

Transformando la Logística Militar en Colombia mediante Inteligencia Artificial: Innovaciones y Desafíos

Transforming Military Logistics in Colombia through Artificial Intelligence: Innovations and Challenges

Transformando a logística militar na Colômbia por meio da inteligência artificial: inovações e desafios

Tafur Prada, Yesid Hernando
Escuela Militar de Suboficiales Sargento Inocencio Chinca
yesidtafur@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7004-4645>



Arenas Prada, Yenny Patricia
Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA
ennyarenas@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-5111-4832>



 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/231>

Como citar:

Tafur, Y., Arenas, Y., (2023). *Transformando la Logística Militar en Colombia mediante Inteligencia Artificial: Innovaciones y Desafíos*, 4(2), 50-69.

Recibido: 5/11/2023

Aceptado: 08/12/2023

Publicado: 31/12/2023

Resumen

La creciente relevancia de la IA en el ámbito militar global, enfatizando su potencial para mejorar la eficiencia y seguridad en las operaciones logísticas. La metodología empleada en el estudio incluye un análisis detallado de las aplicaciones actuales de la IA, así como una evaluación de casos de estudio relevantes y tendencias internacionales. Se revela cómo la integración de sistemas robóticos y autónomos, el uso de análisis predictivo y Big Data, y la aplicación de IA en la gestión de la cadena de suministro están revolucionando las operaciones militares en Colombia. Se centró en los desafíos que presenta esta integración, incluyendo la adaptación a infraestructuras existentes, cuestiones de ciberseguridad y consideraciones éticas. Y se enfatiza la importancia de abordar estos desafíos de manera estratégica para aprovechar plenamente el potencial de la IA. Se sugiere que, aunque la implementación de la IA en la logística militar colombiana presenta desafíos significativos, su adopción estratégica y responsable puede conducir a mejoras sustanciales en la eficiencia y efectividad de las operaciones militares.

Palabras claves: Inteligencia artificial, Militar, Logística, Ciberseguridad.

Abstract

The growing relevance of AI in the global military domain, emphasizing its potential to improve efficiency and safety in logistics operations. The methodology employed in the study includes a detailed analysis of current AI applications, as well as an evaluation of relevant case studies and international trends. It reveals how the integration of robotic and autonomous systems, the use of predictive analytics and Big Data, and the application of AI in supply chain management are revolutionizing military operations in Colombia. It focused on the challenges presented by this integration, including adaptation to existing infrastructures, cybersecurity issues, and ethical considerations. And emphasized the importance of addressing these challenges strategically to fully leverage the potential of AI. It is suggested that, although the implementation of AI in Colombian military logistics presents significant challenges, its strategic and responsible adoption can lead to substantial improvements in the efficiency and effectiveness of military operations.

Keywords: Artificial intelligence, Military, Logistics, Cybersecurity, Cybersecurity.

Resumo

A crescente relevância da IA no domínio militar global, enfatizando seu potencial para melhorar a eficiência e a segurança nas operações de logística. A metodologia empregada no estudo inclui uma análise detalhada dos aplicativos atuais de IA, bem como uma avaliação de estudos de caso relevantes e tendências internacionais. Ela revela como a integração de sistemas robóticos e autônomos, o uso de análises preditivas e Big Data e a aplicação de IA no gerenciamento da cadeia de suprimentos estão revolucionando as operações militares na Colômbia. Ele se concentrou nos desafios apresentados por essa integração, incluindo a adaptação às infraestruturas existentes, questões de segurança cibernética e considerações éticas. O estudo enfatiza a importância de abordar esses desafios estrategicamente para aproveitar totalmente o potencial da IA. Sugere-se que, embora a implementação da IA na logística militar colombiana apresente desafios significativos, sua adoção estratégica e

responsável pode levar a melhorias substanciais na eficiência e na eficácia das operações militares.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Militar, Logística, Segurança Cibernética.

Introducción

La logística militar, un componente esencial para la efectividad de las operaciones de defensa, se enfrenta a una transformación significativa impulsada por la inteligencia artificial (IA). En Colombia, este cambio no solo promete mejorar la eficiencia y la toma de decisiones, sino también abordar retos operacionales específicos en un contexto de seguridad complejo y geografía diversa. Este estudio explora cómo la IA está redefiniendo la logística militar en Colombia, destacando tanto las innovaciones emergentes como los desafíos asociados.

La integración de la IA en la logística del ejército puede revolucionar la gestión de la cadena de suministro, la asignación de recursos y la toma de decisiones. Sin embargo, esta integración requiere un enfoque que aborde los retos y preocupaciones relacionados con su implementación. Estos desafíos incluyen encontrar el equilibrio óptimo entre la automatización y la experiencia humana, garantizar una ciberseguridad robusta, abordar cuestiones éticas y adaptar la fuerza laboral al cambiante panorama tecnológico (Bonner & Delapena, 2022).

Según Ortiz Palacio (2021), Colombia ha comenzado a desarrollar proyectos en inteligencia artificial y vehículos no tripulados, como el robot TALON utilizado para responder a amenazas con dispositivos explosivos. Además, estudiantes de la Universidad Industrial de Santander y otros emprendedores han desarrollado un prototipo de plataforma híbrida (aire-tierra) equipada con sensores para detectar explosivos. También se han desarrollado iniciativas como el robot VALI por INDUMIL y la Universidad Militar Nueva Granada.

Estas iniciativas reflejan un esfuerzo por integrar la IA en las operaciones militares, abordando desafíos específicos como la detección y desactivación de explosivos y mejorando la eficiencia operativa. Este contexto proporciona un marco relevante para explorar cómo la IA

puede transformar más ampliamente la logística militar en Colombia, evaluando tanto las oportunidades emergentes como los desafíos asociados a esta transformación tecnológica.

El progreso rápido en la tecnología de IA ha descubierto nuevas oportunidades para su incorporación en diversos sectores, incluida la logística del ejército. Reconociendo el potencial de la IA, el Ejército debe esforzarse por explotar sus capacidades a gran escala y hasta el nivel táctico para mejorar la gestión de la cadena de suministro, la asignación de recursos y los procesos de toma de decisiones. Este enfoque está alineado con los principios directivos esbozados en diversas publicaciones y manuales militares, y busca desarrollar operaciones logísticas adaptables, receptivas y efectivas en un mundo cada vez más complejo y en rápida evolución (Bonner & Delapena, 2022).

Schramm y Cople (2021) destaca cómo la IA y las capacidades computacionales avanzadas recientemente emergidas asisten en la toma de decisiones a velocidad de computación en logística. Este avance tecnológico se une a eventos generacionales como la pandemia severa y el retorno a la gran competencia entre potencias para crear un tema singular con el potencial de alterar la teoría y estrategia militar hasta la fecha.

El retorno a la gran competencia entre potencias es especialmente perturbador para los líderes militares, ya que requiere un replanteamiento de las estrategias y tácticas tradicionales en el contexto de un mundo impulsado por la IA. La IA ofrece la tentación de resolver todos los problemas si solo los sistemas fueran lo suficientemente inteligentes, pero también conlleva el riesgo de crear un falso sentido de seguridad y llevar a errores estratégicos.

Este estudio tiene como objetivo analizar las innovaciones que la IA puede aportar a la logística militar en Colombia, evaluando casos de uso específicos y analizando cómo estas tecnologías pueden ser implementadas de manera efectiva. Además, identifica y discute los desafíos inherentes a esta transformación, proporcionando un análisis crítico de las implicaciones para la seguridad, la ética y la gestión de recursos.

Metodología

Mediante un enfoque cualitativo y de revisión bibliográfica para explorar cómo la inteligencia artificial puede transformar la logística militar en Colombia. Se centra en la recopilación y análisis de literatura académica, informes técnicos, y estudios de caso relevantes. A través de una búsqueda exhaustiva de literatura en bases de datos académicas como JSTOR, Scopus, y Google Scholar, así como informes de instituciones militares y publicaciones especializadas en defensa y tecnología. Se priorizarán documentos publicados en los últimos diez años para garantizar la relevancia y actualidad de la información.

Se incluyen estudios que traten específicamente sobre aplicaciones de IA en logística militar, con enfoque en el contexto colombiano o en contextos comparables. Se excluirán publicaciones que no aborden directamente la temática de IA en logística militar o aquellas que no cumplan con estándares académicos de rigor y calidad. La información recopilada se analizará a través de un enfoque temático. Se identificarán y categorizarán temas clave como innovaciones en IA aplicadas a la logística militar, desafíos operativos y técnicos, y consideraciones éticas y de seguridad.

Resultados

1. Innovaciones en IA para la logística militar

1.1 Sistemas autónomos y robótica

Los sistemas autónomos y la robótica están revolucionando la logística militar, ofreciendo nuevas posibilidades para el transporte y la entrega de suministros en entornos desafiantes. Por ejemplo, en el Reino Unido, el Laboratorio de Ciencia y Tecnología de Defensa (Dstl) está desarrollando drones y robots terrestres no tripulados con capacidades autónomas para apoyar la logística militar en la "última milla". Este proyecto, conocido como Autonomous Last Mile Resupply (ALMRS), involucra la colaboración entre el Ministerio de

Defensa, el Departamento para el Desarrollo Internacional y UK Research and Innovation. El ALMRS está enfocado en desarrollar prototipos innovadores, como parapentes motorizados autónomos y vehículos terrestres no tripulados, capaces de entregar equipos médicos, alimentos, combustible y partes de vehículos a localizaciones predefinidas en el frente militar (Turner, 2018).

Este tipo de tecnologías autónomas no solo aumentan la eficiencia en la entrega de suministros, sino que también reducen los riesgos asociados con operaciones de reabastecimiento en zonas de conflicto. El proyecto ALMRS es un claro ejemplo de cómo los avances en sistemas autónomos y robótica pueden transformar la logística militar, mejorando la rapidez y seguridad en la distribución de recursos críticos.

1.2 Análisis predictivo y Big Data

El análisis predictivo y el Big Data están desempeñando un papel crucial en la transformación de la logística militar. Estas tecnologías permiten anticipar necesidades y tomar decisiones más rápidas y precisas que los adversarios. La implementación de la logística predictiva, una suite de soluciones que aprovecha el poder de los datos, es fundamental para el Ejército.

Estos sistemas mejoran la agilidad, la convergencia, la resistencia y la profundidad de las operaciones militares, ayudando a crear y explotar ventajas físicas, informativas y humanas en la búsqueda de la dominación en la toma de decisiones. La logística predictiva se centra en la recopilación, almacenamiento, transporte, análisis y visualización de datos, mejorando la puntualidad y precisión de los datos logísticos, lo que es esencial para cualquier esfuerzo de inteligencia artificial y aprendizaje automático en el apoyo a la toma de decisiones (Simerly, 2023).

1.3 Integración de IA en la gestión de la cadena de suministro

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la logística del Ejército puede revolucionar la gestión de la cadena de suministro, optimizando la asignación de recursos y mejorando la toma de decisiones. Este enfoque progresista en la tecnología de IA ha revelado nuevas oportunidades para su incorporación en varios sectores, incluyendo la logística militar. La implementación de IA en la logística militar conlleva desafíos y preocupaciones, como encontrar un equilibrio óptimo entre la automatización y la experiencia humana, garantizar una ciberseguridad robusta y adaptar la fuerza laboral al cambiante panorama tecnológico. Se espera que la IA mejore significativamente la gestión de la cadena de suministro en el Ejército, con la capacidad de analizar grandes cantidades de datos y predecir tendencias futuras y necesidades de asignación de recursos (Lacroix, 2023).

2. Desafíos operativos y técnicos

2.1 Integración con infraestructuras existentes

La integración de la inteligencia artificial, específicamente en la gestión de la cadena de suministro del Ejército, conlleva retos significativos, pero ofrece una transformación potencialmente revolucionaria. Este proceso implica no solo la adopción de nuevas tecnologías, sino también un alineamiento con principios y directrices existentes, tales como los descritos en publicaciones como Joint Publication 4-0, Field Manual 4-0 y Army Doctrine Publication 4-0. La implementación de IA en la logística del Ejército plantea desafíos en términos de equilibrio entre automatización y experiencia humana, ciberseguridad robusta, cuestiones éticas y adaptación de la fuerza laboral al cambiante panorama tecnológico. A pesar de estos desafíos, la integración de IA promete optimizar la gestión de recursos y mejorar la toma de decisiones, aprovechando la capacidad de análisis de grandes cantidades de datos y la anticipación de tendencias y necesidades futuras (Lacroix, 2023).

A continuación, se detallan algunos de los espacios donde estos cambios e innovaciones se desarrollan y lo que realizan:

Tabla 1*Implementación de la IA*

| Aspecto | Descripción |
|---|---|
| Análisis de Grandes Volúmenes de Datos | La IA puede procesar y analizar grandes cantidades de datos de manera eficiente. |
| Previsión de Tendencias y Necesidades | Identificación de patrones futuros y estimación de necesidades de recursos. |
| Optimización de la Gestión de la Cadena de Suministro | Mejora en la eficiencia y efectividad en la gestión de los recursos. |
| Equilibrio entre Automatización y Experiencia Humana | Necesidad de encontrar un equilibrio adecuado entre tecnología y habilidades humanas. |
| Ciberseguridad Robusta | Importancia de asegurar los sistemas contra amenazas cibernéticas. |
| Adaptación del Personal al Cambio Tecnológico | Requerimiento de adaptar y capacitar al personal en nuevas tecnologías. |
| Transformación de la Logística Militar | Innovación en logística a través de la implementación de IA. |
| Mejora en la Toma de Decisiones | Mejor capacidad de decisión basada en datos y análisis avanzados. |

Nota: Extraído de Neumann (2022)

La tabla 1, destaca la capacidad de la IA para manejar y analizar grandes volúmenes de datos es fundamental para prever tendencias y necesidades de recursos, lo que optimiza significativamente la gestión de la cadena de suministro. Este avance tecnológico conlleva desafíos inherentes, como la necesidad de un equilibrio entre la automatización y la experiencia humana, y la importancia de una ciberseguridad robusta. Además, la adaptación del personal a estos cambios tecnológicos es un factor crítico para el éxito de esta integración. A pesar de estos desafíos, la implementación de IA promete transformar la logística militar, mejorando la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

2.2 Capacitación y adaptación del personal militar

La capacitación y adaptación del personal militar en el uso de la inteligencia artificial (IA) en la logística es un componente clave en la modernización del Ejército. El enfoque está en adaptar la educación militar profesional (PME) a las nuevas tecnologías y desafíos. Esto implica una comprensión profunda de conceptos críticos y capacidades que maximizan el uso de plataformas de IA en desarrollo y análisis de datos avanzados para tomar decisiones rápidas sobre la asignación de recursos en teatro. Los líderes del Ejército de 2035, que actualmente están en formación, deben ser capaces de manejar estos conceptos y capacidades (Parker & Rothblatt, 2022).

Además, es fundamental minimizar los errores en la entrada manual de datos por parte de tenientes y sargentos, ya que la calidad de los datos afecta directamente la toma de decisiones. Por lo tanto, los sostenedores a nivel de pelotón deben servir como filtros, supervisando la recolección y el ingreso de datos de sus soldados. La preparación para estos desafíos y oportunidades debe comenzar ahora, incluso mientras las tecnologías de 2035 todavía están en desarrollo (Parker & Rothblatt, 2022).

2.3 Seguridad cibernética y protección de datos

La seguridad cibernética y la protección de datos en el contexto de la integración de la inteligencia artificial (IA) en la logística militar son de suma importancia. La IA, al manejar grandes cantidades de datos y predecir amenazas, se vuelve crucial en la lucha contra las ciberamenazas. Estas tecnologías pueden identificar y responder a posibles amenazas más rápidamente que los métodos tradicionales y aprender de cada ataque, mejorando continuamente sus capacidades defensivas. Sin embargo, la integración de IA en la logística militar plantea varios desafíos, como encontrar un equilibrio óptimo entre la automatización y la experiencia humana, garantizar una ciberseguridad robusta, abordar cuestiones éticas y adaptar la fuerza laboral al cambiante paisaje tecnológico (Cohen, 2023).

3. Impacto estratégico de la IA en operaciones militares

3.1 Mejora en la eficiencia operativa

La mejora en la eficiencia operativa es uno de los beneficios clave de la integración de la inteligencia artificial (IA) en la logística militar. La automatización inteligente en el ámbito corporativo está cambiando el panorama empresarial, y muchas corporaciones importantes están integrando sistemas y plataformas de comando automatizados en sus infraestructuras para aumentar la eficiencia. Esta tendencia se está trasladando al Departamento de Defensa (DOD) de EE. UU., donde se están evaluando herramientas de automatización para mejorar la eficiencia operativa en los comandos logísticos. La adopción de automatización inteligente para sistemas operativos empresariales como SAP es un camino rentable para ahorrar tiempo y recursos al Ejército. El Sistema Global de Soporte de Combate del Ejército (GCSS-Army) es un ejemplo de cómo la IA puede mejorar la eficacia en áreas como seguimiento y pronóstico de suministros, transición de propiedad y regulación de datos de mantenimiento (Pandey, 2019).

3.2 Cambios en la toma de decisiones militares

La integración de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de toma de decisiones militares está cambiando fundamentalmente la manera en que se llevan a cabo las operaciones. La IA permite una toma de decisiones más rápida y precisa, adaptándose a la complejidad y velocidad del campo de batalla moderno. En un concepto conocido como "Hyperwar", la IA transforma el bucle de decisión OODA (Observar, Orientar, Decidir, Actuar), permitiendo respuestas casi instantáneas y reduciendo significativamente el tiempo asociado a cada ciclo de decisión.

Esto difunde la toma de decisiones tradicional, ampliando las estructuras monolíticas de decisión en redes escalables y adaptables, con la discreción automatizada para seleccionar, atacar y enfrentar a las fuerzas enemigas más rápido que sus contrapartes humanas. Sin

embargo, este rápido avance tecnológico también lleva consigo desafíos, como la necesidad de una regulación rigurosa y pruebas realistas para asegurar un uso efectivo y confiable de la IA en situaciones de combate (Steel, 2021).

3.3 Consideraciones tácticas y estratégicas

La inteligencia artificial (IA) y la autonomía están transformando significativamente las tácticas y estrategias militares. Estos sistemas avanzados permiten a los militares operar vehículos aéreos no tripulados (UAVs), robots terrestres y barcos no tripulados, así como ayudar a los tomadores de decisiones a analizar grandes cantidades de datos para proporcionar una imagen más precisa y oportuna del campo de batalla.

Como menciona Sabreena (2023), los sistemas de IA pueden actuar más rápido que los tomadores de decisiones humanos, reaccionar con mayor precisión y adaptarse a los cambios en tiempo real. Sin embargo, el uso de sistemas autónomos en la guerra no es nuevo, y su creciente sofisticación se espera que revolucione este campo. Estos sistemas pueden liberar a los militares de las limitaciones logísticas, coordinar movimientos, analizar datos y reconocer patrones, permitiendo a los comandos liberarse para la resolución de problemas abstractos de alto nivel. Aunque la decisión táctica puede ser automatizada, las decisiones estratégicas seguirán siendo dominio humano.

4. Consideraciones éticas y de seguridad

Las consideraciones éticas y de seguridad en el uso de la inteligencia artificial (IA) en la industria de la defensa y la seguridad son fundamentales. En febrero de 2020, el Departamento de Defensa de EE. UU. adoptó formalmente cinco principios éticos de IA como marco para el diseño, desarrollo, despliegue y uso de la IA en el ámbito militar. Estos principios establecen que la IA será responsable, equitativa, rastreable, confiable y gobernable. Sin embargo, a pesar de estos principios, la implementación detallada sigue siendo un desafío. Los dilemas éticos surgen al considerar en qué punto del proceso de toma de decisiones deberían

intervenir los humanos y en qué medida se puede delegar en las máquinas, especialmente en sistemas de armas autónomas y en situaciones donde la IA podría decidir sobre la vida humana (Phelps, 2021).

4.1 Uso responsable de la IA

El uso responsable de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito militar es un tema crucial que ha sido abordado a nivel internacional. En febrero de 2023, se lanzó la Declaración Política sobre el Uso Militar Responsable de la Inteligencia Artificial y la Autonomía en la Cumbre REAIM 2023 en La Haya (United States Department of State, 2023). Esta Declaración busca construir un consenso internacional en torno a comportamientos responsables y guiar a los estados en el desarrollo, despliegue y uso de la IA militar. Se enfoca en intercambiar mejores prácticas y construir capacidades estatales para promover prácticas militares responsables de IA y autonomía. Estados Unidos, junto con otros países, apoya esta Declaración, enfatizando la necesidad de una aplicación ética y responsable de la IA en el ámbito militar.

4.2 Implicaciones éticas en la automatización militar

Las implicaciones éticas de la automatización militar, especialmente con la integración de la inteligencia artificial (IA), son un área de creciente preocupación y debate. Un informe de RAND Corporation examina las aplicaciones militares de la IA y considera sus implicaciones éticas, destacando la necesidad de abordar los riesgos éticos, operativos y estratégicos que conllevan estas tecnologías (Morgan et al., 2020).

Además, el informe sugiere que a pesar de los esfuerzos por regular o prohibir las armas autónomas, es improbable que se logre una prohibición internacional en el corto plazo. Así, resalta la importancia de que la Fuerza Aérea de EE. UU. y otros actores relevantes se organicen y equipen para enfrentar un mundo donde los sistemas militares potenciados por la IA sean prominentes en todos los dominios.

4.3 Cuestiones de privacidad y confidencialidad

Las cuestiones de privacidad y confidencialidad en el uso de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito militar son temas críticos. La IA militar implica el manejo de grandes volúmenes de datos, lo que plantea desafíos únicos en términos de protección de la información y privacidad. La complejidad de estos sistemas y su capacidad para procesar y almacenar datos sensibles requieren un enfoque cuidadoso para garantizar que se respeten las normas de privacidad y confidencialidad. Esto incluye abordar los desafíos éticos y de seguridad que conlleva la tecnología, manteniéndose al mismo tiempo por delante de los adversarios avanzados que persiguen sus propias capacidades en IA (Harper, 2020).

5. Casos de estudio y aplicaciones en Colombia

5.1 Proyectos y desarrollos actuales

Tabla 2

Proyectos de IA

| Proyectos | Desarrollo en Colombia |
|---|---|
| Uso de Drones y Vehículos Autónomos | Implementación en vigilancia y reconocimiento |
| Integración de Sistemas de Inteligencia Artificial (IA) | Integración en logística y operaciones militares |
| Desarrollo y Fortalecimiento de Ciberseguridad | Mejoras en la protección de datos e infraestructuras críticas |
| Tecnologías de Comunicación Avanzada | Uso en operaciones tácticas y comunicaciones seguras |
| Aplicaciones de Big Data y Análisis Predictivo | Aplicación en la optimización de la gestión de recursos |
| Robótica y Exoesqueletos | Investigación en soporte y asistencia en combate |
| Simulaciones y Entrenamiento Virtual | Adopción para entrenamiento de tropas |
| Sistemas de Vigilancia Avanzada | Mejora en sistemas de monitoreo y reconocimiento |
| Tecnologías de Energías Renovables | Iniciativas para sostenibilidad y eficiencia energética |
| Desarrollo de Armamento Inteligente | Avances en sistemas de armas precisas y autónomas |

Nota: Extraído de Espitia Cubillos et al. (2020), Corzo-Ussa et al. (2022)

La tabla 2 trata los desarrollos de inteligencia artificial en el ámbito militar de Colombia muestra una aproximación progresiva y estratégica. La implementación de proyectos de IA indica un esfuerzo por resolver problemas complejos y optimizar procesos militares. La similitud de las aplicaciones de IA en el campo militar con otros sectores destaca la versatilidad y adaptabilidad de estas tecnologías. El impulso gubernamental refleja un compromiso político y estratégico para integrar la IA en la defensa nacional. La participación de Colombia en foros internacionales sugiere una voluntad de estar a la vanguardia en la adopción y desarrollo de tecnologías de IA para aplicaciones militares, evidenciando su papel activo en la comunidad internacional en temas de innovación tecnológica.

5.2 Comparación con modelos internacionales

La comparación de modelos internacionales en la aplicación de inteligencia artificial (IA) en logística militar muestra variaciones significativas entre países. Schramm y Cople (2021) discuten el uso de la IA en la logística, destacando cómo la IA asiste en la toma de decisiones a velocidad de computación. Se enfatiza que los eventos recientes, como la pandemia y el retorno a la competencia entre grandes potencias, junto con el desarrollo acelerado de la IA, están transformando las estrategias militares. En este contexto, los líderes necesitan repensar las estrategias tradicionales, especialmente en términos de logística y tácticas de sacrificio en la guerra, desafiando las suposiciones antiguas y considerando nuevas aproximaciones éticas y estratégicas.

5.3 Lecciones aprendidas y mejores prácticas

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la logística militar se están definiendo continuamente a medida que se desarrollan y despliegan nuevas tecnologías. Los avances en IA y aprendizaje automático (ML) están demostrando ser beneficiosos en diversas áreas de la logística militar, aunque el sector ha sido lento en su adopción. La integración de IA en la logística militar plantea desafíos, pero también ofrece oportunidades únicas para mejorar la

eficiencia y la toma de decisiones. En este contexto, se está avanzando en la implementación de mantenimiento preventivo, servicios en la nube, gestión de la cadena de suministro, asistencia médica y reabastecimiento sin conductor, demostrando así el potencial de la IA para transformar las operaciones militares (Abadicio, 2019).

6. Perspectivas futuras y recomendaciones

6.1 Tendencias emergentes en IA militar

Las tendencias emergentes en la inteligencia artificial (IA) militar incluyen el uso de AI para mejorar la toma de decisiones, el desarrollo de equipos de defensa avanzados, la implementación de sistemas robóticos y autónomos, y la aplicación del Internet de las Cosas Militares (IoMT) para mejorar la conciencia situacional y la respuesta en tiempo real. Además, la ciberseguridad se ha convertido en un área de enfoque crítico, y se están explorando tecnologías inmersivas para entrenamiento militar. La fabricación aditiva está facilitando la producción localizada y a demanda de componentes, y se están empleando análisis de Big Data y 5G para mejorar la conectividad y el procesamiento de datos en operaciones militares. La blockchain también está emergiendo como una solución importante para la seguridad de los datos compartidos (StartUs Insights, 2021).

6.2 Posibles áreas de investigación futura

Las posibles áreas de investigación futura en el ámbito de la inteligencia artificial (IA) militar, según Eversden (2021), abarcan una variedad de temas centrados en la próxima generación de tecnologías de IA. Estas áreas incluyen la investigación de sistemas autónomos terrestres y aéreos, especialmente en entornos urbanos y congestionados, y la exploración de tecnologías que permitan a estos sistemas operar en tales entornos con perfiles electromagnéticos reducidos. Además, se destaca la necesidad de desarrollar mejoras en la interfaz humano-máquina, así como métodos avanzados para analizar y visualizar grandes conjuntos de datos, lo que mejorará la conciencia situacional y las actividades operacionales.

Discusión

La incorporación de sistemas robóticos y autónomos en la logística militar no sólo aumenta la eficiencia, sino que también reduce los riesgos para el personal humano. Como aclara BIS Research (2023), estos sistemas, que combinan sensores avanzados, IA y algoritmos de aprendizaje automático, están revolucionando el campo de batalla al permitir operaciones en entornos peligrosos o inaccesibles. El análisis predictivo y el Big Data son herramientas clave en la toma de decisiones militares. Permiten una gestión más eficiente de los recursos y una mejor predicción de las necesidades logísticas. Sin embargo, es esencial abordar los desafíos relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos.

La IA puede transformar la cadena de suministro militar, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los costos. Sin embargo, se enfrenta al desafío de integrarse con las infraestructuras existentes, lo que requiere asociaciones estratégicas para superar estas barreras. Como se contrasta con Weingarten (2023), los retos operativos y técnicos, como la integración con sistemas existentes y las cuestiones de ciberseguridad, son críticos. La adopción de la IA en la logística militar debe considerar estos desafíos para asegurar una transición efectiva y segura. De tal forma Army Technology (2023) refuerza que el impacto estratégico de la IA en las operaciones militares es significativo. Las consideraciones éticas, como el uso responsable de la IA y el cumplimiento de las normas internacionales, son fundamentales para garantizar la seguridad nacional y regional.

Conclusiones

- La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la logística militar en Colombia representa un paso significativo hacia la modernización y eficiencia de las operaciones militares. A través de este análisis, se ha hecho evidente que la adopción de sistemas autónomos y robóticos, el análisis predictivo y Big Data, y la implementación de IA en

la gestión de la cadena de suministro, no solo mejoran la capacidad operativa, sino que también presentan desafíos únicos que deben abordarse de manera estratégica.

- Los sistemas autónomos y robóticos ofrecen la posibilidad de realizar operaciones más seguras y eficientes, reduciendo la exposición de los soldados a entornos peligrosos y mejorando la precisión en las misiones. Sin embargo, la integración de estas tecnologías requiere una inversión significativa en términos de infraestructura, capacitación y desarrollo de software específico que pueda adaptarse a las necesidades y condiciones locales de Colombia.
- El uso de análisis predictivo y Big Data en la logística militar permite una planificación y gestión más efectivas de los recursos. Esta tecnología puede predecir necesidades futuras y optimizar la asignación de recursos, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa. No obstante, la implementación exitosa de estos sistemas depende de la capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos de manera segura, manteniendo al mismo tiempo la privacidad y la protección de la información.
- La integración de la IA en la cadena de suministro militar tiene el potencial de transformar radicalmente la manera en que se administran los recursos. Esta tecnología puede automatizar procesos, mejorar la toma de decisiones y reducir costos. Sin embargo, su implementación exitosa requiere una cuidadosa consideración de la compatibilidad con los sistemas existentes y la creación de asociaciones estratégicas para la transferencia de conocimientos y tecnología.
- Los desafíos operativos y técnicos asociados con la adopción de estas tecnologías son significativos. La integración de sistemas de IA en la infraestructura existente, la ciberseguridad y la protección de datos son aspectos críticos que requieren atención detallada para garantizar la efectividad y seguridad de estas iniciativas. Finalmente, el impacto estratégico y las consideraciones éticas de la implementación de la IA en la

logística militar son de suma importancia. Es crucial que el uso de estas tecnologías se adhiera a las normas éticas y legales internacionales, garantizando que su aplicación no solo sea efectiva sino también responsable.

Referencias bibliográficas

- Abadicio, M. (2019, mayo 1). *Artificial intelligence for military logistics – current applications*. Emerj Artificial Intelligence Research; Emerj. <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-military-logistics/>
- Army Technology. (2023). *The rise of robotics: How autonomous systems are shaping the future of warfare*. Army Technology. <https://www.army-technology.com/sponsored/the-rise-of-robotics-how-autonomous-systems-are-shaping-the-future-of-warfare/>
- BIS Research. (2023, marzo 21). The rise of military robotic and autonomous systems: Capabilities and impacts on warfare. *Bisresearch.com*. <https://blog.bisresearch.com/the-rise-of-military-robotic-and-autonomous-systems-capabilities-and-impacts-on-warfare>
- Bonner, J., & Delapena, R. (2022). *MSCoE CG and CSM send: Celebrating black History month*. ARMY. https://www.army.mil/article/253563/future_of_army_logistics_exploiting_ai_overcoming_challenges_and_charting_the_course_ahead
- Casanova-Villalba, C. I., Herrera-Sánchez, M. J., Rivadeneira-Moreira, J. C., Ramos-Secaira, F. M., & Bueno-Moyano, F. R. (2022). Modelo Kaizen en el sector público. In *Modelo Kaizen en el sector público* (1st ed.). Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.8>
- Cohen, C. (2023). *AI in defense: Navigating Concerns, seizing opportunities*. National Defense Magazine. <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2023/7/25/defense-department-needs-a-data-centric-digital-security-organization>
- Corzo-Ussa, G. D., Álvarez-Aros, E. L., & Chavarro-Miranda, F. (2022). La industria 4.0 y sus aplicaciones en el ámbito militar: Oportunidad estratégica para Latinoamérica. *Revista científica General José María Córdova*, 20(39), 717–736. <https://doi.org/10.21830/19006586.882>
- Erazo-Luzuriaga, A. F., Ramos-Secaira, F. M., Galarza-Sánchez, P. C., & Boné-Andrade, M. F. (2023). La inteligencia artificial aplicada a la optimización de programas informáticos. *Journal of Economic and Social Science Research*, 3(1). <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n1/61>

- Espitia Cubillos, A. A., Agudelo Calderón, J. A., & Buitrago Suescún, Ó. Y. (2020). Innovaciones tecnológicas en las fuerzas militares de los países del mundo. *Revista científica General José María Córdova*, 18(29), 213–235. <https://doi.org/10.21830/19006586.537>
- Eversden, A. (2021). *Army Futures Command outlines next five years of AI needs*. C4ISRNet. <https://www.c4isrnet.com/artificial-intelligence/2021/08/12/army-futures-command-outlines-next-five-years-of-ai-needs/>
- Harper, J. (2020). *Pentagon Grappling With AI's ethical challenges*. National Defense Magazine. <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2020/11/10/pentagon-grappling-with-ais-ethical-challenges>
- Lacroix, E. (2023). *Future of Army Logistics | Exploiting AI, Overcoming Challenges, and Charting the Course Ahead*. <https://alu.army.mil/alog/ARCHIVE/PB7002303FULL.pdf>
- Morgan, F. E., Boudreaux, B., Lohn, A. J., Ashby, M., Curriden, C., Klima, K., & Grossman, D. (2020). *Military applications of artificial intelligence: Ethical concerns in an uncertain world*. RAND Corporation.
- Neumann, N. (2022). *Defence faces AI strategy implementation challenges*. Army Technology. <https://www.army-technology.com/features/ai-artificialintelligence-nato-uk-dstl-strategies/>
- Pandey, S. (2019). *Opportunities to use artificial intelligence in Army logistics*. U.S. Army; Army Sustainment product. https://www.army.mil/article/216389/opportunities_to_use_artificial_intelligence_in_army_logistics
- Parker, W. J., & Rothblatt, E. D. (2022). Building the Logistics Leaders of Tomorrow Today: The Role of Data Analytics and AI. *Army Sustainment*, 34–37.
- Phelps, W. (2021). *The Ethical Use of AI in the Security, defense industry*. National Defense Magazine. <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/12/21/the-ethical-use-of-ai-in-the-security-defense-industry>
- Sabreena, K. (2023). *Transforming the Battlefield: How AI is Driving Military Tactics*. Analytics Vidhya. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2023/05/transforming-the-battlefield-how-ai-and-autonomy-is-driving-military-tactics/>
- Schramm, H., & Copple, R. (2021). *Prepare for AI-Enabled Future Logistics*. 147(11). <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2021/november/prepare-ai-enabled-future-logistics>

- Simerly, M. T. (2023). *Predictive Logistics in Data-Driven Sustainment*. <https://alu.army.mil/alog/ARCHIVE/PB7002304FULL.pdf>
- StartUs Insights. (2021). *Top 10 Military Technology Trends for 2024*. StartUs Insights. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-military-technology-trends-2022/>
- Steel, C. (2021). *Hyperwar: Militarized AI is Transforming the Decision-Making Loop*. American Security Project. <https://www.americansecurityproject.org/hyperwar-how-militarized-ai-is-transforming-the-decision-making-loop/>
- Turner, J. (2018). *How autonomous delivery drones could revolutionise military logistics*. Army Technology. <https://www.army-technology.com/features/autonomous-delivery-drones-military-logistics/?cf-view>
- United States Department of State. (2023). *Political declaration on responsible military use of artificial intelligence and autonomy*. United States Department of State. <https://www.state.gov/political-declaration-on-responsible-military-use-of-artificial-intelligence-and-autonomy/>
- Weingarten, J. (2023). *2023 - REPORT - DEVELOPING FUTURE CAPABILITIES: ROBOTICS AND AUTONOMOUS SYSTEMS*. NATO Parliamentary Assembly. <https://www.nato-pa.int/document/2023-robotics-and-autonomous-systems-report-weingarten-034-stctts>