágenes (IMINT) ha permitido, que esta rama especializada de la Inteligencia, se convierta en un elemento esencial para el análisis de Objetivos Materiales (OOMM).

Como hemos visto anteriormente, desde los orígenes del reconocimiento aéreo, en donde se utilizaban globos aerostáticos para elevarse hasta los vectores actuales que orbitan en el espacio, con la adición del auge la inteligencia artificial que está siendo probada en distintos ámbitos incluso en los conflictos por los que está atravesando el mundo moderno, la adaptación al cambio representa una ventaja para aquellos países que saben aprovechar y capitalizar su valor en la toma de decisiones de cada uno de los niveles de planeamiento.

Por tal motivo es necesario analizar ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la utilización de Inteligencia Artificial para el reconocimiento de objetivos materiales en el ámbito Operacional?

El alcance propuesto del presente trabajo final integrador estará enmarcado en el desarrollo y análisis de los conceptos relacionados al empleo de la Inteligencia Artificial y

su aplicación al reconocimiento de objetivos materiales en el nivel operacional conjunto de las fuerzas armadas.

Para alcanzar los objetivos propuestos, el presente trabajo se estructura en dos capítulos. En el primero se puede apreciar cómo se verifican los aportes de la Inteligencia Artificial aplicada al reconocimiento de objetivos materiales en un entorno operacional, y cómo puede utilizarse en conflictos del mundo moderno, limitándolo a la capitalización de su valor para el planeamiento y la toma de decisiones.

En el segundo capítulo se analizarán los posibles beneficios e inconvenientes de los sistemas de Inteligencia Artificial en comparación con los métodos tradicionales de reconocimiento de objetivos materiales.

En relación al producto del reconocimiento aeroespacial, se profundizará en la integridad de la información que se puede obtener de los objetivos contenidos en las imágenes. Para lo que se hará hincapié en la velocidad de procesamiento que permite el uso de la inteligencia artificial para la identificación de patrones, objetos y sus aplicaciones.

Finalmente, en la conclusión con base en la investigación fundamentada en cada uno de los capítulos, y teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de la utilización de Inteligencia Artificial para el reconocimiento de objetivos materiales en el ámbito Operacional, se dará respuesta a la hipótesis planteada. Asimismo, se presenta una propuesta de aplicación que contribuya a mejorar la eficientemente la velocidad del análisis de objetivos materiales optimizando el uso del tiempo.

Teniendo en cuenta que la propuesta planteada podría extenderse a otros campos de la Inteligencia y aplicarse también en la toma de decisiones, el enfoque estará orientado al estudio de las particularidades vinculadas a analizar las ventajas y desventajas brindadas por la utilización de inteligencia artificial en el análisis de Objetivos Materiales.

Mediante este trabajo integrador se dará origen a una revisión del concepto de aplicación del análisis de objetivos materiales en relación a la influencia de la inteligencia artificial en el reconocimiento por imágenes brindando fundamentos a tener en cuenta al momento de asesorar respecto de un blanco a batir.

Su contribución tanto al área de Inteligencia, así como también al área del Reconocimiento Aeroespacial, permitirá desarrollar nuevos conceptos y mediante el análisis de la información de las fuentes bibliográficas recopiladas, posibilitará plantear una visión del uso de la inteligencia artificial a futuro como apoyo inmediato a la toma de decisiones.

El presente estudio busca dar a conocer las capacidades existentes y las potenciales que brinda la inteligencia artificial al análisis de objetivos materiales dentro del ámbito Operacional Conjunto de las Fuerzas Armadas Argentinas. Analizando mediante la evolución tecnológica las ventajas y desventajas de la utilización de la Inteligencia Artificial para lograr optimizar eficientemente el análisis de objetivos materiales en el ámbito Operacional.

Este trabajo comienza desde una investigación de tipo analítica descriptiva, abordando una temática actual presente en todos los países con acceso a mejores medios tecnológicos, pero aún poco estudiada desde el enfoque de este trabajo dentro del ámbito Operacional Conjunto de las Fuerzas Armadas Argentinas.

Partiendo de la recopilación y el análisis de la información de las distintas fuentes bibliográficas, serán desarrolladas las ventajas y desventajas brindadas por la utilización de inteligencia artificial en el análisis de Objetivos Materiales, sus primeras aplicaciones en este campo, la evolución y el atino de su empleo en conflictos modernos determinados. Para ello, dentro de las fuentes bibliográficas serán utilizadas fuentes nacionales como internacionales, del tipo físico como así también digital, destacándose entre estas últimas los trabajos de investigación previos de la Escuelas Superiores de Guerra del Centro Educativo de las Fuerzas Armadas.

### **3. CAPITULO I**

En este primer capítulo, se ve el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en el reconocimiento de objetivos materiales. Se explora cómo esta nueva tecnología no solo parece mejorar la eficiencia operativa, sino que también eleva la conciencia situacional en diversos contextos. Con el objeto de facilitar la comprensión del lector, se comienza haciendo una revisión de algunos conceptos básicos que ayuden a la familiarización con los términos utilizados a lo largo del estudio.

Para dar inicio al trabajo, es importante definir qué se entiende por reconocimiento de objetivos. Este proceso es esencial en operaciones militares y de defensa, ya que se trata de identificar y clasificar objetos o amenazas dentro de un entorno específico. Sin embargo, no se trata solo de ver; el reconocimiento va más allá de la simple detección visual, ya que

también involucra análisis acústicos, térmicos y otros tipos de datos proporcionados por los sensores disponibles.

La precisión en el reconocimiento es crucial. No solo se trata de identificar correctamente los objetivos, sino de hacerlo de manera que se garantice la efectividad de las operaciones y se minimicen los riesgos colaterales. En un mundo donde las decisiones deben tomarse rápidamente y con información precisa, contar con gran cantidad de información y herramientas avanzadas proporcionadas por la IA puede marcar una gran diferencia.

La potencia de la inteligencia artificial, IA, en los futuros desarrollos tecnológicos impactará de manera drástica en el predominio mundial y en la competición estratégica entre grandes potencias, la forma de afrontar las crisis y conflictos híbridos y la utilización multidominio de las capacidades militares y su integración con las civiles. (Sánchez, 2025)

La evolución del reconocimiento aeroespacial ha sido un proceso dinámico y lleno de cambios, transformando significativamente la forma en que se llevan a cabo las operaciones en diversos entornos. En el pasado, el reconocimiento de objetivos materiales dependía en gran medida de métodos tradicionales manuales, donde analistas humanos especializados se encargaban de interpretar los datos recopilados por los sensores. Aunque este enfoque era valioso, presentaba ciertas limitaciones, especialmente en cuanto a la velocidad y la capacidad para manejar grandes volúmenes de información.

Con el paso del tiempo y gracias al avance tecnológico, se ve el surgimiento de sistemas automatizados que utilizan algoritmos sofisticados para realizar el reconocimiento.

Estos nuevos sistemas tienen la capacidad de procesar imágenes y datos en tiempo real, lo que ha mejorado notablemente tanto la velocidad como la precisión en la identificación de objetivos. Esto significa que ahora se puede obtener la información crítica mucho más rápido y con mayor exactitud (Argentina F. A., 2021).

Sin embargo, el desarrollo no se ha limitado solo a mejorar la tecnología. También se ha enfocado en integrar las capacidades humanas en el proceso, permitiendo una interacción más efectiva entre máquinas y operadores. Mientras que los sistemas automatizados manejan grandes cantidades de datos rápidamente, los humanos aportan su juicio crítico y experiencia.

Uno de los desarrollos más significativos ha sido el reconocimiento de objetos mediante algoritmos de visión por computadora. Por ejemplo, General Atomics Aeronautical Systems (GA-ASI) ha implementado IA en vehículos aéreos no tripulados (VANT) como el MQ-9 Reaper para detectar aeronaves no tripuladas de forma autónoma<sup>1</sup>. Este avance no solo mejora la seguridad operativa, sino que también permite una respuesta más rápida ante amenazas. (Actualidad Aeroespacial, 2020)

El futuro del reconocimiento aeroespacial de objetivos materiales está profundamente conectado con el constante avance de la inteligencia artificial. A medida que se siguen ampliando las fronteras de la tecnología, es probable que herramientas emergentes, como el aprendizaje profundo y los sistemas autónomos, transformen aún más las capacidades operativas.

La inteligencia artificial no solo está revolucionando la forma en que se procesa y analiza la información, sino que también está abriendo un abanico de posibilidades para mejorar la precisión y la eficiencia en el reconocimiento de objetivos. Con el aprendizaje profundo, por ejemplo, los sistemas pueden aprender y adaptarse a partir de grandes volúmenes de datos, lo que les permite identificar patrones y hacer predicciones más acertadas.

Por otro lado, los sistemas autónomos están cambiando las reglas del juego. Estos sistemas pueden operar de manera independiente, tomando decisiones en tiempo real basadas en la información que reciben. Esto no solo aumenta la velocidad de respuesta, sino que también libera a los operadores humanos para que se concentren en tareas más estratégicas (Sánchez, 2025).

A continuación, se centrará la atención en el recurso empleado: la Inteligencia Artificial, comúnmente denominada IA. En términos simples, la IA comprende un conjunto de métodos y tecnologías pertenecientes al campo de la informática. Su finalidad es el desarrollo de sistemas capaces de ejecutar tareas que tradicionalmente demandan la intervención de la inteligencia humana.

Esto significa que las máquinas pueden aprender, resolver problemas, percibir su entorno y corregirse a sí mismas para adaptarse a nuevas situaciones. La IA permite

que las computadoras simulen algunos procesos cognitivos humanos, lo que abre un mundo de posibilidades en diferentes áreas (Álvarez, 2019).

En pocas palabras, la inteligencia artificial (IA) utiliza algoritmos y modelos computacionales que permiten que las máquinas aprendan de experiencias pasadas, se adapten a nuevas situaciones y tomen decisiones fundamentadas. Para lograr esto, se divide en varios subcampos, como el aprendizaje automático, la visión por computadora y el procesamiento del lenguaje natural.

La IA está redefiniendo la toma de decisiones al proporcionar herramientas poderosas que permiten un análisis más profundo y respuestas más rápidas. Esta revolución impacta en todos los aspectos de la vida del ser humano, marcando el inicio de una nueva era de eficiencia y productividad. Por ejemplo, en el ámbito de la aviación, los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos provenientes de los sensores en las aeronaves y detectar anomalías, consecuentemente adoptar acciones preventivas de accidentes, lo que mejora la seguridad y el rendimiento, tanto de la aeronave como de la tripulación.

La integración de la inteligencia artificial en sistemas militares representa actualmente uno de los avances más significativos en la historia de la guerra moderna. Esta tecnología ha evolucionado desde simples sistemas automatizados hasta convertirse en sofisticadas plataformas capaces de procesar información compleja, tomar decisiones tácticas y ejecutar operaciones con un nivel de autonomía cada vez mayor (Álvarez, 2019).

Por consiguiente, se sostiene que la inteligencia artificial está revolucionando los métodos para procesar la información, permitiendo la adopción de decisiones más fundamentadas. En virtud de ello, a continuación, se examinarán con mayor profundidad los subcampos que la conforman:

Primero, se definirá el Aprendizaje Automático, el cual es una técnica fundamental que emplean los sistemas para mejorar su rendimiento a medida que adquieren nuevas experiencias. En el entorno del reconocimiento de objetivos, esto significa que los algoritmos pueden ser entrenados con diversos conjuntos de datos etiquetados y clasificados previamente para la IA pueda identificar cuáles son las características específicas predominantes de los objetos en cada conjunto y distinguir uno de otro.

En segundo lugar, está la Visión por Computadora, otro componente esencial que le permite a las máquinas interpretar imágenes y videos. Gracias a las redes neuronales convolucionales (CNN), estos sistemas pueden detectar patrones complejos en datos visuales, facilitando el reconocimiento automático de objetos y escenas.

Por último, el Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) se centra en cómo las computadoras interactúan con el lenguaje humano. Su objetivo es permitir que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje humano de una manera útil y práctica.

La capacidad de los algoritmos de la inteligencia artificial para identificar patrones complejos en grandes volúmenes de datos se convierte en un recurso invaluable en el contexto del entorno operacional militar. En este ámbito, donde las condiciones, circunstancias y factores son múltiples y variados, la habilidad de la IA para reconocer tendencias y realizar predicciones precisas puede ser determinante para la planificación y ejecución de operaciones militares.

El análisis detallado del entorno operacional militar, que incluye aspectos geográficos, políticos, sociales, culturales y tecnológicos, se ve potenciado por el uso de algoritmos proporcionando información relevante y permitiendo realizar un análisis predictivo, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas con mayor grado de certidumbre. Por ejemplo, al procesar datos sobre el comportamiento del adversario o las condiciones del terreno, la IA puede ayudar a anticipar movimientos y optimizar recursos.

Además, la implementación de IA en el análisis del entorno operacional contribuye a mejorar la eficiencia y reducir errores en la ejecución de misiones. Al automatizar el reconocimiento de patrones y facilitar la interpretación de datos complejos, las organizaciones militares pueden optimizar resultados y responder con mayor agilidad a situaciones cambiantes (Bishop, 2006).

El entorno operacional esta caracterizado por ser dinámico y complejo, donde múltiples actores, incluidos aliados, adversarios y civiles, interactúan constantemente. Esta interacción influye en el desenvolvimiento de las operaciones militares y en la seguridad de las fuerzas involucradas. Es por ello que, la comprensión integral del entorno puede ser enriquecida mediante el uso de herramientas avanzadas de análisis de datos.

El ambiente operacional es: “el conjunto de condiciones y características que existen en forma estable y semiestable en una región”. Dentro de esta definición, se encuentran

clasificados los: “factores generales, del ambiente geográfico, relativos a las fuerzas y, por último, los factores de fuerza y debilidad” (CARRANZA, 2025).

Los principales componentes del entorno operacional incluyen: el espacio físico con las características geográficas, clima y condiciones ambientales que pueden afectar las operaciones, los factores humanos, como la moral de las tropas, la cultura local y la percepción pública son elementos críticos que pueden determinar el éxito o fracaso de una misión, la tecnología que impacta directamente en las capacidades operativas, desde armamento hasta sistemas de comunicación, la política y estrategia donde las decisiones a nivel nacional e internacional afectan las operaciones militares, así como las alianzas y tratados existentes, y la guerra cibernética donde la información puede ser tanto un objetivo como una herramienta.

Seguidamente, se encuentra la toma de decisiones militares en un nivel operacional, la cual se refiere al proceso mediante el cual los comandantes y sus equipos analizan información, evalúan opciones y seleccionan cursos de acción para alcanzar objetivos estratégicos en un contexto militar. Este nivel se sitúa entre la estrategia, que establece los objetivos a largo plazo, y la táctica, que se ocupa de la ejecución inmediata en el campo de batalla.

Las operaciones militares son cambiantes, el enemigo es volátil y los escenarios son dinámicos y poseen una cantidad infinita de variables, por lo tanto, no es posible anticipar científicamente lo que va a ocurrir o resultar de una acción. Más aún, lo que haya sido exitoso en un teatro, no tiene por qué ser exitoso en otro. Pensarlo de otra manera está en contradicción con la experiencia y la naturaleza de la guerra.

Por ahora, lo que está claro es que lo único que desvela a los comandantes de niveles superiores es que un proceso de planeamiento y decisión, sea claro y entendible por todos. (VERGARA, 2011)

Es importante resaltar que la anticipación por parte del comandante a los movimientos del enemigo y responder oportunamente a las amenazas, facilitan el cumplimiento del Objetivo Operacional. Por lo cual, la velocidad con la que los algoritmos de la IA pueden identificar patrones y tendencias en la diversidad de los datos obtenidos, proporcionando un análisis preciso en tiempo real es crucial en situaciones de conflicto, donde cada segundo, cuenta.

La IA permite automatizar ciertos procesos decisionales, que minimizan los errores humanos, aumentando la consistencia y confiabilidad en las decisiones tomadas y mediante la capacidad de aprendizaje continuo se vuelve más eficaz a medida que se expone a más datos y escenarios, lo que le permite adaptarse y ofrecer soluciones cada vez más precisas.

La toma de decisiones asistida por IA puede clasificarse en varias categorías: entre las que se encuentran: la Optimización de Procesos, en donde la IA ayuda a encontrar las mejores soluciones dentro de un conjunto de restricciones y objetivos (como ocurre con aplicaciones que optimizan rutas o horarios en el transporte), la segunda categoría está las Decisiones Autónomas, mediante las cuales el sistemas pueden tomar decisiones sin intervención humana (como los asistentes virtuales que gestionan tareas simples basadas en comandos del usuario), otra categoría es el Soporte a Decisiones Estratégicas en donde la IA proporciona análisis detallados que respaldan decisiones críticas a nivel estratégico, permitiendo una mejor planificación y ejecución.

El desafío no consiste en reemplazar lo humano, sino en potenciar su juicio mediante sistemas capaces de operar con autonomía responsable, dentro de marcos éticos verificables. La inteligencia artificial no es un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar una superioridad decisional basada en la adaptación, la sincronización y la resiliencia (Rojo, 2025).

A pesar de los aparentes beneficios, la implementación de IA en la toma de decisiones también presenta desafíos, en donde las organizaciones deben ser cautelosas con la dependencia tecnológica excesiva con sistemas automatizados, ya que esto podría limitar el juicio humano necesario en situaciones complejas. La efectividad de los sistemas de IA depende, no sólo de cantidad de datos, sino también en gran medida de la calidad y relevancia de los mismo, ya que los datos sesgados o inexactos pueden llevar a decisiones erróneas.

A medida que los conflictos armados se han vuelto más complejos, ha surgido la necesidad de identificar rápidamente objetivos en el campo de batalla. Los sistemas tradicionales de reconocimiento, que dependían de la observación humana, eran insuficientes para manejar la gran cantidad de datos generados por los sensores modernos.

En este contexto militar, la Inteligencia Artificial ha emergido como una herramienta transformadora, particularmente en el reconocimiento de objetivos en entornos operacionales de conflicto. Inicialmente, se utilizó en sistemas de simulación

y entrenamiento, pero con el avance tecnológico como el aprendizaje automático y el procesamiento de imágenes, su uso se ha expandido a áreas críticas como el reconocimiento de objetivos, la vigilancia y la logística (Álvarez, 2019).

La IA permite el análisis de grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes, facilitando la detección temprana de amenazas y la identificación precisa de objetivos. Por ejemplo, los sistemas pueden distinguir entre diferentes tipos de vehículos, identificar patrones de comportamiento y detectar señales de rendición, lo que mejora la eficacia de las operaciones militares y minimiza el riesgo de errores en la identificación de objetivos.

Los drones equipados con IA han demostrado ser herramientas valiosas en la identificación de objetivos, ya que pueden operar en entornos hostiles, proporcionando información crítica sobre la ubicación y el estado de los objetivos sin poner en riesgo la vida del personal militar. La capacidad de los drones para realizar misiones de reconocimiento y vigilancia ha revolucionado la forma en que las fuerzas armadas llevan a cabo operaciones.

Al automatizar el proceso de análisis de datos, se pueden reducir errores humanos involuntarios que pueden suscitarse en situaciones de elevado nivel de estrés. Esto es especialmente importante ya que la identificación incorrecta de un objetivo puede tener consecuencias devastadoras. Para estos casos la IA proporciona una capa adicional de precisión que complementa la toma de decisiones humanas.

Al reducir la probabilidad de errores en la identificación de objetivos, se protege a la población civil y se cumplen mejor las normas del Derecho Internacional Humanitario (DIH) minimizando el daño colateral en operaciones militares (CICR, 2023).

También permite optimizar las operaciones militares, desde la logística hasta la planificación estratégica. Se pueden predecir necesidades logísticas, gestionar inventarios y coordinar el transporte de suministros, vital para mantener la efectividad de las operaciones militares, especialmente en entornos de conflicto donde la rapidez y la eficiencia son esenciales. Contar con información en tiempo real sobre las condiciones del campo de batalla, les permite a los comandantes tomar decisiones informadas sobre la asignación de recursos, la movilización de tropas y la ejecución de operaciones.

A pesar de los numerosos beneficios que ofrece la IA en el reconocimiento de objetivos militares, también plantea importantes desafíos éticos y legales. La delegación

de decisiones críticas a sistemas autónomos genera preocupaciones sobre la responsabilidad y la rendición de cuentas (Ramos, 2024).

Los sistemas de IA pueden heredar sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que puede llevar a errores en la identificación de objetivos y decisiones erróneas en situaciones de combate. Es fundamental diversificar los conjuntos de datos y probar exhaustivamente los sistemas, previo a la integración de IA en las operaciones militares.

Es esencial establecer marcos claros que definan la responsabilidad en el uso de tecnologías de IA en conflictos armados, especialmente en situaciones donde se pueden causar daños colaterales y se genere la pregunta: quién es responsable de las decisiones tomadas por sistemas autónomos.

Consecuente con lo antes expresado es crucial que las fuerzas armadas cumplan con el DIH al utilizar tecnologías de IA en conflictos. Esto incluye garantizar que los sistemas de IA sean capaces de distinguir entre combatientes y civiles, y que se tomen precauciones para evitar daños innecesarios a la población civil.

#### **4. CAPITULO II**

Este capítulo explora en profundidad los beneficios e inconvenientes de los sistemas emergentes basados en inteligencia artificial (IA) en comparación con las técnicas convencionales de reconocimiento de imágenes. Para ello, en este segundo capítulo, se abordarán los métodos tradicionales, sus limitaciones y fortalezas, y posteriormente se analizarán los avances y desafíos que presenta la IA, mediante ejemplos actuales que evidencian cómo maximizar sus beneficios y minimizar sus desventajas.

En el ámbito de la defensa y las operaciones militares, el reconocimiento se basaba en la interpretación visual de imágenes tomadas por distintos sensores transportados por aviones de reconocimiento, satélites o drones, donde los analistas humanos evaluaban estas imágenes y extraían la información más relevante.

Para este procesamiento digital de imágenes tradicionalmente se apoyaba en técnicas manuales y algoritmos matemáticos clásicos. El procesamiento digital clásico incluía etapas como filtrado para eliminar ruido, umbralización para segmentar objeto y fondo, operaciones morfológicas para limpiar imágenes y extracción manual de

características (contornos, regiones, formas). Sin embargo, estos métodos presentaban importantes limitaciones, ya que requerían que expertos definieran parámetros específicos, como rangos de intensidad de píxeles, para obtener resultados útiles.

Estas técnicas dependían fuertemente de la calidad de la imagen y eran sensibles a factores como la iluminación y el contraste, lo que limitaba su precisión y aplicabilidad en entornos complejos. (Useche-Castelblanco, 2019)

También otro factor a tener en cuenta era la dependencia del personal experto para identificar, interpretar y procesar información a menudo resultaba en lapsos de tiempo demasiado prolongados para obtener un asesoramiento oportuno para la toma de decisiones. Asimismo, en lo que respecta a la precisión del reconocimiento también estaba sujeta a posibles errores humanos, variaciones en las condiciones ambientales, y la mesura de la subjetividad en la interpretación de los datos (Rafael C. Gonzalez, 2018).

Cabe destacar que, si bien este modelo era efectivo para la época, no estaba exento de limitaciones, por ejemplo, la alta dependencia de parámetros manuales (umbral del pixel, tamaño de la matriz utilizada para combinar los píxeles vecinos), no funcionan bien con iluminación variable, oclusión de objetos, formas complejas o ruido fuerte (Rafael C. Gonzalez, 2018).

Estos métodos tradicionales de reconocimiento de objetivos dependían principalmente de técnicas manuales y algoritmos de procesamiento de imágenes que requerían una significativa intervención humana y eran limitados en su capacidad para adaptarse con rapidez a nuevas situaciones o a datos no estructurados.

Con la llegada de la inteligencia artificial, la dinámica del reconocimiento de imágenes ha sufrido una transformación profunda. Los sistemas actuales utilizan algoritmos muy avanzados que, a través del aprendizaje automático y el análisis de grandes volúmenes de datos, son capaces de identificar patrones y objetos con una eficiencia y rapidez mucho mayores. Esto incluye la clasificación de imágenes, la identificación de vehículos o individuos, y la evaluación de amenazas potenciales en un espacio operativo casi en tiempo real. (Geeksforgeeks, 2024)

Con estos avances no solo se acorta la duración del proceso de reconocimiento, sino que también se mejora la precisión de la información obtenida, dando lugar a decisiones más rápidas y con un menor margen de error. Esto es en gran medida debido a que el producto de reconocimiento obtenido actualmente combina datos visuales, información de sensores y elementos contextuales que se procesan simultáneamente por los sistemas de IA.

Como indica IBM, “las redes neuronales convolucionales detectan automáticamente el valor de píxel sin procesar de la imagen, extrayendo patrones y haciendo predicciones” (IBM, 2024). Además, “el Deep Learning ha multiplicado exponencialmente su uso gracias a la disponibilidad masiva de imágenes y la potencia de cálculo actual” (Trainontech, 2022).

Este enfoque holístico y automatizado no solo supera la calidad de los productos obtenidos en el pasado, sino que también ofrece la capacidad de actualizar y ajustar criterios de reconocimiento según el contexto específico de una misión o un teatro de operaciones, algo que era prácticamente inviable con metodologías anteriores.

Asimismo, con la implementación especialmente de la IA generativa y los modelos avanzados como las Redes Generativas Adversariales (GAN), se han logrado avances notables ya que permite crear contenido nuevo, aprender de datos no estructurados y adaptarse a contextos cambiantes, permitiendo una mayor adaptabilidad de sus respuestas en función del usuario que las va a recibir. Por ejemplo, los sistemas actuales pueden no solo reconocer objetos presentes en las imágenes obtenidas, sino también pueden predecir posibles comportamientos basados en datos históricos.

Como se puede apreciar, es evidente que la inteligencia artificial se adapta constantemente, mejorando su rendimiento a medida que acumula más información ampliando su base de datos y aprendiendo en cada proceso, lo que significa que las decisiones pueden basarse en información más actualizada y relevante de acuerdo al contexto en que se busque o al enfoque que se le dé.

Aprovechar estas tecnologías no es sólo una opción, sino una necesidad para cualquier profesional. La capacidad de aprender y adaptarse rápidamente es lo que diferenciará a los líderes del mañana, y la inteligencia artificial es hoy clave para lograrlo. (Roca, 2024)

Estas tecnologías modernas que destacan por su rapidez y exactitud aportadas por la inteligencia artificial han revolucionado el reconocimiento de objetivos materiales, mediante el empleo de algoritmos avanzados de aprendizaje automático y procesamiento de datos que permiten interpretar imágenes y señales sensoriales en tiempo real.

“Los Sistemas de Inteligencia Artificial en Tiempo Real son sistemas que interactúan en forma continua con el entorno, tratan con información incompleta, gestionan eventos

sincrónicos y asincrónicos y garantizan respuestas en tiempos establecidos” (Martínez, 2009).

Además, el resultado final del reconocimiento ha pasado de ser un informe estático, dependiente de la interpretación humana, a convertirse en un análisis dinámico, integral y actualizado, que combina información visual, datos contextuales y predicciones basadas en el aprendizaje continuo del sistema.

Sin embargo, también hay desafíos que deben ser considerados cuidadosamente, como por ejemplo la complejidad de los sistemas de IA puede hacer que la implementación y el mantenimiento sean difíciles de sostener logísticamente. Lo cual, incluye no solo el costo asociado a la tecnología, sino también a la formación y el desarrollo de habilidades competentes por parte del personal militar que maneje estos sistemas y pueda ejercer una supervisión eficaz.

Asimismo, la IA plantea desafíos éticos, especialmente cuando se trata de decisiones letales o críticas en el Teatro de Operaciones. La dependencia de sistemas de IA podría dejar a las fuerzas militares vulnerables a ciberataques o fallas técnicas. Capacitar al personal militar para interactuar y utilizar eficazmente la IA es un desafío que puede llevar tiempo y esfuerzo (TC. Aguilar, 2024).

Además, existe el riesgo de crear una dependencia excesiva de la tecnología, donde las decisiones críticas se deleguen completamente a las máquinas, generando así un problema inherente al juicio crítico: en el cual, si bien queda clara la capacidad de la IA para reconocer patrones, analizar y comparar datos, la misma carece del entendimiento contextual que solo un ser humano puede aportar, lo que podría dar lugar a decisiones inapropiadas, ineficaces o contraproducentes, al menos hasta el momento.

Existen muchos algoritmos de clasificación de imágenes. Los más comunes son el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo. Diferentes modelos tienen diferentes efectos en diferentes problemas, aunque existe la posibilidad de sesgos en los algoritmos que pueden afectar la precisión (Pin Wang, 2021)

Como se puede apreciar la inteligencia artificial aplicada al reconocimiento de objetivos materiales, ofrece diversos beneficios en comparación con los métodos tradicionales. Su capacidad para analizar datos en tiempo real, procesar información de

sensores distribuidos en distintos puntos geográficos y ofrecer respuestas rápidas y precisas es un salto fundamental para las fuerzas armadas, que ahora pueden reaccionar con mayor eficacia ante amenazas en entornos complejos y cambiantes.

Sin embargo, aunque el reconocimiento realizado por especialistas puede ser más lento, sigue estando vigente gracias a la confianza que aporta en situaciones críticas. Cuando cada segundo es decisivo y el margen para actuar es mínimo, contar con la experiencia y el asesoramiento de expertos marca la diferencia. El gran desafío ahora es lograr que la integración de estos sistemas fortalezca tanto la detección de amenazas como la toma de decisiones, permitiendo que la tecnología y la pericia humana se complementen en diferentes escenarios.

Uno de los principales desafíos del Reconocimiento Automático de Objetivos (ATR) por su sigla en inglés Automatic Target Recognition, es el riesgo de sesgos en los algoritmos que permiten identificar y reconocer objetivos utilizando datos provenientes de diferentes sensores, como imágenes, señales de radar, o información acústica y cualquier error o distorsión podría afectar la fiabilidad de los resultados.

El aprendizaje automático es el núcleo del campo de la inteligencia artificial. Es una materia interdisciplinaria multidisciplinaria, que involucra teoría de probabilidad, estadística, teoría de aproximación, análisis convexo, teoría de la complejidad de algoritmos y otras disciplinas. (Pin Wang, 2021)

El ATR es ampliamente utilizado en aplicaciones militares y de defensa, donde su tarea resulta fundamental para detectar e identificar tanto objetos fabricados por el hombre (por ejemplo, vehículos, construcciones, aeronaves) como elementos naturales (personas, animales, vegetación) en tiempo real. Lo que permite mejorar la conciencia situacional de las tropas y de los sistemas de armas autónomos, facilitando la toma de decisiones rápidas y precisas en escenarios complejos.

Esta tecnología aprovecha los avances en inteligencia artificial, especialmente en aprendizaje automático y procesamiento de imágenes, para analizar grandes volúmenes de datos y reconocer patrones que serían difíciles de identificar manualmente. Sin embargo, si los datos utilizados para entrenar a estos sistemas de ATR contienen sesgos o no son completos, pueden conducir a errores en la identificación de objetivos y como consecuencia a un asesoramiento erróneo en una situación de combate.

La comunidad mundial necesita trabajar en conjunto para establecer normas y regulaciones que fomenten un uso decente y responsable de la IA en el contexto militar y minimicen los riesgos asociados con su implementación en conflictos del futuro. Aunque la IA puede proporcionar apoyo valioso en el ejercicio del mando, la decisión final y la responsabilidad seguirán recayendo en los hombres y mujeres de armas. (TC. Aguilar, 2024)

La delegación de decisiones críticas a sistemas de inteligencia artificial plantea importantes interrogantes sobre la responsabilidad y la rendición de cuentas, especialmente en contextos donde pueden producirse daños colaterales. Por ello, es fundamental establecer marcos normativos claros que definan quién asume la responsabilidad de las decisiones generadas por estos sistemas, garantizando una supervisión humana efectiva.

En el ámbito militar, estos desafíos legales y éticos adquieren especial relevancia dado que las fuerzas armadas deben cumplir con el Derecho Internacional Humanitario (DIH) y contar con regulaciones precisas para el uso de tecnologías autónomas como los Sistemas de Armas Letales Autónomas en conflictos armados. Estas normativas buscan asegurar que la inteligencia artificial complemente la toma de decisiones sin reemplazar la responsabilidad humana, alineándose con los principios éticos y legales vigentes.

Los nuevos proyectos han incluido sistemas autónomos de reconocimiento mediante drones equipados con IA que no solo pueden realizar la vigilancia, sino también el reconocimiento y la identificación de amenazas, comunicándose con otros sistemas en tiempo real para informar sobre la situación en el campo de batalla. Adicionalmente, los esfuerzos en el ámbito del reconocimiento visual, como el uso de cámaras hiperspectrales, están siendo potenciados por algoritmos de IA que mejoran la detección de objetos en condiciones adversas, como baja visibilidad o interferencias ambientales.

En este nuevo paradigma, la supremacía militar no se medirá solamente en términos de poder de fuego o número de efectivos, sino en la capacidad para procesar información, generar escenarios predictivos y tomar decisiones a velocidades inimaginables para la cognición humana. (Morales, 2025)

La utilización de la inteligencia artificial debe estar enfocada en la integración sinérgica dentro de un marco operacional que combine tanto la tecnología como la

experiencia humana. Para lograr este objetivo, es fundamental que las fuerzas armadas desarrollen protocolos claros que definan cómo interactuar con los sistemas de IA. Esto incluye establecer rutinas de adiestramiento que permitan verificar y validar la información proporcionada por los sistemas antes de que se tomen decisiones críticas en el campo de batalla.

La inteligencia artificial debe implementarse adoptando un enfoque centrado en las personas, asegurando que las decisiones automatizadas estén respaldadas por la supervisión y el juicio humano, especialmente en contextos donde los matices y el contexto resultan fundamentales para el cumplimiento de la misión. (CICR, 2023)

Un enfoque centrado en el operador asegura que los análisis complejos generados por la IA estén respaldados por la intuición, la experiencia y el juicio crítico humano, elementos que son esenciales en escenarios donde los matices y el contexto son de vital importancia para el cumplimiento de la misión.

Las operaciones multidominio abarcan el uso simultáneo de fuerzas en tierra, aire, mar, ciberespacio y espacio. En este contexto, el reconocimiento efectivo es crucial para mejorar la conciencia situacional mediante el procesamiento de grandes volúmenes de datos en tiempo real, brindando información crítica sobre el entorno operativo, así como los sistemas automatizados pueden ofrecer recomendaciones basadas en datos analizados rápidamente, sumado a la identificación precisa de objetivos la cual minimiza la posibilidad de errores y es crucial para abordar los desafíos asociados al uso ético y responsable de la misma.

El sector militar ha experimentado avances significativos en la integración de la inteligencia artificial (IA), a fin de mejorar la eficiencia operativa y estratégica. Sin embargo, este progreso plantea desafíos y oportunidades en la interacción entre la IA y el capital humano en entornos militares. (TC. Aguilar, 2024)

Para lograr que la IA y los especialistas humanos trabajen en conjunto de forma efectiva, es fundamental mantener una comunicación constante y clara sobre los objetivos y parámetros a seguir. En este sentido, resulta muy útil recurrir a un concepto conocido en aeronáutica llamado Crew Resource Management (CRM), que promueve la colaboración y el uso eficiente de todos los recursos disponibles para la toma de decisiones acertadas.

Este enfoque puede potenciar notablemente la integración entre tecnología y experiencia humana, garantizando así mejores resultados en entornos donde la rapidez y la precisión son vitales.

En el libro “Flight to the Future: Human Factors in Air Traffic Control”, si bien es enfocado al ámbito aeronáutico, se enfatiza la importancia de la integración humano-tecnología y la necesidad de que la automatización no margine la capacidad humana para proporcionar respaldo en situaciones críticas. (Wickens, 1997)

Por ello, el CRM destaca la importancia de que todos los miembros del equipo (incluyendo los sistemas de IA) se comuniquen de forma clara y efectiva, lo que cobraría un papel clave en este proceso de adaptación. Permitiendo asegurar que tanto las personas como la inteligencia artificial puedan compartir información y coordinar sus acciones sin problemas.

Además, mediante este sistema se promueve una gestión inteligente de la carga de trabajo, distribuyendo las tareas de manera adecuada para evitar que alguien se sobrecargue y, así, mejorar la eficiencia del equipo. En este sentido, la IA puede ser una gran aliada, encargándose de automatizar las tareas rutinarias y liberando a los humanos para que se enfoquen en las decisiones estratégicas que realmente requieren su experiencia.

Un ejemplo paradigmático de avance tecnológico humanitario es Hala Systems, una empresa fundada en 2015 por emprendedores y expertos en tecnología y derechos humanos, motivados por la urgente necesidad de proteger a la población civil durante la guerra de Siria (Benedito, 2023).

Frente a la constante amenaza de ataques aéreos y bombardeos indiscriminados que ponen en riesgo miles de vidas inocentes cada día, esta empresa decidió actuar desarrollando un sistema de alerta temprana basado en inteligencia artificial y ciencia de datos, con el propósito de salvar vidas en situaciones de crisis humanitaria. Su plataforma no solo predice ataques, sino que también envía alertas en tiempo real a civiles y equipos de rescate, aumentando significativamente la capacidad de protección ante estos peligros.

El producto estrella de la empresa se llama Sentry, es un sistema que utiliza inteligencia artificial para detectar y anticipar bombardeos aéreos. Sentry recopila

información a través de una red de sensores distribuidos en el terreno junto con reportes de voluntarios locales, y combina estos datos con algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones de ataque. Cuando detecta una amenaza, el sistema activa alertas automáticas que se difunden mediante sirenas, aplicaciones móviles y redes sociales, otorgando a la población valiosos minutos para buscar refugio y protegerse.

Esta tecnología ha revolucionado la forma en que se protege a la población civil en zonas de conflicto, ofreciendo una respuesta rápida y precisa en tiempo real. Cuando el sistema detecta una amenaza, genera alertas automáticas que se difunden a través de sirenas, aplicaciones móviles y redes sociales, permitiendo que la población civil tenga tiempo suficiente para buscar refugio y protegerse (Huillet, 2020) .

En comparación con los métodos tradicionales de reconocimiento y alerta, que dependían principalmente de la observación directa, la interpretación humana y la transmisión manual de información, el enfoque de brindado por esta tecnología representa un salto cualitativo en términos de rapidez, precisión y alcance. Sin embargo, es un hecho que también enfrenta desafíos importantes, como es la dependencia de las infraestructuras tecnológicas, la necesidad de formación especializada y los riesgos inherentes a la automatización, como los posibles errores en la identificación de amenazas o la saturación de alertas.

Aunque estos sistemas de inteligencia artificial suelen ser muy precisos, no están libres de errores. Pueden generar falsos positivos que provocan evacuaciones innecesarias, o falsos negativos que dejan a la población vulnerable. Además, existe el riesgo de confiar demasiado en la tecnología para tomar decisiones críticas, relegando el juicio humano, que es clave para interpretar matices y contextos complejos.

El ejemplo anterior, destaca de cómo la inteligencia artificial puede ser aplicada con fines humanitarios en escenarios de alta complejidad y riesgo, transformando la manera en que se protege a la población civil y se gestionan las emergencias en tiempo real. Su labor ilustra tanto los beneficios como las limitaciones de los sistemas modernos frente a los métodos tradicionales, y plantea nuevos desafíos para el futuro del reconocimiento y la protección de civiles en contextos de conflicto armado.

Este tipo de solución, era impensable con los métodos tradicionales e ilustra cómo la IA puede procesar grandes volúmenes de información de manera escalable y emitir alertas en cuestión de segundos, algo que los equipos humanos no podrían lograr con la misma eficacia.

En contraste, los métodos tradicionales, aunque más lentos y limitados en su capacidad de adaptación y procesamiento, ofrecen ventajas en términos de simplicidad, menor costo tecnológico y un mayor control humano sobre el proceso de análisis y decisión. La experiencia y el criterio del analista siguen siendo insustituibles en situaciones donde los datos son ambiguos o requieren una interpretación contextual profunda.

Tal como lo expresa el artículo "A model for types and levels of human interaction with automation" de Parasuraman, Sheridan y Wickens, en cual se presenta un marco teórico para entender cómo y en qué medida se debe automatizar las funciones en sistemas humanos-máquina. Se plantean cuatro tipos principales de funciones susceptibles de automatización, como lo son: la adquisición de información, el análisis de información, la selección de decisiones y acciones, y la implementación de acciones.

La idea principal de este artículo, es que la automatización no solo reemplaza actividades humanas, sino que también transforma la naturaleza del trabajo humano al introducir nuevas demandas de coordinación.

En esencia de este artículo, busca encontrar un balance adecuado entre la automatización y el control humano para optimizar el desempeño, y defiende que la automatización debe diseñarse para complementar, no para sustituir al operador humano, asegurando una interacción eficiente y segura entre ambos (Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D., 2000).

Otro caso que ejemplifica el uso de IA es en la guerra de Ucrania, en donde tanto Hala Systems, como Starling Lab emplearon IA y tecnología blockchain para recopilar, verificar y preservar pruebas de crímenes de guerra, como ataques a escuelas y hospitales. Para tal fin, se combinaron imágenes satelitales, publicaciones en redes sociales y datos de testigos, asegurando la integridad de la información mediante registros criptográficos.

La invasión rusa ha convertido a Ucrania en un campo de pruebas por las formas en que Internet cambia la guerra, y eso incluye cómo se documentan los crímenes de guerra (Schreckinger, 2023).

Esta tecnología blockchain, o “cadena de bloques”, es una innovación digital que ha revolucionado la forma en que se almacenan, verifican y comparten datos en múltiples sectores, incluyendo la defensa, la inteligencia artificial y el reconocimiento aéreo. En esencia, se trata de un sistema de registro distribuido y descentralizado, donde la información se agrupa en bloques que están enlazados entre sí de manera cronológica y segura.

Lo más innovador de este sistema es que no existe una sola copia, sino que está replicado en miles de ordenadores alrededor del mundo. Esto significa que, para modificar cualquier dato, sería necesario cambiarlo en todas las copias simultáneamente, lo que prácticamente elimina la posibilidad de fraudes o manipulaciones, garantizando la integridad y la autenticidad de los datos recogidos, por ejemplo, durante operaciones de reconocimiento aéreo o en la documentación de crímenes de guerra.

Gracias a su estructura descentralizada y a la imposibilidad de alterar los registros sin dejar rastro, la blockchain permite que la información almacenada sea confiable y verificable por cualquier parte interesada, ya sean autoridades, tribunales internacionales u organizaciones humanitarias.

Sin embargo, también existen desafíos, como el alto consumo energético de algunas redes blockchain y la necesidad de formación técnica para su implementación y uso adecuado. Según afirma Jonathan Dotan, director fundador de Starling Lab, los investigadores enfrentan inmensos desafíos ya que la guerra cibernética ha convertido la duda en un arma para socavar la confianza en la evidencia digital,

En lo que respecta a ejemplos de empleo de reconocimiento mediante IA integrada en drones militares y sistemas de selección de objetivos para identificar y priorizar objetivos humanos y estructurales podemos referirnos a múltiples casos en la guerra de Ucrania y otros escenarios como Gaza y Siria (Delgado, 2021).

Muchos de estos ejemplos notables incluyen el uso de drones de la empresa Baykar de origen turco, con su modelo Bayraktar TB2, el cual es un dron de combate de media altitud y larga autonomía, equipado con cámaras electroópticas, designadores láser y radar, capaz de realizar vigilancia y ataques de precisión con municiones inteligentes como las bombas guiadas MAM-L y MAM-C.

Recientemente, Baykar, ha desarrollado una versión asistida por inteligencia artificial (IA) que mejora su autonomía, resiliencia y capacidad para planificar rutas de vuelo dinámicas, además de incorporar un motor turbo que aumenta su rendimiento y altitud máxima, más de 30.000 pies y una velocidad aproximada de 300 km/h (Baykar, 2025).

Otro de los ejemplos, es el Shahed-136, un dron kamikaze iraní de ala fija, conocido como "ciclomotor volador" por el ruido de su motor. Es un vehículo suicida diseñado para ser lanzado en enjambres contra objetivos terrestres a larga distancia. Aunque si bien es

relativamente lento (menos de 200 km/h) y fácil de neutralizar, existe también una versión mejorada con motor a reacción, lo que le permite operar a mayor altura y velocidad, dificultando su intercepción.

Los Shahed destacan por ser altamente efectivos contra amplia variedad de objetivos, así como por su bajo coste unitario, muy inferior al de proyectiles convencionales de potencia similar. Teniendo en cuenta estas características, con una mínima inversión, los ejércitos pueden desplegar enjambres de forma masiva y lanzar ataques de saturación por oleadas contra defensas enemigas. (Moreno, 2024)

En el caso de los sistemas israelíes poseen el dron “Lavender” que realiza una selección de objetivos basado en IA procesando gran cantidad de información en segundos para identificar y puntuar objetivos humanos, como miembros de grupos como Hamas o la Yihad Islámica, sin verificación humana previa, lo que permite proceder rápidamente a ataques y el dron “Gospel” que se enfoca en identificar edificios y estructuras donde operan miembros de Hamas, facilitando ataques dirigidos y planificación táctica.

Era inevitable que tarde o temprano ocurrirían dos cosas: se desarrollarían tecnologías que darían a las máquinas la capacidad de elegir blancos, y los altos mandos aprobarían que los sistemas tuvieran la responsabilidad de matar con mínima o nula supervisión. (Yehya, 2024)

El análisis comparativo realizado en este capítulo evidencia que la inteligencia artificial (IA) ha transformado profundamente el reconocimiento de objetivos materiales y la gestión de conflictos armados, superando en numerosos aspectos a los métodos tradicionales.

Los ejemplos antes mencionados presentados en este capítulo demuestran que los sistemas de IA, gracias a su capacidad de aprendizaje automático, procesamiento masivo de datos y análisis en tiempo real, han incrementado de manera sustancial la precisión, velocidad y adaptabilidad en la identificación de amenazas y objetivos. Esto ha permitido tomar decisiones más ágiles y basadas en información actualizada y contextualizada, contribuyendo a una mayor protección de vidas y a la eficiencia operativa.

Sin embargo, la implementación de IA no está exenta de desafíos. La complejidad tecnológica, los altos costos de desarrollo y mantenimiento, la necesidad de capacitación

especializada y el riesgo de una excesiva dependencia tecnológica son factores que deben ser gestionados cuidadosamente.

Además, la delegación de decisiones críticas a sistemas automatizados plantea interrogantes éticos, legales y de responsabilidad, especialmente en contextos donde el juicio humano sigue siendo insustituible para interpretar matices y contextos específicos. Los ejemplos de proyectos actuales, ilustran el potencial transformador de la IA en escenarios reales, mejorando la capacidad de alerta temprana y protección civil frente a amenazas.

<b>Característica evaluada</b>	<b>Método Tradicional</b>	<b>Sistemas de IA</b>
<i>Velocidad de Análisis</i>	Horas/días (dependencia humana).	Tiempo real.
<i>Fuentes de Datos</i>	Imágenes estáticas.	Multisensorial (cámaras, radares, sensores multiespectrales).
<i>Capacidad Predictiva</i>	Limitada a la experiencia humana.	Basada en patrones históricos y de archivos.
<i>Costos de implementación</i>	Bajo	Alto
<i>Precisión</i>	Variable	Alta

## 5. CONCLUSIÓN

La hipótesis que orientó este trabajo partió de la premisa de que la aplicación de la Inteligencia Artificial en el reconocimiento de objetivos materiales aportaría ventajas significativas en términos de rapidez, precisión y adaptabilidad, aunque no exenta de limitaciones técnicas, éticas y legales, que obligan a mantener la supervisión y el juicio humano como ejes centrales de la toma de decisiones.

La presente investigación ha puesto de manifiesto la profunda transformación que ha experimentado el reconocimiento de objetivos materiales en el ámbito militar, a partir de la evolución tecnológica y, especialmente, con la irrupción de la inteligencia artificial (IA). A lo largo de los dos capítulos desarrollados, se evidenció que, mientras los métodos tradicionales basados en la interpretación visual y el análisis humano de imágenes obtenidas

por sensores aéreos o satelitales permitieron durante décadas la identificación y selección de objetivos, estos enfoques presentaban limitaciones significativas en cuanto a velocidad, adaptabilidad y precisión, además de depender fuertemente de la pericia y disponibilidad de analistas expertos.

En cuanto a los objetivos específicos, puede afirmarse que fueron alcanzados de manera satisfactoria. El primer objetivo, orientado a analizar la evolución de la tecnología aplicada al reconocimiento de objetivos materiales, se cumplió en el Capítulo I, donde se revisó la transición desde los métodos tradicionales hasta la incorporación de la inteligencia artificial, destacando los cambios en velocidad, precisión y adaptabilidad. El segundo objetivo, centrado en comparar los métodos tradicionales con los sistemas basados en IA, se desarrolló en el Capítulo II, mediante un análisis que evidenció las ventajas, limitaciones y desafíos de cada enfoque, ilustrados con ejemplos concretos de conflictos modernos. Finalmente, el tercer objetivo, referido a los aspectos éticos, legales y operacionales de la IA, también se trató en el Capítulo II, al plantear los riesgos de dependencia tecnológica, sesgos algorítmicos y la necesidad de marcos normativos y de supervisión humana.

Respecto al objetivo general, que consistió en analizar las ventajas y desventajas de la utilización de la Inteligencia Artificial para el reconocimiento de objetivos materiales en el ámbito Operacional de las Fuerzas Armadas Argentinas, puede afirmarse que fue plenamente alcanzado. El desarrollo de los capítulos permitió identificar no solo las fortalezas de la IA (rapidez, precisión y adaptabilidad), sino también sus limitaciones y desafíos, proponiendo además una visión integradora en la que la tecnología complementa al ser humano sin reemplazarlo.

El Capítulo I permitió comprender cómo los avances tecnológicos han impactado en la calidad y cantidad de información disponible para el reconocimiento, desde la mejora en la resolución de los sensores hasta la integración de datos de múltiples fuentes. Sin embargo, se advirtió que la mera disponibilidad de imágenes no garantiza por sí sola una ventaja operacional, sino que es el procesamiento y la interpretación de dicha información lo que determina su valor estratégico. En este sentido, la transición hacia sistemas automatizados y el desarrollo de algoritmos de procesamiento de imágenes sentaron las bases para la incorporación de la IA en el campo del reconocimiento militar.

En el Capítulo II, la comparación entre los sistemas de IA y los métodos tradicionales permitió identificar ventajas y desventajas inherentes a cada enfoque. Los sistemas de IA, apoyados en el aprendizaje automático y el análisis masivo de datos, han

revolucionado el producto final del reconocimiento, pasando de informes estáticos y dependientes del juicio humano a análisis dinámicos, integrales y continuamente actualizables. La IA ha permitido reducir drásticamente los tiempos de procesamiento, aumentar la precisión en la identificación de amenazas y objetivos, y adaptar los criterios de análisis a contextos operacionales cambiantes. Proyectos como el sistema Sentry de Hala Systems ilustran el potencial de estas tecnologías para anticipar ataques y proteger vidas en escenarios reales.

No obstante, la implementación de la IA no está exenta de desafíos. La complejidad tecnológica, los altos costos de desarrollo y mantenimiento, la necesidad de capacitación especializada y el riesgo de una excesiva dependencia tecnológica son factores que deben ser gestionados con cautela. Asimismo, la delegación de decisiones críticas a sistemas automatizados plantea interrogantes éticos, legales y de responsabilidad, especialmente en situaciones donde el juicio humano sigue siendo indispensable para interpretar matices y contextos específicos. El riesgo de sesgos en los algoritmos, la posibilidad de errores en la identificación y la vulnerabilidad ante ciberataques exigen la adopción de protocolos claros, una supervisión constante y una regulación adecuada.

A lo largo del presente trabajo, se ha destacado la importancia de una integración sinérgica entre la tecnología y el factor humano. La mejor utilización de la IA radica en su incorporación como herramienta complementaria, que potencie las capacidades del analista y libere recursos para tareas estratégicas, sin relegar la experiencia, intuición y juicio crítico que solo el operador humano puede aportar. También se abordaron conceptos como el Crew Resource Management (CRM), fundamentales para asegurar una comunicación efectiva y una gestión inteligente de la carga de trabajo entre humanos y sistemas inteligentes.

En lo que respecta al futuro del reconocimiento de objetivos materiales en el ámbito militar argentino, podemos decir que su uso eficiente dependerá de la capacidad para equilibrar la innovación tecnológica y la supervisión humana, tendiente a consolidar una doctrina de vigilancia y reconocimiento que unifique esfuerzos y lenguajes, y que permita brindar información precisa, oportuna y confiable para la toma de decisiones. Solo así será posible afrontar con éxito los desafíos de un entorno operacional cada vez más complejo y multidominio, maximizando los beneficios de la inteligencia artificial y minimizando sus riesgos inherentes.

Bajo ningún punto de vista debemos perder de vista que el eje fundamental de toda operación militar eficaz es contar con información precisa y oportuna sobre los objetivos

materiales, información que hoy, más que nunca, se encuentra contenida en las imágenes digitales y en los datos que estas generan. Tanto la inteligencia artificial como el reconocimiento aeroespacial son herramientas indispensables que se nutren de esta información para acelerar y perfeccionar el análisis, pero su verdadero valor radica en la integración y colaboración entre ambas disciplinas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Actualidad Aeroespacial*. (26 de 11 de 2020). <https://actualidadaeroespacial.com/ga-asi-aplica-inteligencia-artificial-en-vehiculos-aereos-no-tripulados/>
- Ágreda, Á. G. (Julio de 2020). *Centro Conjunto de Desarrollos de Conceptos - Ministerio de Defensa Español*. Centro Conjunto de Desarrollos de Conceptos - Ministerio de Defensa Español.  
[https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/USOS\\_MILITARES\\_DE\\_LA\\_INTELIGENCIA\\_ARTIFICIALx\\_LA\\_AUTOMATIZACION\\_Y\\_LA\\_ROBOTICA\\_xIAAxRx.-\\_VV.AA.pdf](https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/USOS_MILITARES_DE_LA_INTELIGENCIA_ARTIFICIALx_LA_AUTOMATIZACION_Y_LA_ROBOTICA_xIAAxRx.-_VV.AA.pdf)
- Álvarez, R. (2019). *unesmun.cve.edu.es*. <https://unesmun.cve.edu.es/wp-content/uploads/2025/01/CS-Militarizacion-de-la-IA.pdf>
- Argentina, E. S. (3 de diciembre de 2001). Ley 25.520 - Ley de Inteligencia Nacional. *Ley 25.520 - Ley de Inteligencia Nacional*. Argentina.
- Argentina, F. A. (2021). *Manual Aeronáutico de Procedimientos de las Tareas de Exploración y Reconocimiento Aéreo*. MAP 16.
- BASSETS, L. (07 de Abril de 2024). *EL PAÍS*. EL PAÍS. <https://elpais.com/opinion/2024-04-07/el-algoritmo-ya-asesina-en-gaza.html>
- Baykar. (22 de 02 de 2025). *baykartech.com*. <https://baykartech.com/en/press/powered-by-artificial-intelligence-and-a-turbo-engine-bayraktar-tb2t-ai-ucav-takes-to-the-skies/>
- BBC News Mundo*. (15 de 09 de 2015).  
[https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150914\\_tecnologia\\_inteligencia\\_artificial\\_hitos\\_10\\_turing\\_asimov\\_amv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150914_tecnologia_inteligencia_artificial_hitos_10_turing_asimov_amv)
- Benedito, I. (06 de 10 de 2023). *businessinsider*. businessinsider.es.  
<https://www.businessinsider.es/politica/guerra-ucrania-siria-ia-secreta-permite-escapar-bombas-1313916>
- Bertossi, S. (25 de Septiembre de 2023). *noetingeryarmando*. noetingeryarmando.  
<https://noetingeryarmando.com/la-argentina-lanza-el-programa-de-transparencia-y-proteccion-de-datos-personales-en-el-uso-de-la-inteligencia-artificial/>

- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.  
<https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2006/01/Bishop-Pattern-Recognition-and-Machine-Learning-2006.pdf>
- Broncano, C. J. (6 de mayo de 2022). *Lisa News*. <https://www.lisanews.org/destacado/que-es-imint-y-cual-es-su-utilidad/>
- CARO, D. P. (Mayo de 2023). *Universidad Politécnica*. Universidad Politécnica.  
[https://oa.upm.es/75068/1/TFG\\_JAROD\\_DAVID\\_PEDRAZA\\_CARO.pdf](https://oa.upm.es/75068/1/TFG_JAROD_DAVID_PEDRAZA_CARO.pdf)
- CARRANZA, F. N. (2025). *RESGA 2025*. <https://esga.mil.ar/web/storage/RESGA-2025.pdf>
- Castellanos, M. (07 de agosto de 2017). *Aertecsolutions*.  
<https://aertecsolutions.com/2017/08/07/la-evolucion-de-los-satelites-espia/>
- CICR. (24 de 07 de 2023). *CICR Comité Internacional de la Cruz Roja*. CICR Comité Internacional de la Cruz Roja. <https://www.icrc.org/es/document/avance-inteligencia-artificial-exige-enfoque-centrado-personas-zonas-conflicto>
- COSTA, S. (2023). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Desafíos Éticos y Políticos. Ética, Derechos Humanos y Democracia*. ART PAINTER.
- DATASCIENTEST*. (Agosto de 2023). *DATASCIENTEST*.  
<https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion>
- Delgado, V. (23 de 10 de 2021). *eldron.es*. <http://eldrone.es/historia-de-los-drones>
- Delmau, C. P. (14 de 12 de 2020). *CEFADIGITAL*.  
<https://cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/1812/1/TIF%20ECTON%202020.%20DELMAU%2c%20PABLO%20ALBERTO.pdf>
- Geeksforgeeks. (13 de junio de 2024). *Geeksforgeeks*.  
<https://www.geeksforgeeks.org/computer-vision/difference-between-traditional-computer-vision-techniques-and-deep-learning-based-approaches/>
- Hermosilla, J. C. (2012). <https://www.aglutinaeditores.com>.
- Huillet, M. (17 de 11 de 2020). *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/hedera-hashgraph-to-be-used-for-crowdsourced-airstrike-warning-app-in-syria>
- Jimenez, F. C. (28 de agosto de 2019). *IDECOR*. <https://www.idecor.gob.ar/introduccion-a-las-redes-neuronales-convolucionales-para-clasificacion-de-imagenes/>
- KOGUT, P. (09 de Noviembre de 2021). *EOS DATA ANALYTICS*.  
<https://eos.com/es/blog/teledeteccion/>
- Legions, L. o. (11 de 06 de 2024). *Legacyoflegions.com*.  
<https://legacyoflegions.com/reconnaissance-in-world-war-i/>
- López, J. C. (26 de octubre de 2021). <https://cnnespanol.cnn.com>.  
<https://cnnespanol.cnn.com/2021/10/26/crisis-misiles-cuba-guerra-dusa-documentales-orix/>

- Maksoud, M. (marzo de 2024). *Dialnet*. Dialnet-InteligenciaArtificialYLaReconstruccionUrbanaDeSir-9673349.pdf
- Marín, D. (21 de 05 de 2014). *danielmarin.naukas.com*. <https://danielmarin.naukas.com/2014/05/21/la-historia-de-los-satelites-espias-norteamericanos-en-imagenes/>
- Marshall, S. (20 de 11 de 2014). *EL HISTORIADOR MILITAR*. <https://military-historian.squarespace.com/blog/2014/11/20/military-ballooning-in-the-american-civil-war>
- Martinez, D. C. (05 de 2009). *SEDICI*. Repositorio Institucional de la UNLP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19699>
- Mayer, R. (1983). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Paidós Ibérica.
- Morales, O. (25 de 04 de 2025). *Infobae*. Infobae. <https://www.infobae.com/estados-unidos/2025/04/25/inteligencia-artificial-y-planificacion-militar-el-experimento-que-redefine-la-estrategia-global/>
- Moreno, S. (16 de 04 de 2024). *Infodefensa*. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4797264/cupula-hierro-defiende-israel-ataque-ciclomotores-drones-kamikaze-shaded-136>
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2000). *A model for types and levels of human interaction with automation*. IEEE.
- Pérez, L. (25 de Mayo de 2023). *NEUROFLASH*. NEUROFLASH. <https://neuroflash.com/es/blog/descubre-la-ia-que-reconoce-imagenes/>
- Pin Wang, E. F. (enero de 2021). *sciencedirect*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167865520302981>
- Rafael C. Gonzalez, R. E. (2018). *Digital Image Processing*. Global Edition. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-222307-0>
- Ramos, G. (6 de Febrero de 2024). <https://www.unesco.org>. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics?hub=99488>
- Roca, M. G. (22 de 07 de 2024). *VIA EMPRESA*. VIA EMPRESA. [https://www.viaempresa.cat/es/opinion/la-opinion/aprendizaje-continuo-ia-pareja-perfecta\\_2200915\\_102.html](https://www.viaempresa.cat/es/opinion/la-opinion/aprendizaje-continuo-ia-pareja-perfecta_2200915_102.html)
- ROJA, C. (Marzo de 2022). *CRUZ ROJA*. <https://www2.cruzroja.es/-/la-tecnolog-c3-ada-humanitaria-de-cruz-roja-de-la-teleasistencia-a-la-inteligencia-artificial>
- Rojó, A. (20 de 07 de 2025). *Zona Militar*. <https://www.zona-militar.com/2025/07/20/del-ciclo-ooda-a-la-arquitectura-spar-evolucion-doctrinaria-en-entornos-operativos-complejos/>

- Sánchez, J. L. (04 de 02 de 2025). *Ieee.es*.  
[https://www.cenae.org/uploads/8/2/7/0/82706952/inteligencia\\_artificial\\_en\\_apoyo\\_a\\_la\\_inteligencia\\_militar\\_2025\\_dieeea09.pdf](https://www.cenae.org/uploads/8/2/7/0/82706952/inteligencia_artificial_en_apoyo_a_la_inteligencia_militar_2025_dieeea09.pdf)
- Schreckinger, B. (17 de 01 de 2023). *www.politico.com*.  
<https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2023/01/17/ukraine-war-crimes-blockchain-00078170>
- Sempere, C. M. (08 de Febrero de 2024). *real instituto el cano*. real instituto el cano.  
<https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/el-papel-de-la-tecnologia-en-los-recientes-conflictos-de-ucrania-y-gaza-una-valoracion-inicial/>
- Smink, V. (29 de Mayo de 2023). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com>.  
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-65617676>
- TC. Aguilar, W. E. (17 de 09 de 2024). *colegio militar*.  
[https://www.colegiomilitar.mil.ar/rediu/pdf/ReDiU\\_2256\\_art12-La%20Interacci%C3%B3n%20entre%20el%20Capital%20Humano%20y%20la%20IA.%20Sinergia%20y%20desaf%C3%ADos%20en%20%C3%A1mbito%20militar.pdf](https://www.colegiomilitar.mil.ar/rediu/pdf/ReDiU_2256_art12-La%20Interacci%C3%B3n%20entre%20el%20Capital%20Humano%20y%20la%20IA.%20Sinergia%20y%20desaf%C3%ADos%20en%20%C3%A1mbito%20militar.pdf)
- Tzu, S. (2020). *El Arte de la Guerra*. Del Fondo.
- Useche-Castelblanco, O. J.-O. (19 de diciembre de 2019). <https://www.redalyc.org/>.  
<https://www.redalyc.org/journal/1492/149258931014/html/>
- VERGARA, E. D. (10 de 2011). *CEFADIGITAL*.  
[https://cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/669/1/RevistaESGN\\_57\\_Completa-9-22.pdf](https://cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/669/1/RevistaESGN_57_Completa-9-22.pdf)
- Vigevano, M. R. (abril de 2021). *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*.  
<https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2417/3638>
- Wickens, C. D. (1997). *Flight to the Future*. National Academies Press.
- Yehya, N. (19 de 04 de 2024). *Razón*. <https://www.razon.com.mx/el-cultural/2024/04/19/el-laboratorio-de-la-ia-mortal-lavender-en-gaza/>