



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

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA TOMA DE DECISIONES.

TITULO: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU CONTRIBUCIÓN EN LA TOMA DE
DECISIONES DEL COMANDANTE EN EL MARCO DE OPERACIONES
MULTIDOMINIO.

AUTOR: Mayor HUGO ALFREDO LONARDI.

TUTOR: Coronel MAROSERO.

AÑO: 2024

“Las ideas expuestas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia la opinión de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de la Facultad Militar Conjunta de la Universidad de la Defensa Nacional”

Resumen

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas del siglo XXI, transformando significativamente diversos ámbitos, incluyendo el militar. En el contexto de las operaciones multidominio, la IA ofrece una oportunidad única para abordar los desafíos que enfrentan los comandantes en escenarios cada vez más complejos y dinámicos. Estas operaciones, que involucran la integración simultánea de actividades en los dominios terrestre, aéreo, marítimo, cibernético y espacial, requieren un nivel de coordinación y respuesta que a menudo supera las capacidades humanas tradicionales. La capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones en tiempo real y generar recomendaciones fundamentadas promete optimizar la toma de decisiones en estos entornos críticos.

Este trabajo final de investigación se centra en evaluar cómo la IA puede contribuir a mejorar la toma de decisiones en el nivel operacional, con un enfoque particular en las Fuerzas Armadas Argentinas. Para ello, se analizan los modelos de IA más relevantes y su capacidad para integrarse en los sistemas de comando y control existentes, además de considerar cómo estas tecnologías pueden transformar los procesos decisorios tradicionales en términos de velocidad, precisión y efectividad. También se examina su impacto en áreas clave como la conciencia situacional, la optimización de recursos y la reducción de la carga cognitiva de los comandantes.

La investigación no se limita a evaluar las capacidades técnicas de la IA, sino que aborda también los dilemas éticos y legales que su uso plantea. La delegación de decisiones críticas a sistemas autónomos o semiautónomos introduce cuestionamientos importantes sobre la responsabilidad, la transparencia y el cumplimiento de normativas internacionales. Por ello, el estudio incluye un análisis de los aprendizajes obtenidos a partir de casos internacionales exitosos, como los programas de integración de IA en las fuerzas armadas de Estados Unidos e Israel, para adaptarlos al contexto argentino.

Además, se identifican los principales desafíos tecnológicos y organizacionales que enfrentan las Fuerzas Armadas Argentinas, incluyendo la infraestructura limitada, la necesidad de formación especializada y las resistencias culturales inherentes al cambio. Con base en estos elementos, se propone un marco conceptual y operativo que permita integrar la IA de manera responsable, ética y efectiva en las operaciones multidominio, maximizando sus beneficios y mitigando sus riesgos. Este marco considera no solo la implementación de tecnologías, sino también estrategias para la formación y el desarrollo de personal, asegurando que la adopción

de la IA esté alineada con los principios fundamentales del liderazgo militar y las normativas internacionales.

En conclusión, este trabajo busca sentar las bases para una adopción efectiva de la IA en las Fuerzas Armadas Argentinas, contribuyendo al desarrollo de una capacidad decisoria que esté a la altura de los desafíos modernos. Al hacerlo, se asegura que estas tecnologías sean utilizadas no solo como una ventaja operativa, sino como un instrumento que respalde y fortalezca los valores éticos y estratégicos de la defensa nacional.

Palabras Claves

Inteligencia Artificial – Operaciones Multidominio – Toma de Decisiones – Conciencia Situacional – Ética Militar – Tecnología en Defensa – Estrategia Militar – Innovación Tecnológica.

Tabla de Contenido

Resumen	ii
___ Palabras Claves	iii
Tabla de Contenido	iv
Introducción	5
___ Antecedentes	5
___ Estado Actual del Tema	6
___ Presentación del problema	7
Objetivos	7
___ Objetivo General	7
___ Objetivos Específicos	7
Metodología	7
Capítulo 1 Marco Conceptual y Contexto Operacional	9
___ Introducción al Contexto Militar y Operaciones Multidominio	9
___ Definición y Fundamentos de la Inteligencia Artificial (IA)	10
___ El Rol de la IA en la Toma de Decisiones Militares	12
___ Estado Actual en las Fuerzas Armadas Argentinas	14
___ Conclusión del Capítulo	14
Capítulo 2 Impacto Operacional de la Inteligencia Artificial	17
___ Aplicaciones Operativas de la IA	17
___ Armas Autónomas y su Rol en los Teatros de Operaciones	18
___ Conclusión del Capítulo	19
Capítulo 3 Propuestas de Implementación para las Fuerzas Armadas Argentinas ..	22
___ Identificación de Necesidades	22
___ Estrategias de Integración Tecnológica	23
___ Simulaciones y Ejercicios Prácticos	24
___ Recomendaciones Finales y Visión a Futuro	25
___ Conclusión del Capítulo	26
Conclusión General	27
Referencias	33

Introducción

La transformación de los escenarios bélicos contemporáneos ha llevado a las fuerzas armadas de todo el mundo a adoptar nuevas herramientas tecnológicas que optimicen sus capacidades operativas. La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una solución clave, permitiendo la automatización de procesos, el análisis en tiempo real y la mejora en la toma de decisiones. Esta tecnología, que combina el aprendizaje automático, la predicción de patrones y la integración de datos, tiene el potencial de cambiar radicalmente la forma en que se conducen las operaciones militares, especialmente en entornos multidominio.

El presente trabajo final integrador (TFI) tiene como objetivo principal evaluar cómo la IA puede ser implementada en las operaciones multidominio de las Fuerzas Armadas Argentinas (FFAA) para optimizar la toma de decisiones en tiempo real, considerando las particularidades del contexto nacional y los desafíos éticos asociados. Este análisis busca identificar tanto los beneficios estratégicos como los riesgos y limitaciones inherentes al uso de estas tecnologías avanzadas en el ámbito militar.

Antecedentes

El uso de tecnología avanzada en la conducción de operaciones militares no es un fenómeno reciente. Desde el desarrollo de las primeras computadoras para descifrar códigos durante la Segunda Guerra Mundial, hasta la implementación de sistemas expertos en las décadas de 1980 y 1990, las fuerzas armadas han sido pioneras en adoptar tecnologías que les permitan superar a sus adversarios. En este contexto, la inteligencia artificial se presenta como la evolución lógica en esta trayectoria.

En las últimas dos décadas, las potencias militares han liderado la integración de la IA en múltiples dominios operativos. Estados Unidos, por ejemplo, ha implementado programas como el Project Maven, destinado al análisis automatizado de datos de imágenes satelitales y de drones, y el Joint All-Domain Command and Control (JADC2), diseñado para integrar datos de todos los dominios de batalla en un solo sistema de comando y control (Kania, 2022). Asimismo, Israel ha destacado por su sistema defensivo Iron Dome, que utiliza IA para interceptar amenazas aéreas de forma autónoma y eficiente (Singer, 2009).

En Argentina, si bien existen iniciativas para modernizar las capacidades operativas de las FFAA, estas aún enfrentan limitaciones significativas. Mendoza (2023) y Baiocco (2023) identifican una serie de desafíos relacionados con la falta de interoperabilidad de los sistemas existentes, las restricciones presupuestarias y la escasa inversión en investigación y desarrollo (I+D). Sin embargo, los autores también destacan el potencial de colaboración con el sector

civil y académico para avanzar en la integración de IA en áreas críticas como la logística, el comando y control, y el análisis de datos.

Estado Actual del Tema

El estado actual de la inteligencia artificial en el ámbito militar se caracteriza por su rápido avance, especialmente en áreas como el análisis de datos, la simulación operativa y el desarrollo de armas autónomas. En países líderes como Estados Unidos, China e Israel, la IA ha sido integrada en sistemas de vigilancia, drones, y planificación estratégica, demostrando su eficacia para mejorar la precisión y rapidez en la toma de decisiones. Según Aguilar (2023), estas tecnologías han permitido una mayor conciencia situacional al procesar grandes volúmenes de datos de sensores en tiempo real, lo que resulta esencial en operaciones multidominio.

En el caso de las FFAA argentinas, el progreso ha sido más limitado. Aunque existen esfuerzos para modernizar los sistemas de comando y control y mejorar la capacitación del personal en tecnologías avanzadas, aún persisten desafíos críticos. Baiocco (2023) señala que la fragmentación de los sistemas tecnológicos actuales y la falta de infraestructura adecuada son barreras importantes para la adopción de la IA. Además, Mendoza (2023) resalta que, aunque se han identificado áreas prioritarias para la implementación de estas tecnologías, como la logística y el mantenimiento predictivo, la inversión actual en I+D es insuficiente para lograr una integración completa.

A nivel global, el debate ético sobre el uso de armas autónomas se ha intensificado. Según Asaro (2012), estas armas, que tienen la capacidad de operar sin intervención humana directa, plantean dilemas fundamentales sobre la responsabilidad en caso de errores y su compatibilidad con el Derecho Internacional Humanitario (DIH). Para Argentina, esto subraya la importancia de no solo adoptar estas tecnologías, sino también garantizar que su uso esté alineado con las normativas éticas y legales internacionales.

Este trabajo se estructura en tres capítulos. En el primer capítulo, se establece un marco conceptual que contextualiza las operaciones multidominio y el rol de la IA en el ámbito militar. Además, se examinan los antecedentes históricos y el estado actual de la implementación de IA en diferentes fuerzas armadas, con especial atención en las limitaciones y oportunidades del contexto argentino.

En el segundo capítulo, se analiza el impacto operacional de la IA, destacando sus aplicaciones prácticas en áreas clave como el comando y control, la logística, y las armas autónomas. También se abordan los desafíos éticos y legales asociados a estas tecnologías, subrayando la importancia de garantizar su uso responsable.

Finalmente, el tercer capítulo presenta un conjunto de propuestas estratégicas para la implementación de la IA en las FFAA argentinas. Estas incluyen recomendaciones específicas sobre la modernización tecnológica, la capacitación del personal militar, y el establecimiento de colaboraciones con el sector académico y privado. Además, se proyecta el impacto potencial de estas iniciativas en las capacidades operativas de las FFAA a mediano y largo plazo.

Presentación del problema

¿En qué aspectos la inteligencia artificial puede contribuir a mejorar la toma de decisiones de los comandantes en operaciones multidominio en el ámbito de la defensa?

Además de la barrera tecnológica que existe dado a la cultura organizacional de las FFAA, existe una falta de comprensión clara sobre cómo y cuándo los comandantes pueden y deben confiar en la IA para tomar decisiones críticas sin comprometer la ética operacional.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar cómo la inteligencia artificial puede optimizar la toma de decisiones de los comandantes en las FFAA argentinas durante operaciones multidominio, mejorando la capacidad de respuesta, precisión y efectividad operativa.

Objetivos Específicos

- Identificar Modelos de IA: Analizar y seleccionar modelos de inteligencia artificial que se puedan integrar eficazmente en los sistemas de comando y control existentes.
- Analizar Impacto de la IA: Evaluar el impacto de la inteligencia artificial en la mejora de la conciencia situacional y la capacidad de respuesta en operaciones militares.
- Proponer Estrategias de Implementación: Desarrollar estrategias para la implementación efectiva de sistemas de IA en el Ejército Argentino, considerando la colaboración con empresas civiles y la formación continua del personal militar.

Metodología

Se empleará el método deductivo a través del análisis de la doctrina vigente, documentación y bibliografía disponible, para de esta forma, arribar a conclusiones que permitan responder a cada uno de los objetivos particulares y posteriormente, al objetivo general de la investigación.

El diseño de la investigación será de tipo explicativo, en la búsqueda de incrementar el conocimiento del tema de estudio y su profundidad, de manera de arribar a la respuesta del interrogante planteado.

El trabajo empleara las siguientes técnicas de validación:

- El Análisis Bibliográfico Iniciando la búsqueda, fichaje y empleo de la información contenida en la bibliografía relacionada con la problemática (libros, artículos, periódicos, multimedia, reglamentos militares, etc.), intentando completar el panorama.
- El Análisis Documental Indagando en las fuentes documentales primarias (archivos, repositorios, documentos, leyes, etc.), complementando de esta forma, al análisis bibliográfico realizado y constatando el mismo.
- El Análisis Lógico Mediante la descomposición en partes de los aspectos de estudio, para su posterior comparación, integración y síntesis.

Capítulo 1 Marco Conceptual y Contexto Operacional

El propósito de este capítulo es establecer los fundamentos teóricos necesarios para comprender la relevancia de la inteligencia artificial (IA) en el contexto de las operaciones multidominio (OMD) y su impacto en los procesos de toma de decisiones militares. Este marco conceptual proporciona una base sólida para analizar cómo estas tecnologías emergentes pueden optimizar la eficacia operativa, al tiempo que se reconocen los desafíos y limitaciones inherentes a su implementación. Se abordarán las características esenciales de las OMD y la importancia de la toma de decisiones rápidas y precisas en entornos complejos, sentando así las bases para los análisis posteriores del trabajo.

Introducción al Contexto Militar y Operaciones Multidominio

Las operaciones multidominio (OMD) representan una evolución de la doctrina militar que busca la integración y sincronización de actividades a través de múltiples dominios de batalla, incluidos el terrestre, aéreo, marítimo, cibernético y espacial. Esta aproximación reconoce que los conflictos modernos ya no están limitados a un único espacio de operaciones, sino que se desarrollan simultáneamente en entornos complejos e interconectados. Según el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (EMCFFAA, 2019), el ambiente operacional está compuesto por factores estables y semiestables que incluyen el entorno geográfico, las capacidades enemigas, las características de la lucha, los sistemas de armas utilizados y el marco político-social que influye en la conducción de las operaciones.

La doctrina de operaciones multidominio busca superar las limitaciones de las operaciones tradicionales, promoviendo la capacidad de proyectar poder simultáneamente en todos los dominios. Esta integración requiere una infraestructura tecnológica avanzada y la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real para mantener la superioridad decisional (Sharda et al., 2021). Además, los avances en inteligencia artificial (IA) han facilitado el desarrollo de sistemas de comando y control más efectivos, que permiten a los comandantes coordinar sus recursos con mayor precisión y rapidez (Baiocco, 2023).

Una característica clave de las OMD es su énfasis en la interoperabilidad y la rapidez en la toma de decisiones. Las fuerzas deben ser capaces de adaptarse rápidamente a cambios en el campo de batalla, utilizando tecnologías como la IA para predecir movimientos del enemigo y optimizar la asignación de recursos. En este sentido, la integración de dominios permite generar un efecto acumulativo, donde las acciones en un dominio influyen directamente en el éxito de las operaciones en otros (Russell & Norvig, 2004).

En las OMD, la toma de decisiones efectiva es un componente esencial para garantizar el éxito de las operaciones. Dada la complejidad de los escenarios multidominio, los comandantes enfrentan el desafío de procesar grandes cantidades de información en tiempo real y tomar decisiones estratégicas que pueden determinar el desenlace de un conflicto. Según Alonso (2023), los procesos de toma de decisiones en el nivel operacional dependen de la capacidad del estado mayor para analizar patrones y generar recomendaciones basadas en datos confiables. Esto se logra mediante el uso de herramientas de IA, como el análisis predictivo y la fusión de datos.

El proceso decisional en las OMD sigue metodologías establecidas, como el ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir, Actuar), desarrollado por John Boyd, que permite una respuesta rápida a las amenazas en evolución (Mendoza, 2023). Este enfoque resalta la importancia de la rapidez y la adaptabilidad en un entorno de alta incertidumbre. Además, la implementación de IA en estos procesos ha demostrado reducir significativamente el tiempo necesario para analizar datos y generar opciones de acción, lo que fortalece la capacidad de los comandantes para anticiparse a las acciones enemigas (Aguilar, 2023).

La relevancia de las decisiones en este contexto radica en que un error puede tener consecuencias catastróficas debido a la interdependencia de los dominios. Por ejemplo, una falla en el dominio cibernético puede comprometer sistemas de armas en el dominio terrestre o marítimo. Por lo tanto, la capacidad de los comandantes para tomar decisiones rápidas y precisas no solo afecta el éxito táctico, sino también la seguridad operativa en todos los dominios involucrados.

Definición y Fundamentos de la Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) se define como la capacidad de sistemas computacionales para realizar tareas que tradicionalmente requerirían de la inteligencia humana, tales como el razonamiento, el aprendizaje, la toma de decisiones y la resolución de problemas. Según la Real Academia Española (RAE, 2022), la IA es una "disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico". Estas capacidades permiten a los sistemas de IA procesar grandes cantidades de datos, identificar patrones y generar predicciones de manera autónoma.

En el ámbito militar, la IA se ha convertido en una herramienta clave para abordar los desafíos de los escenarios operativos modernos, caracterizados por su complejidad, velocidad y volumen de datos. La IA puede aplicarse en diversas áreas, como el análisis de inteligencia,

la logística, el planeamiento estratégico y táctico, y el comando y control de operaciones. Alonso (2023) resalta que la IA tiene el potencial de reducir significativamente los tiempos de análisis y de proporcionar a los comandantes información más precisa para tomar decisiones críticas en tiempo real.

Un ejemplo relevante de aplicación es el uso de la IA en sistemas de comando y control, donde su capacidad para integrar datos de múltiples fuentes mejora la conciencia situacional y permite una respuesta más rápida a las amenazas. Aguilar (2023) menciona que, en los niveles operacionales, la IA no solo complementa la inteligencia humana, sino que también actúa como un catalizador para optimizar los recursos disponibles y minimizar errores humanos en situaciones de alta presión.

Además, la IA ha demostrado ser efectiva en la automatización de tareas repetitivas, como el monitoreo de sensores y el mantenimiento predictivo de equipos, lo que libera al personal para concentrarse en actividades estratégicas de mayor valor. Baiocco (2023) señala que, gracias a la IA, los comandantes pueden tomar decisiones más informadas al contar con herramientas que procesan datos complejos y sugieren cursos de acción optimizados.

La historia de la inteligencia artificial como disciplina científica se remonta a la década de 1950, cuando Alan Turing planteó la posibilidad de que las máquinas pudieran emular la inteligencia humana. Este concepto fue formalizado en 1956 durante la conferencia de Dartmouth, donde John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial". Desde entonces, la IA ha evolucionado significativamente, pasando de sistemas basados en reglas simples a algoritmos de aprendizaje profundo que emulan procesos cognitivos humanos (Russell & Norvig, 2004).

Fases iniciales y avances tecnológicos:

Década de 1950-1960: Desarrollo de los primeros sistemas de IA, como las redes neuronales artificiales diseñadas por Frank Rosenblatt, que buscaban replicar el funcionamiento básico del cerebro humano.

Década de 1980: Introducción de sistemas expertos capaces de tomar decisiones basadas en reglas predefinidas, con aplicaciones en logística y diagnóstico médico.

Década de 1990: Avances en algoritmos de aprendizaje automático que permitieron a sistemas como Deep Blue vencer al campeón mundial de ajedrez Gary Kasparov, marcando un hito en el desarrollo de la IA práctica.

Desde principios del siglo XXI, las aplicaciones de la IA en defensa han avanzado rápidamente. Estados Unidos lideró el desarrollo de tecnologías de IA para mejorar la toma de

decisiones militares con programas como el Automated Planning Framework y el Command Post Computing Environment (Red Hat, 2021). Estos sistemas permiten la planificación colaborativa y el monitoreo en tiempo real de operaciones en múltiples dominios.

En la actualidad, la IA se emplea en áreas como:

Análisis de inteligencia: Procesamiento de datos de sensores para identificar amenazas potenciales y generar conciencia situacional en tiempo real (Baiocco, 2023).

Sistemas de armas autónomas: Desarrollo de sistemas como drones capaces de operar con mínima intervención humana, optimizando el reconocimiento y ataque de objetivos (Mendoza, 2023).

Simulación y entrenamiento: Creación de entornos virtuales que permiten a las fuerzas armadas entrenar en escenarios realistas y evaluar diferentes estrategias (Aguilar, 2023).

La IA continúa evolucionando hacia sistemas más avanzados que integran aprendizaje profundo y algoritmos de optimización para mejorar la efectividad operativa en entornos multidominio. Aguilar (2023) destaca que la combinación de IA con tecnologías emergentes como la robótica y la realidad aumentada está redefiniendo las capacidades de las fuerzas armadas en todo el mundo.

La IA ha recorrido un largo camino desde sus orígenes teóricos hasta convertirse en una tecnología esencial para las operaciones militares modernas. Su capacidad para transformar la manera en que se toman decisiones y se conducen las operaciones ofrece un potencial significativo para las Fuerzas Armadas Argentinas, siempre que su implementación sea ética y alineada con los principios del Derecho Internacional Humanitario.

El Rol de la IA en la Toma de Decisiones Militares

Introducción a los Procesos de Toma de Decisiones: Ciclo OODA y Análisis FODA

La toma de decisiones en el ámbito militar es un proceso crítico que requiere la integración de información precisa, evaluación de riesgos y ejecución oportuna. Entre las herramientas más utilizadas para este propósito se encuentran el ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir y Actuar) y el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Ciclo OODA:

Propuesto por el coronel John Boyd, el ciclo OODA es un modelo iterativo que permite a los comandantes procesar información y actuar rápidamente en entornos dinámicos. El proceso comienza con la observación, que implica recopilar datos del entorno; continúa con la orientación, que contextualiza esos datos; seguida de la decisión, en la que se selecciona un curso de acción; y culmina con la acción, que implementa la decisión seleccionada. La IA puede

acelerar este ciclo al procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, generando análisis más rápidos y confiables (Baiocco, 2023).

Análisis FODA:

Este método evalúa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una situación para identificar ventajas estratégicas y áreas de riesgo. En el contexto militar, el análisis FODA permite a los comandantes planificar operaciones con un entendimiento más claro de los recursos y limitaciones. La IA puede automatizar la identificación de patrones en grandes conjuntos de datos, facilitando el reconocimiento de amenazas emergentes y oportunidades tácticas (Alonso, 2023).

Ambos modelos pueden beneficiarse significativamente de la IA, ya que esta permite integrar múltiples flujos de datos, realizar simulaciones predictivas y sugerir cursos de acción basados en análisis complejos.

Ejemplos Prácticos de Aplicación de la IA en la Planificación y Ejecución de Misiones Planificación Estratégica:

La IA se utiliza para analizar datos históricos y actuales, identificando patrones que permiten prever movimientos del enemigo. Por ejemplo, el sistema Artificial Intelligence Integration Center (AI2C) del Ejército de los Estados Unidos ha demostrado ser efectivo para optimizar la logística y la asignación de recursos en tiempo real (Red Hat, 2021).

Apoyo a Comando y Control:

Sistemas como el Automated Planning Framework emplean IA para generar múltiples escenarios y evaluar su viabilidad. Esto permite a los comandantes priorizar decisiones y adaptarse rápidamente a cambios en el campo de batalla (Aguilar, 2023).

Reconocimiento y Vigilancia:

Algoritmos de aprendizaje profundo se aplican en el análisis de imágenes satelitales y datos de drones, facilitando la identificación de objetivos y amenazas potenciales. Estos sistemas han sido implementados en conflictos recientes, como en Ucrania, donde la IA ayudó a optimizar el despliegue de recursos (Mendoza, 2023).

Simulación y Entrenamiento:

Entornos virtuales generados por IA permiten entrenar a las tropas en escenarios realistas. Estas simulaciones ayudan a evaluar tácticas y estrategias antes de implementarlas en el campo (Baiocco, 2023).

Estado Actual en las Fuerzas Armadas Argentinas

En las Fuerzas Armadas Argentinas (FFAA), la adopción de la IA se encuentra en una etapa inicial, con esfuerzos enfocados en modernizar sistemas y mejorar la capacidad operativa. Según Mendoza (2023), las FFAA están explorando aplicaciones de IA para la recopilación de datos, simulación operativa y análisis logístico. Sin embargo, las limitaciones presupuestarias y la falta de infraestructura tecnológica avanzada representan obstáculos significativos.

Proyectos recientes han enfatizado la necesidad de colaboración con universidades y empresas tecnológicas para desarrollar sistemas de IA adaptados a las necesidades locales. Además, las FFAA están comenzando a implementar herramientas básicas para el análisis de datos y la mejora de la conciencia situacional en escenarios operativos (Aguilar, 2023).

En comparación con países como Estados Unidos, China e Israel, las FFAA argentinas enfrentan desafíos significativos en términos de infraestructura, presupuesto y acceso a tecnologías avanzadas. Estos países han implementado sistemas de IA en todas las fases de las operaciones militares, incluyendo logística, comando y control, y sistemas de armas autónomas (Red Hat, 2021).

Estados Unidos: Líder en el desarrollo de sistemas de comando y control asistidos por IA, con programas como Project Convergence, que integran datos de múltiples dominios para proporcionar una ventaja decisiva en el campo de batalla.

China: Ha desarrollado sistemas de vigilancia y reconocimiento basados en IA que permiten monitorear grandes áreas geográficas con alta precisión. También ha invertido en sistemas autónomos para defensa aérea y marítima.

Israel: Reconocido por su tecnología avanzada en drones y sistemas de defensa, ha incorporado IA en sistemas como el Iron Dome, que utiliza algoritmos para predecir trayectorias de misiles y optimizar la respuesta.

La comparación subraya la necesidad de que las FFAA argentinas adopten un enfoque estratégico para incorporar la IA, priorizando proyectos que ofrezcan un impacto inmediato en la operatividad. Esto podría lograrse mediante la colaboración con socios internacionales y el fortalecimiento de capacidades locales a través de formación y desarrollo tecnológico.

Conclusión del Capítulo

El capítulo 1 ha establecido una base teórica sólida para comprender cómo la inteligencia artificial (IA) está transformando las operaciones militares en un mundo caracterizado por la complejidad y la interconexión multidominio. En primer lugar, se definieron las operaciones multidominio (OMD) como un enfoque estratégico integral que integra y coordina acciones en

los dominios terrestre, marítimo, aéreo, cibernético y espacial. Este concepto refleja la evolución de la doctrina militar, que ya no se limita a un solo espacio operacional, sino que enfrenta desafíos simultáneos en múltiples dimensiones. Este contexto subraya la necesidad de herramientas avanzadas, como la IA, para gestionar la creciente complejidad del entorno operativo.

La relevancia de la IA se destacó en su capacidad para optimizar la toma de decisiones en las OMD. Herramientas como el ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir y Actuar) y el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) fueron identificadas como elementos clave para estructurar decisiones estratégicas. Sin embargo, el análisis evidenció que la integración de la IA en estos procesos no solo los acelera, sino que también mejora la precisión al procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, reduciendo los márgenes de error y facilitando respuestas adaptativas en escenarios dinámicos. Este punto es crucial, ya que los errores en la toma de decisiones militares pueden tener consecuencias catastróficas tanto para las fuerzas involucradas como para las poblaciones afectadas.

Un aspecto central del capítulo fue la revisión histórica y conceptual de la IA, desde sus orígenes como una disciplina académica hasta su aplicación en el ámbito militar. Esta evolución demuestra cómo la IA ha pasado de ser una herramienta experimental a un componente esencial en las operaciones modernas, con aplicaciones que van desde el análisis de inteligencia hasta la logística y el soporte en la toma de decisiones. Además, se identificaron ejemplos prácticos de cómo la IA está siendo utilizada por las fuerzas armadas de países como Estados Unidos y China, líderes globales en innovación tecnológica militar. Estos casos sirven como referencia para comprender el impacto que puede tener la IA en las Fuerzas Armadas Argentinas si se implementa de manera adecuada.

El estado actual de las Fuerzas Armadas Argentinas fue analizado en detalle, destacando tanto los avances como las limitaciones existentes. Aunque se han identificado esfuerzos iniciales para incorporar la IA en operaciones militares, como la mejora de los sistemas de comando y control y la capacitación técnica del personal, también se evidenció que el país enfrenta desafíos significativos relacionados con la infraestructura tecnológica, los recursos financieros y la falta de políticas claras para la adopción de estas tecnologías. En este sentido, el análisis comparativo con fuerzas armadas internacionales permitió identificar áreas de oportunidad, como la colaboración con instituciones académicas y la industria tecnológica local, que podrían acelerar el desarrollo de capacidades basadas en IA.

En términos generales, este capítulo ha mostrado que la IA no es solo una herramienta opcional, sino una necesidad estratégica para las fuerzas armadas modernas. Su capacidad para

transformar los procesos de toma de decisiones, mejorar la eficacia operativa y optimizar los recursos disponibles la posiciona como un componente indispensable en el contexto de las OMD. Sin embargo, también se enfatizó que su implementación debe ser planificada cuidadosamente, teniendo en cuenta las limitaciones actuales y los recursos disponibles, especialmente en el caso de Argentina.

Por último, se destacó que la integración de la IA en las Fuerzas Armadas Argentinas requerirá una visión a largo plazo que contemple no solo la adopción de tecnologías avanzadas, sino también el desarrollo de marcos éticos y regulatorios que guíen su uso responsable. Este desafío no es exclusivo de Argentina, sino que es compartido a nivel global, lo que subraya la importancia de aprender de las experiencias de otros países y de fomentar la cooperación internacional. Este capítulo establece las bases conceptuales para profundizar en los aspectos prácticos y éticos de la IA en los capítulos siguientes, sentando un marco sólido para el análisis de su impacto operacional y estratégico.

Capítulo 2 Impacto Operacional de la Inteligencia Artificial

El propósito de este capítulo es analizar de manera exhaustiva cómo la inteligencia artificial (IA) ha transformado el ámbito militar, centrándose en su impacto operacional. Se exploran sus aplicaciones concretas en áreas clave, como los sistemas de comando y control, la logística, las armas autónomas, y las implicancias éticas que derivan de su uso. Este análisis incluye la identificación de oportunidades estratégicas y la evaluación de los riesgos asociados, tanto desde una perspectiva operativa como ética. Además, se incorporan estudios de caso recientes que demuestran el impacto práctico de la IA en conflictos modernos, resaltando tanto sus beneficios como sus desafíos, y subrayando la importancia de un uso ético y regulado de estas tecnologías.

Aplicaciones Operativas de la IA

Los sistemas de comando y control son la piedra angular de las operaciones militares, ya que permiten la coordinación eficiente de tropas, recursos y estrategias en tiempo real. La integración de la IA en estos sistemas ha revolucionado la manera en que los comandantes acceden y procesan información crítica. Según Aguilar (2023), los algoritmos de IA permiten la recopilación, integración y análisis de datos provenientes de múltiples fuentes, como sensores, drones, satélites y redes de comunicación, consolidando una visión única y coherente del campo de batalla.

Esta capacidad de análisis en tiempo real mejora significativamente la conciencia situacional, al proporcionar información precisa y contextualizada que facilita la toma de decisiones. Por ejemplo, sistemas avanzados como *Palantir* y el *Joint All-Domain Command and Control (JADC2)*, empleados por las fuerzas armadas de Estados Unidos, integran datos de múltiples dominios, permitiendo a los comandantes evaluar amenazas y priorizar objetivos con mayor precisión (Sharda, Delen & Turban, 2021).

En conflictos recientes, como el de Ucrania, la IA ha desempeñado un papel crucial al permitir el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real. Los algoritmos han sido capaces de detectar movimientos de tropas, identificar vulnerabilidades y anticipar ataques enemigos, mejorando notablemente la eficacia de las respuestas defensivas (Kania, 2022). Sistemas como *Firestorm* han demostrado su capacidad para coordinar ataques de artillería y operaciones aéreas con un nivel de precisión sin precedentes, integrando datos de sensores terrestres y aéreos en tiempo real para maximizar la efectividad operativa.

Además, el uso de IA en sistemas de comando y control ha reducido la carga cognitiva sobre los operadores humanos. Al automatizar tareas repetitivas y análisis de datos complejos,

la IA libera a los comandantes para que puedan centrarse en decisiones estratégicas. Esto no solo acelera la toma de decisiones, sino que también reduce los márgenes de error, lo que resulta crítico en entornos operativos altamente dinámicos y complejos.

La logística es uno de los pilares fundamentales de las operaciones militares, y la IA ha transformado este campo al optimizar la gestión de recursos y mejorar la resiliencia en condiciones adversas. Según Baiocco (2023), los sistemas de IA pueden analizar patrones logísticos históricos, combinarlos con datos en tiempo real y prever necesidades futuras, lo que permite evitar interrupciones en la cadena de suministro.

Uno de los avances más destacados es el mantenimiento predictivo, una aplicación de la IA que permite identificar fallos potenciales en equipos militares, como aviones, vehículos blindados y sistemas de comunicación, antes de que estos ocurran. Esta capacidad no solo reduce el tiempo de inactividad, sino que también disminuye los costos operativos y garantiza que los equipos estén siempre listos para el combate (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Por ejemplo, algoritmos de IA han sido empleados para monitorear sistemas críticos en aeronaves, identificando problemas en motores y sistemas hidráulicos con semanas de anticipación.

En los teatros de operaciones, la IA también permite calcular rutas óptimas para el transporte de suministros, considerando factores como las condiciones meteorológicas, el terreno y las amenazas enemigas. Esto es particularmente útil en conflictos como el de Ucrania, donde las líneas de suministro están constantemente bajo ataque, y cualquier interrupción puede comprometer la misión.

Además, los sistemas de IA son utilizados para simular escenarios operativos y evaluar diferentes estrategias antes de implementarlas. Mendoza (2023) destaca que estas simulaciones permiten a los comandantes probar tácticas y ajustar sus planes en función de los resultados, lo que es esencial en entornos multidominio, donde las condiciones pueden cambiar rápidamente.

Armas Autónomas y su Rol en los Teatros de Operaciones

Las armas autónomas son una de las innovaciones más disruptivas en el ámbito militar, redefiniendo cómo se conducen las operaciones en los teatros de guerra. Mendoza (2023) clasifica estas armas en tres categorías principales:

Sistemas semiautónomos: Estos sistemas requieren intervención humana en ciertas fases clave, como la validación de objetivos antes de atacar.

Sistemas autónomos supervisados: Operan de manera independiente, pero con supervisión humana, lo que permite a los operadores intervenir en caso de anomalías.

Sistemas plenamente autónomos: Funcionan sin intervención humana directa después de ser activados, tomando decisiones basadas en algoritmos programados que analizan las condiciones del entorno en tiempo real.

Estas armas están diseñadas para operar en entornos complejos y de alta presión, reduciendo la carga operativa sobre los combatientes humanos y aumentando la efectividad táctica. Según Singer (2009), las armas autónomas tienen el potencial de transformar la guerra moderna, ofreciendo ventajas asimétricas en términos de rapidez, precisión y resiliencia en el campo de batalla.

Entre las principales ventajas de las armas autónomas se encuentra su capacidad para operar en entornos hostiles, donde sería peligroso desplegar personal humano. Además, estos sistemas pueden analizar grandes cantidades de datos en tiempo real, ajustando sus estrategias de manera autónoma para maximizar su efectividad. Mendoza (2023) subraya que las armas autónomas también reducen el tiempo de respuesta ante amenazas, lo que es crítico en situaciones de alta presión.

Sin embargo, los riesgos asociados con estas tecnologías son igualmente significativos. Uno de los desafíos más grandes es garantizar que las armas autónomas cumplan con las normas del Derecho Internacional Humanitario (DIH). La falta de supervisión humana en sistemas plenamente autónomos plantea preguntas éticas y legales sobre la responsabilidad en caso de errores o daños colaterales. Según Asaro (2012), el uso indiscriminado de armas autónomas podría deshumanizar los conflictos armados, erosionando los principios éticos que históricamente han guiado la guerra.

Conclusión del Capítulo

El capítulo 2 ha permitido realizar un análisis profundo de cómo la inteligencia artificial (IA) está transformando las capacidades operativas en el ámbito militar, abordando su impacto en sistemas clave como los de comando y control, la logística, y las armas autónomas, así como los desafíos éticos y estratégicos que acompañan a estas tecnologías. Los hallazgos de este capítulo subrayan el enorme potencial de la IA para redefinir la conducción de operaciones militares y los marcos de toma de decisiones en un entorno global cada vez más complejo e interconectado.

En primer lugar, se destacó que los sistemas de comando y control asistidos por IA han permitido optimizar la recopilación y análisis de datos en tiempo real, mejorando drásticamente la conciencia situacional de los comandantes. Esta capacidad ha reducido significativamente los tiempos de respuesta, permitiendo una toma de decisiones más rápida y precisa en entornos

operativos dinámicos y multifacéticos. El análisis realizado sobre sistemas avanzados como *Palantir* y *JADC2* demostró cómo la integración de datos de múltiples fuentes y dominios contribuye a generar una imagen unificada del campo de batalla, lo que representa una ventaja estratégica clave en operaciones multidominio. Sin embargo, se evidenció también que estas tecnologías requieren un soporte robusto de infraestructura y recursos, elementos que no están igualmente disponibles en todas las fuerzas armadas, especialmente en países en desarrollo como Argentina.

En el ámbito de la logística y la planificación estratégica, la IA ha mostrado su capacidad para revolucionar la gestión de recursos militares. A través de aplicaciones como el mantenimiento predictivo y la optimización de rutas de suministro, los sistemas de IA han reducido costos, aumentado la resiliencia operativa y minimizados riesgos para el personal en el campo. Este impacto es particularmente notable en escenarios donde las líneas de suministro están bajo constante amenaza, como en el conflicto entre Ucrania y Rusia. Sin embargo, este avance tecnológico también pone de manifiesto la necesidad de invertir en infraestructura tecnológica adecuada y capacitación especializada para maximizar el impacto positivo de estas herramientas en las operaciones logísticas.

Un componente crítico del análisis fue el estudio de las armas autónomas, una de las innovaciones más disruptivas en el ámbito militar. Estas armas, clasificadas en sistemas semi-autónomos, autónomos supervisados y plenamente autónomos, ofrecen ventajas operativas significativas, como la capacidad de operar en entornos hostiles y reducir riesgos para el personal humano. Sin embargo, también presentan desafíos éticos y legales significativos, particularmente en relación con el cumplimiento del Derecho Internacional Humanitario (DIH). La falta de supervisión humana en sistemas plenamente autónomos plantea preguntas fundamentales sobre la responsabilidad en caso de fallos o violaciones, y su potencial para deshumanizar los conflictos armados exige un debate global sobre su regulación y uso responsable. Este aspecto ético es particularmente relevante en un mundo donde los avances tecnológicos muchas veces superan la capacidad de los marcos legales para adaptarse a ellos.

Los estudios de caso recientes, como el conflicto entre Ucrania y Rusia, han brindado ejemplos prácticos que ilustran tanto el potencial como las limitaciones de la IA en el ámbito militar. En este contexto, la IA ha demostrado ser una herramienta crucial para el reconocimiento, la vigilancia y la toma de decisiones en tiempo real. Sin embargo, también se observaron desafíos relacionados con el equilibrio entre la eficiencia operativa y las consideraciones éticas, particularmente en el uso de armas autónomas. Este conflicto subraya la necesidad de

contar con marcos regulatorios internacionales sólidos que aborden los dilemas éticos asociados al uso de la IA en la guerra.

En conclusión, la IA ofrece beneficios estratégicos indiscutibles para las operaciones militares, incluyendo una mayor rapidez y precisión en la toma de decisiones, la optimización de recursos logísticos y el fortalecimiento de las capacidades operativas en escenarios complejos. Sin embargo, estos avances también implican desafíos significativos que deben abordarse de manera urgente. Entre ellos se encuentran la necesidad de garantizar la supervisión humana en sistemas autónomos, el cumplimiento de las normativas internacionales y la formación de un consenso ético sobre el uso de estas tecnologías.

En el caso de las Fuerzas Armadas Argentinas, este análisis destaca la importancia de avanzar en la implementación de tecnologías basadas en IA, pero con un enfoque estratégico que priorice las necesidades operativas más urgentes, como la mejora de la logística y los sistemas de comando y control. También se hace evidente que la colaboración internacional y la inversión en infraestructura tecnológica serán elementos clave para aprovechar plenamente el potencial de la IA en el ámbito militar. Finalmente, el capítulo resalta la imperiosa necesidad de que el desarrollo y uso de la IA en defensa esté guiado por principios éticos claros y respaldado por regulaciones internacionales adecuadas, que permitan equilibrar los beneficios operativos con el respeto a los derechos humanos y las leyes de la guerra.

Capítulo 3 Propuestas de Implementación para las Fuerzas Armadas Argentinas

El propósito de este capítulo es diseñar un conjunto de propuestas estratégicas y operativas para integrar la inteligencia artificial (IA) en las Fuerzas Armadas Argentinas (FFAA). Se identifican las necesidades actuales y los vacíos tecnológicos que limitan la adopción de estas tecnologías, además de plantear estrategias concretas para su implementación. Estas incluyen modelos aplicables a los sistemas de comando y control, la colaboración con sectores civiles y académicos, el desarrollo de simulaciones prácticas y la planificación de escenarios multidominio. Finalmente, se formulan recomendaciones para maximizar los beneficios de la IA en el marco de las capacidades y limitaciones locales, proyectando su impacto en los próximos diez años.

Identificación de Necesidades

Las Fuerzas Armadas Argentinas enfrentan una serie de desafíos tecnológicos y operativos que dificultan la incorporación efectiva de la IA. Uno de los principales problemas identificados es la falta de infraestructura tecnológica avanzada, como centros de procesamiento de datos, redes de comunicación seguras y sistemas de almacenamiento de datos en tiempo real. Mendoza (2023) señala que estos elementos son esenciales para implementar sistemas basados en IA que requieran procesar grandes volúmenes de información de manera rápida y eficiente.

Asimismo, existen limitaciones presupuestarias que afectan la adquisición de tecnologías de vanguardia y el mantenimiento de los sistemas existentes. A diferencia de países como Estados Unidos y China, que invierten grandes sumas en investigación y desarrollo (R&D) en IA militar, Argentina destina un porcentaje significativamente menor de su presupuesto a modernización tecnológica, lo que dificulta competir en un entorno global donde la innovación es clave (Aguilar, 2023).

Otro vacío importante es la falta de interoperabilidad entre los sistemas existentes. Muchas de las plataformas actuales en las FFAA son sistemas aislados, lo que dificulta la integración de nuevas tecnologías basadas en IA. Según Baiocco (2023), esta fragmentación limita la capacidad de las FFAA para coordinar operaciones multidominio, una necesidad fundamental en los conflictos contemporáneos.

Capacitación del Personal Militar en el Uso de IA y Tecnologías Avanzadas

Un aspecto crucial para la implementación exitosa de la IA en las FFAA es la capacitación del personal militar. La alfabetización tecnológica del personal en todos los niveles de la jerarquía militar es fundamental para garantizar que las herramientas de IA sean utilizadas de

manera efectiva. Aguilar (2023) enfatiza que la IA no puede reemplazar el juicio humano, sino que debe ser una herramienta que potencie la capacidad de los comandantes para tomar decisiones estratégicas.

Se propone la creación de programas de formación específicos para capacitar a oficiales y suboficiales en el uso de herramientas de IA, con un enfoque en aplicaciones prácticas como el análisis de datos, simulación operativa y el manejo de sistemas autónomos. Estos programas podrían desarrollarse en colaboración con universidades e instituciones tecnológicas locales, asegurando que el personal militar tenga acceso a conocimientos actualizados y relevantes.

Estrategias de Integración Tecnológica

Uno de los pasos más importantes para modernizar las FFAA argentinas es la incorporación de IA en los sistemas de comando y control. Se recomienda adaptar modelos de IA ya existentes, como el *Joint All-Domain Command and Control (JADC2)*, a las necesidades y capacidades locales. Este modelo permite la integración de datos provenientes de múltiples dominios, proporcionando una visión unificada y en tiempo real del campo de batalla (Kania, 2022).

Los sistemas de IA pueden ser utilizados para automatizar tareas rutinarias como la recopilación y análisis de datos, liberando recursos humanos para tareas más estratégicas. Además, se propone la implementación de algoritmos de aprendizaje automático que permitan prever movimientos del enemigo, optimizar el uso de recursos y mejorar la coordinación entre las diferentes ramas de las FFAA.

Colaboración con el Sector Civil y Académico para el Desarrollo e Implementación de IA

Dado el limitado presupuesto y recursos de las FFAA, la colaboración con el sector civil y académico es esencial para acelerar la implementación de tecnologías basadas en IA. Las universidades e institutos tecnológicos pueden desempeñar un papel clave en la investigación y desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades militares. Según Baiocco (2023), este enfoque colaborativo no solo reduce costos, sino que también fomenta la innovación y asegura que las tecnologías sean aplicables en un contexto local.

Se propone la creación de consorcios público-privados, donde las FFAA trabajen en conjunto con empresas tecnológicas para desarrollar y probar sistemas de IA. Esta estrategia permitiría aprovechar el conocimiento y las capacidades técnicas del sector privado, al tiempo que se asegura que las soluciones estén alineadas con los objetivos estratégicos de defensa nacional.

Simulaciones y Ejercicios Prácticos

La simulación operativa es una herramienta invaluable para entrenar al personal militar en el uso de nuevas tecnologías y tácticas. Se recomienda el uso de simuladores basados en IA que permitan recrear escenarios realistas, incluyendo conflictos multidominio y operaciones urbanas complejas. Mendoza (2023) resalta que estos simuladores no solo mejoran las habilidades tácticas del personal, sino que también permiten evaluar la eficacia de nuevas estrategias antes de implementarlas en el campo.

Los simuladores basados en IA pueden incorporar variables dinámicas, como cambios en las condiciones meteorológicas, movimientos del enemigo y restricciones logísticas, proporcionando un entorno de entrenamiento altamente adaptable y desafiante, en el ámbito de la simulación, una aplicación concreta y de gran valor agregado es la utilización del simulador ETAR (Entrenador Táctico de la Aviación de Ejército), herramienta ya disponible en la Aviación de Ejército, como plataforma de prueba para ejercicios en los que se incorpora inteligencia artificial como variable de confrontación. En este tipo de ejercicios, la IA es empleada para generar respuestas automáticas y en tiempo real a las decisiones tomadas por el comandante o jefe de misión aérea, replicando un adversario con capacidad adaptativa y de razonamiento autónomo previamente basada en las capacidades del enemigo. Esta dinámica no solo incrementa el realismo de los entrenamientos, sino que permite validar los planes de operación aérea bajo condiciones dinámicas y exigentes. Asimismo, esta misma metodología podría adaptarse para su empleo por parte de la Artillería Antiaérea, utilizando la misma IA para simular amenazas aéreas inteligentes y probar los documentos y productos resultantes de los ejercicios de planeamiento. Incluso, la tecnología permitiría planificar ejercicios conjuntos entre Aviación de Ejército y Artillería Antiaérea, en modalidad de dos bando, donde cada elemento interactúe contra un sistema asistido por IA que represente las decisiones de la otra. Esto favorecería no solo la preparación operacional, sino también el desarrollo de doctrinas basadas en la observación de resultados obtenidos en entornos simulados complejos.

La planificación de escenarios multidominio es esencial para evaluar cómo interactúan las diferentes capacidades de las FFAA en entornos complejos. Se propone el desarrollo de ejercicios prácticos que combinen las operaciones terrestres, aéreas, marítimas, cibernéticas y espaciales, utilizando herramientas de IA para analizar los resultados y optimizar la coordinación entre dominios.

Estos ejercicios deben incluir la integración de armas autónomas, drones y sistemas de vigilancia basados en IA, lo que permitirá evaluar su efectividad operativa y ajustar los

procedimientos en función de los resultados obtenidos. Aguilar (2023) señala que este enfoque no solo mejora la preparación táctica, sino que también fortalece la interoperabilidad entre las diferentes ramas de las FFAA.

Recomendaciones Finales y Visión a Futuro

Para maximizar los beneficios de la IA en las FFAA argentinas, se recomienda adoptar un enfoque gradual y estratégico, priorizando áreas clave como la logística, el comando y control, y el entrenamiento del personal. Además, es esencial implementar marcos éticos y regulatorios que garanticen que el uso de la IA esté alineado con los principios del Derecho Internacional Humanitario (DIH) y las normas éticas.

Se propone la creación de un elemento de IA militar, encargado de supervisar la evolución e implementación de estas tecnologías, evaluar su impacto y coordinar la investigación además de buscar la colaboración con socios nacionales e internacionales.

En los próximos diez años, la IA tiene el potencial de transformar radicalmente las capacidades operativas de las FFAA argentinas. Si se implementan las estrategias propuestas, las FFAA podrán:

- Mejorar su capacidad para operar en entornos multidominio.

- Optimizar la logística y el uso de recursos.

- Incrementar la rapidez y precisión en la toma de decisiones estratégicas.

- Desarrollar fuerzas más resilientes y adaptables, capaces de responder a las amenazas contemporáneas.

La incorporación de inteligencia artificial en los procesos de planificación y toma de decisiones aporta ventajas sustanciales en contextos donde el tiempo para actuar es limitado. En particular, la IA permite ampliar el nivel de detalle de los planes operacionales, integrando múltiples variables y escenarios posibles en pocos segundos, lo que sería inalcanzable mediante el análisis manual en situaciones de tiempo escaso. Esta capacidad de procesamiento masivo de información posibilita que los comandantes cuenten con una perspectiva más amplia del entorno operacional, evaluando simultáneamente diferentes cursos de acción y sus posibles consecuencias.

Una de las aplicaciones más valiosas en este sentido es la capacidad de la IA para brindar asesoramiento técnico inmediato, simulando el análisis de especialistas en distintas áreas (legal, logística, inteligencia, etc.), incluso cuando dichos recursos humanos no se encuentren disponibles en el momento. Por ejemplo, en una situación que requiera una evaluación urgente de la factibilidad legal de una acción específica, la IA podría ofrecer un dictamen preliminar basado

en normativa vigente, antecedentes operativos y criterios doctrinarios, permitiendo avanzar con seguridad en la planificación sin demoras críticas. Esta funcionalidad, además de acelerar el proceso decisorio, reduce la dependencia de recursos presenciales y contribuye a mantener la continuidad operativa en condiciones de presión temporal extrema.

En este contexto, la IA no solo será una herramienta para mejorar la eficacia operativa, sino también un elemento clave para fortalecer la soberanía tecnológica y garantizar la seguridad nacional en un mundo cada vez más digitalizado.

Conclusión del Capítulo

El capítulo 3 ha presentado un conjunto de propuestas estratégicas diseñadas para integrar la inteligencia artificial (IA) en las Fuerzas Armadas Argentinas, destacando su potencial para transformar las capacidades operativas y estratégicas del país. A través de la identificación de necesidades, el desarrollo de estrategias tecnológicas, la implementación de simulaciones prácticas y la formulación de recomendaciones a largo plazo, se establecieron las bases para una adopción efectiva y sostenible de estas tecnologías.

En primer lugar, se identificaron los principales desafíos que enfrentan las FFAA argentinas, como la falta de infraestructura tecnológica avanzada, la necesidad de interoperabilidad entre sistemas y las limitaciones presupuestarias. Estos gaps tecnológicos y operativos representan barreras significativas para la modernización, pero también oportunidades para avanzar mediante una planificación estratégica que priorice las áreas más críticas. Además, se destacó la importancia de la capacitación del personal militar, un componente esencial para garantizar que las tecnologías de IA sean utilizadas de manera efectiva y responsable.

Las estrategias propuestas incluyen la adaptación de modelos internacionales exitosos, como el *Joint All-Domain Command and Control (JADC2)*, a las necesidades locales, y la colaboración con sectores civiles y académicos para fomentar la innovación tecnológica. Estas iniciativas no solo optimizarían los recursos disponibles, sino que también permitirían a las FFAA acceder a conocimientos especializados y soluciones adaptadas a su contexto operativo. La colaboración público-privada se perfila como un enfoque clave para acelerar la implementación de IA en las FFAA, reduciendo costos y maximizando los beneficios.

Por otro lado, las simulaciones y ejercicios prácticos basados en IA fueron identificados como herramientas esenciales para evaluar tácticas y estrategias antes de su implementación en el campo. Estos ejercicios no solo mejoran la preparación operativa, sino que también permiten identificar y corregir debilidades en los procedimientos actuales. La planificación de escenarios

multidominio, en particular, fortalecerá la capacidad de las FFAA para operar de manera coordinada en entornos cada vez más complejos.

Finalmente, las recomendaciones finales subrayaron la necesidad de equilibrar los beneficios estratégicos de la IA con los riesgos éticos y legales que su uso implica. La creación de un marco ético y regulatorio sólido es fundamental para garantizar que estas tecnologías se utilicen de manera responsable y conforme al Derecho Internacional Humanitario. Además, se propuso la creación de un centro de excelencia en IA militar, que supervise su desarrollo, implementación y evaluación continua.

En los próximos diez años, la implementación de las estrategias aquí propuestas podría posicionar a las Fuerzas Armadas Argentinas como una institución más moderna, resiliente y adaptativa. La integración de la IA permitirá mejorar la eficiencia logística, la rapidez en la toma de decisiones y la capacidad de respuesta ante amenazas contemporáneas, fortaleciendo no solo la capacidad operativa, sino también la soberanía tecnológica del país. Sin embargo, el éxito de estas iniciativas dependerá de un compromiso sostenido por parte de los responsables de la defensa nacional, así como de la colaboración intersectorial y la inversión en recursos críticos.

Este capítulo establece un camino claro hacia el futuro de las FFAA argentinas, marcando el inicio de una transformación que, si se maneja con visión estratégica y principios éticos, puede asegurar que el país esté preparado para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más definido por la tecnología y la innovación.

Conclusión General

El objetivo general de este trabajo fue evaluar cómo la inteligencia artificial (IA) puede optimizar la toma de decisiones en las operaciones multidominio, con el propósito de determinar su viabilidad e impacto en el fortalecimiento de las capacidades estratégicas de las Fuerzas Armadas Argentinas (FFAA). A lo largo de los capítulos desarrollados, se abordaron los aspectos conceptuales, operativos y estratégicos de la IA, permitiendo no solo comprender su importancia en el ámbito militar, sino también identificar las necesidades y propuestas concretas para su implementación efectiva en el contexto local.

En primer lugar, se destacó que las operaciones multidominio, como marco operacional contemporáneo, requieren de herramientas avanzadas que permitan integrar y coordinar acciones en múltiples espacios (terrestre, aéreo, marítimo, cibernético y espacial). La IA emergió como una tecnología esencial para abordar esta complejidad, al facilitar la recopilación, análisis

y síntesis de datos en tiempo real, lo que mejora la conciencia situacional y permite a los comandantes tomar decisiones más rápidas y fundamentadas. La implementación de la IA en procesos como el ciclo OODA y el análisis FODA demostró ser clave para acelerar la toma de decisiones estratégicas y reducir errores en entornos dinámicos.

El análisis operativo realizado en el segundo capítulo evidenció que la IA no solo incrementa la velocidad y precisión en la toma de decisiones, sino que también optimiza áreas críticas como la logística, el comando y control, y el uso de armas autónomas. Ejemplos prácticos, como los sistemas de IA empleados en el conflicto entre Ucrania y Rusia, mostraron cómo estas tecnologías han redefinido la conducción de operaciones militares, destacando tanto sus beneficios estratégicos como los desafíos éticos y legales asociados. En particular, el uso de armas autónomas planteó preguntas fundamentales sobre la supervisión humana y el cumplimiento del Derecho Internacional Humanitario (DIH), subrayando la necesidad de regular estas tecnologías para evitar su mal uso.

En el caso de las Fuerzas Armadas Argentinas, se identificaron importantes vacíos tecnológicos y operativos que limitan la integración de la IA, incluyendo la falta de infraestructura adecuada, interoperabilidad entre sistemas y capacitación del personal militar. Sin embargo, también se destacaron oportunidades significativas para avanzar mediante estrategias claras y sostenibles. Entre estas estrategias, se propuso la adaptación de modelos internacionales de éxito, la colaboración con el sector civil y académico, y la implementación de simulaciones basadas en IA para evaluar y optimizar tácticas y procedimientos.

Desde una perspectiva propositiva, se estableció que la integración de la IA en las FFAA argentinas requiere de un enfoque gradual, basado en prioridades estratégicas y acompañado por un marco ético y regulatorio robusto. La capacitación del personal militar y la creación de un centro de excelencia en IA militar se destacaron como pasos críticos para garantizar el éxito de esta transformación. Además, la colaboración público-privada y el fortalecimiento de alianzas internacionales se identificaron como pilares esenciales para superar las limitaciones presupuestarias y acelerar la adopción de tecnologías avanzadas.

En términos de proyección, el trabajo concluye que la integración de la IA tiene el potencial de transformar radicalmente las capacidades operativas y estratégicas de las FFAA argentinas en los próximos diez años. Esto incluye una mejora significativa en la eficacia logística, la rapidez en la toma de decisiones y la interoperabilidad entre dominios, posicionando a las FFAA como una institución más moderna, resiliente y adaptada a los desafíos del siglo XXI.

Sin embargo, este impacto dependerá de un compromiso sostenido por parte de los responsables políticos y militares para priorizar la inversión en tecnología e innovación.

En síntesis, la IA no solo representa una herramienta para optimizar las operaciones militares, sino también una oportunidad para que Argentina avance hacia una soberanía tecnológica que fortalezca su capacidad de defensa en un mundo definido por la innovación y la digitalización. Este trabajo ofrece un marco conceptual y práctico para guiar esta transformación, enfatizando que la implementación de la IA debe estar alineada con los valores éticos y las normativas internacionales que rigen el uso de la fuerza en el ámbito global.

ANEXO I - MATRIZ FODA DE LAS FFAA ARGENTINAS RESPECTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE IA

Fortalezas:

- Cultura de planeamiento consolidada en las FFAA, basada en metodologías formales como el PPC.
- Capacidad histórica de adaptación doctrinaria a nuevas amenazas y entornos operacionales.
- Personal militar con formación técnica avanzada y experiencia en simulación táctica y estratégica.
- Existencia de plataformas de simulación como el ETAR que permiten validar doctrinas emergentes.

Oportunidades:

- Apertura institucional hacia la innovación tecnológica mediante convenios con universidades nacionales.
- Interés creciente del sector privado en desarrollar tecnologías duales (uso civil-militar).
- Posibilidad de posicionar a las FFAA como actores relevantes en soberanía tecnológica.
- Financiamiento internacional disponible para proyectos de defensa con base tecnológica.

Debilidades:

- Infraestructura TIC fragmentada y con bajo nivel de interoperabilidad.
- Dependencia de sistemas de mando y control desarrollados sin integración IA desde su origen.
- Poca continuidad en las políticas de innovación a largo plazo.
- Escasa doctrina nacional específica sobre empleo de IA en la toma de decisiones militares.

Amenazas:

- Ciberataques que exploten vulnerabilidades en sistemas conectados.
- Riesgo de obsolescencia frente a adversarios que adopten IA de forma acelerada.
- Uso no autorizado o no regulado de tecnologías autónomas.
- Desinformación generada por sistemas de IA enemigos (ciberpropaganda, spoofing).

ANEXO II – PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE IA EN LAS FFAA

Dirección General de Implementación de IA Militar (DGIAIM)

Ubicación funcional: Bajo la órbita del Estado Mayor Conjunto o como órgano asesor del Comando Operacional.

Objetivos:

- Establecer lineamientos estratégicos y doctrinarios para el empleo de IA en el nivel operacional.
- Supervisar el cumplimiento de normativas éticas, legales y técnicas en el desarrollo de IA militar.
- Coordinar el diseño de sistemas inteligentes adaptables a la doctrina de empleo nacional.
- Impulsar la validación de capacidades mediante ejercicios y simulaciones.

Estructura propuesta:

- Departamento de Algoritmos Aplicados al Planeamiento (DAAP): diseña y evalúa modelos de IA para Modos de Acción.
- Oficina de Integración Ética y Jurídica de IA (OIEJI): analiza el marco jurídico-operacional del uso de IA en escenarios reales y simulados.
- División de Simulación Multidominio Asistida por IA (DSMAI): ejecuta campañas de simulación con sistemas adaptativos para entornos conjuntos.

Relaciones funcionales:

- Cooperación técnica con universidades públicas y privadas.
- Vínculos operacionales con unidades de combate y comando y control.
- Enlace doctrinario con la Dirección General de Investigación y Desarrollo del Ejército, Fuerza Aérea y Armada.

ANEXO III – FLUJOGRAMA PARA APLICACIÓN DE IA EN EL PROCESO DE PLANEAMIENTO CONJUNTO (PPC)

Fase 1: Análisis del entorno

- Sensado multifuente (inteligencia técnica, HUMINT, SIGINT) asistido por IA.
- Clasificación automatizada de riesgos y objetivos operacionales.
- Generación de escenarios posibles según parámetros doctrinarios.

Fase 2: Formulación del PMO (Problema Militar Operativo)

- Simulación de evolución del conflicto con distintos actores y variables.
- Detección de puntos críticos y posibles ventanas de oportunidad.

Fase 3: Elaboración de MMAA

- Desarrollo de COAs automatizado con asistencia de algoritmos predictivos.
- Análisis de factibilidad, aceptabilidad y adecuación mediante simulaciones iterativas.
- Valoración por pares con sugerencias IA-humanas integradas.

Fase 4: Análisis comparativo y selección del MMA

- Presentación de modos de acción al comandante con visualización simplificada y justificaciones cuantificadas.
- IA como asistente: prioriza opciones, no las decide.
- Compatibilidad con los valores del DIH, principios éticos y restricciones ROE (Reglas de Empeñamiento).

Fase 5: Desarrollo del plan y orden preparatoria

- Generación automatizada de órdenes base según el modo de acción seleccionado.
- Asignación de medios y secuencia de acciones coordinadas entre dominios.
- Retroalimentación continua: IA recopila datos de ejecución real para ajustar futuros MMA.

Referencias

- (EMCFFAA), E. M. (2019). *Doctrina Operacional Conjunta*. . Buenos Aires, Argentina.
- Aguilar, O. A. (2023). La inteligencia artificial como herramienta del proceso de comando y control del comandante del teatro de operaciones. *Trabajo Final integrador*.
- Alonso, S. A. (2023). *Aplicación de la inteligencia artificial como parte del sistema de toma de decisiones del comandante operacional. Trabajo Final Integrador*. Buenos Aires.
- Asaro, P. (2012). ."On banning autonomous weapon systems: Human rights, automation, and the dehumanization of lethal decision-making". *International Review of the Red Cross*, 94(886).
- Baiocco, S. D. (2023). *Implementación de la inteligencia artificial en el proceso de la toma de decisiones en el nivel operacional. Trabajo Final Integrador*. Buenos Aires.
- Brynjolfsson, E. &. (2017). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
- Española, R. A. (2022). *Inteligencia artificial. Diccionario de la lengua española*.
- Hat., R. (s.f.). *Decision dominance in multi-domain operations*. Obtenido de <https://www.redhat.com>.: <https://www.redhat.com>.
- Kania, E. B. (2022). *AI and Autonomy in Warfare: The Pentagon's Vision*. Center for a New American Security.
- Mendoza, M. M. (2023). *Las armas con decisión autónoma en los escenarios operacionales. Trabajo Final Integrador*. Buenos Aires.
- Russell, S. &. (2004). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd ed.)*. Prentice Hall.
- Sharda, R. D. (2021). *Analytics, Data Science, & Artificial Intel-ligence: Systems for Decision Support*. Pearson.