



Impacto del monitoreo en tiempo real en la eficiencia operacional del Ejército Nacional de Colombia

Mayor (EJC) Alexander Henao Villegas

Artículo para optar al título profesional:

Magister en Seguridad y Defensa Nacionales

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia
2025

DATOS GENERALES	
Nombre del estudiante	: Mayor (EJC) Alexander Henao Villegas
Identificación	: 1033688459
Programa académico	: Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales
Tutor metodológico	: SLP. Omar Ferney Vanegas Rincón
Tutor temático	: Teniente Coronel (R) Ortiz Palacio Andrés Felipe
Fecha de entrega	: 27 de agosto de 2025
Extensión	: 6.522 palabras

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

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

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

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

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

El autor autoriza que este artículo sea publicado por el Sello Editorial ESDEG en su repositorio institucional y esté disponible bajo una modalidad de acceso abierto.

Impacto del monitoreo en tiempo real en la eficiencia operacional del Ejército Nacional de Colombia

Impact of real-time monitoring on the operational efficiency of the Colombian National Army

Alexander Henao Villegas¹

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Resumen: Esta investigación evalúa el impacto institucional del uso de tecnologías de monitoreo en tiempo real en el Ejército Nacional de Colombia, en contextos caracterizados por alta complejidad y dispersión territorial. El estudio se centró en tres herramientas tecnológicas: los dispositivos Garmin InReach, SPOT X y la aplicación Android Team Awareness Kit (ATAK). La metodología adoptó un enfoque mixto, que combinó revisión documental con el análisis de siete entrevistas estructuradas a oficiales con experiencia directa en el manejo de estos equipos. Los hallazgos evidencian mejoras en la precisión operativa, la coordinación táctica y el fortalecimiento de la disciplina, aunque persisten limitaciones como la cobertura parcial y la brecha tecnológica entre unidades. A partir de estos resultados, se recomienda avanzar hacia una institucionalización progresiva de estas tecnologías en el marco del sistema de Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (C4ISR), con el propósito de consolidar la eficiencia operativa y fortalecer la cohesión organizacional.

Palabras clave: Comunicación bidireccional; Ejército Nacional de Colombia; geolocalización; operaciones militares; transformación digital.

Abstract: This study evaluates the institutional impact of real-time monitoring technologies within the Colombian National Army, operating in contexts marked by complexity and territorial dispersion. The analysis focused on three tools: Garmin InReach satellite devices, SPOT X communication systems, and the Android Team Awareness Kit (ATAK) application. A mixed-methods design was applied, combining documentary review with the analysis of seven structured interviews conducted with officers who had direct experience in the deployment and management of these technologies. The findings highlight improvements in operational accuracy, tactical coordination, and discipline, while also identifying limitations such as partial coverage and technological gaps among units. Based

¹ Mayor del Ejército Nacional de Colombia. Candidato a magíster en Seguridad y defensa Nacionales, Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”, Colombia. Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Colombia. <https://orcid.org/0009-009-0162-7116>- Contacto: alexander.henao@esdeg.edu.co.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

on this evidence, the study recommends the progressive institutionalization of these systems under the framework of Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR), with the objective of strengthening operational efficiency and consolidating organizational cohesion.

Keywords: Two-way communication; Colombian National Army; geolocation; military operations; digital transformation.

Introducción

El Ejército Nacional de Colombia enfrenta escenarios operacionales caracterizados por complejidad, dispersión territorial y amenazas asimétricas, enmarcados en un contexto estratégico definidos por un ambiente volátil, incierto, complejo y ambiguo (VICA). Estos factores, sumados a limitaciones en infraestructura de comunicaciones y a las condiciones ambientales adversas en regiones como Arauca, Chocó o Catatumbo, plantean un desafío constante para garantizar el control, la coordinación y la seguridad de las operaciones militares (Bedoya, 2024; Ejército Nacional de Colombia, 2017).

En respuesta a estas condiciones, la modernización institucional ha priorizado la integración de tecnologías de comunicación bidireccional por satélite con capacidad de monitoreo en tiempo real como parte del marco doctrinal de Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (C4ISR), que busca fortalecer la conciencia situacional, optimizar la toma de decisiones y consolidar la interoperabilidad (Da Ponte & Ocón, 2019; López & García, 2020). La experiencia nacional se ha orientado a la implementación de herramientas de geolocalización y mensajería satelital que permiten un seguimiento más preciso de unidades en áreas críticas, contribuyendo a reducir los riesgos de descoordinación y a mejorar la trazabilidad de las operaciones.

Actualmente, la Coordinación de Equipos de Comunicaciones del Ejército (CEDE6) registra 308 dispositivos Garmin InReach, distribuidos principalmente en unidades desplegadas en áreas de frontera y en regiones de alto riesgo. Estos equipos, que operan mediante la red satelital Iridium, posibilitan tanto la localización en tiempo real como la comunicación bidireccional, facilitando la supervisión y el apoyo a patrullas en entornos

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

aislados (Garmin Ltd., 2023; CEDE6, comunicación interna, 2025). De manera complementaria, se dispone de 33 equipos SPOT X, empleados en misiones especiales y de alto impacto, destacando su utilización en la Operación Esperanza como medio para asegurar la trazabilidad del personal y la transmisión de alertas en entornos de nula cobertura celular (SPOT LLC, 2023).

El desarrollo institucional más reciente corresponde al uso del Android Tactical Assault Kit (ATAK), una aplicación colaborativa de origen estadounidense que permite integrar información geoespacial y táctica en dispositivos Android (Department of Defense, 2023). Aunque no está estandarizado ni registrado en los inventarios oficiales del Departamento de Comunicaciones del Ejército (CEDE6), algunos comandantes del Comando Conjunto de Operaciones Especiales lo han adoptado como herramienta complementaria en operaciones de alta complejidad. Su carácter selectivo refleja tanto el potencial como los desafíos de avanzar hacia la consolidación de plataformas digitales interoperables en toda la Fuerza.

La pertinencia académica y estratégica de evaluar el impacto de estas tecnologías radica en la necesidad de fundamentar, desde la experiencia nacional, el proceso de transformación digital militar. Estudios recientes en América Latina evidencian que la digitalización de los sistemas de mando y control no se limita a acelerar procesos, sino que implica rediseñar flujos de información, fortalecer la rendición de cuentas y generar nuevas prácticas de cohesión organizacional (Encina, 2021; Ortega, 2022; Gutiérrez & Martínez, 2022). En Colombia, esta transición se articula con los boletines de la Dirección de Lecciones Aprendidas (DILEA), que documentan experiencias donde el análisis realizado, se evidencia la importancia de mejorar la innovación tecnológica y gestión del conocimiento en este tipo

de herramientas en operaciones militares. (DILEA 75, 2021; DILEA 96, 2022; DILEA 107, 2023).

Desde esta perspectiva, el presente estudio se distingue por una aproximación metodológica mixta de predominio cualitativo. Se combinó la revisión crítica de literatura doctrinal y académica con el análisis de boletines oficiales y la integración de entrevistas estructuradas realizadas en abril de 2025 a siete oficiales del Ejército con experiencia directa en el uso de estas tecnologías en operaciones de difícil acceso. Esta estrategia permitió triangular hallazgos y asegurar una mayor validez y relevancia de los resultados obtenidos (Braun & Clarke, 2006; Flick, 2018).

En consecuencia, el objetivo general de la investigación es analizar el impacto de los sistemas de monitoreo en tiempo real sobre la eficiencia operacional del Ejército Nacional de Colombia, considerando tres dimensiones específicas: a) su contribución a la precisión y coordinación táctica en operaciones complejas; b) su influencia en la transformación digital de los sistemas de mando y control; y c) sus efectos sobre la disciplina operacional y la cohesión organizacional. Los objetivos específicos se orientan a caracterizar la distribución y alcance de estas tecnologías, identificar sus ventajas y limitaciones en el plano operativo, y proponer recomendaciones estratégicas para su institucionalización, alineadas con la doctrina C4ISR y las condiciones particulares del entorno colombiano.

Metodología

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto y de carácter exploratorio, complementado con revisión documental. Este diseño resulta pertinente para fenómenos poco estudiados como la incorporación de tecnologías de monitoreo en tiempo real en

operaciones militares, pues privilegia la comprensión profunda de significados y prácticas más que la obtención de cifras generalizables (Creswell, 2014). El objetivo no fue cuantificar efectos en toda la Fuerza, sino identificar cómo estas tecnologías influyen en la eficiencia operacional y sentar bases para futuros estudios más amplios.

La unidad de análisis estuvo conformada por oficiales del Ejército Nacional de Colombia con experiencia directa en el uso, administración o supervisión de equipos Garmin InReach, SPOT X y la aplicación Android Team Awareness Kit (ATAK). Se seleccionaron siete oficiales mediante muestreo intencional, privilegiando comandantes de compañía, de batallón y oficiales de operaciones desplegados en zonas de difícil acceso. Esta selección respondió a la necesidad de recoger la perspectiva de quienes poseen responsabilidad de mando y visión estratégica sobre la integración de estas herramientas, lo cual fortalece la pertinencia del estudio (Kvale & Brinkmann, 2015).

El tamaño de la muestra se sustentó en el criterio de saturación teórica, entendido como el punto en el cual la recolección de datos deja de aportar hallazgos sustantivos nuevos (Flick, 2018). Tras la séptima entrevista se observó repetición de patrones y ausencia de categorías adicionales, lo que validó la suficiencia de la muestra. Este número, aunque reducido, se considera apropiado en estudios exploratorios donde el acceso a informantes con experiencia directa es limitado y altamente especializado (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Las entrevistas se realizaron en abril de 2025 de manera virtual, de acuerdo con las condiciones de seguridad y disponibilidad de los participantes. Se utilizó un guion estructurado diseñado en torno a cinco ejes: acceso y distribución de equipos, frecuencia y contexto de uso, beneficios operativos, limitaciones técnicas y recomendaciones

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

institucionales. Este guion fue revisado y previamente aprobado para garantizar la pertinencia de las preguntas y la validez del instrumento (Miles, Huberman & Saldaña, 2014). Todas las entrevistas se llevaron a cabo con consentimiento informado, resguardando la confidencialidad y el anonimato de los oficiales, siguiendo los lineamientos éticos de la American Psychological Association (APA, 2020).

El análisis de la información siguió los lineamientos del análisis temático propuestos por Braun y Clarke (2006), que consisten en la codificación de unidades de significado, la organización de categorías y la identificación de patrones comunes. Este proceso se realizó manualmente con apoyo de matrices ofimáticas, lo cual facilitó el control directo de los datos y permitió la revisión intersubjetiva entre pares. La elección del análisis temático resultó adecuada por su capacidad para vincular percepciones individuales con categorías analíticas de mayor alcance.

Para reforzar la validez de los resultados se aplicó triangulación metodológica, contrastando los testimonios de los oficiales con documentos institucionales y literatura académica. Entre las fuentes consultadas se destacan los boletines de la Dirección de Lecciones Aprendidas del Ejército Nacional (DILEA 75, 96 y 107) y datos suministrados por el Departamento de Comunicaciones del Ejército Nacional de Colombia (CEDE6, comunicación interna, 2025). Este contraste permitió integrar percepciones subjetivas con evidencias documentales y normativas, fortaleciendo así la transparencia y solidez del análisis (Yin, 2018).

En suma, la metodología privilegió la profundidad sobre la extensión, reconociendo que el uso de estas tecnologías en el Ejército aún es incipiente y se concentra en un número limitado de unidades. Por ello, el aporte del estudio no radica en establecer cifras absolutas,

sino en ofrecer un análisis detallado desde la perspectiva de oficiales con experiencia directa, lo que constituye un insumo inicial para avanzar en investigaciones posteriores con métodos mixtos y mayor alcance.

Con el fin de aportar mayor transparencia y transferibilidad de los hallazgos, se presenta una síntesis de los perfiles de los siete oficiales entrevistados. Esta caracterización permite visualizar el alcance de los testimonios y contextualizar la experiencia de cada participante en relación con el uso de las tecnologías de monitoreo en tiempo real.

Tabla 1. Perfil de oficiales entrevistados en el estudio

Código entrevista	Rol	Unidad / Región	Experiencia con tecnologías
E1	Comandante de compañía	Arauca	Uso de Garmin InReach en operaciones en zonas fronterizas
E2	Oficial de operaciones	Antioquia	Supervisión y seguimiento operacional con equipos Garmin InReach en misiones conjuntas y coordinadas
E3	Comandante de batallón	Chocó	Coordinación de SPOT X en misiones especiales
E4	Comandante de compañía	Valle del Cauca	Implementación de Garmin InReach en operaciones de largo alcance
E5	Oficial de comunicaciones	Catatumbo	Administración y funcionalidad de los equipos Garmin InReach
E6	Comandante de compañía	Fuerzas Especiales (CCOES)	Uso de ATAK en operaciones selectivas
E7	Oficial de operaciones	Bajo Cauca	Integración de SPOT X en coordinación táctica

Fuente: Propia tomada de las entrevistas estructuradas realizadas por el autor, abril de 2025

1. Impacto de las herramientas de monitoreo en tiempo real en la precisión y coordinación táctica de las operaciones militares en entornos de difícil acceso

La precisión y la coordinación táctica en operaciones militares constituyen pilares esenciales para la efectividad institucional, especialmente en un entorno como el colombiano, caracterizado por una orografía compleja, amenazas asimétricas y limitaciones en la infraestructura de comunicaciones. La integración de tecnologías de monitoreo en tiempo real ha transformado los esquemas tradicionales de supervisión y control, al permitir la localización precisa y el seguimiento continuo de unidades operacionales en tiempo real. Sin embargo, el impacto de estas herramientas es multicausal y responde tanto a la calidad y disponibilidad de los equipos como a su integración en los procesos de planeamiento, ejecución y control.

1.1. Realidades operacionales y diferenciación regional en el uso de tecnologías de monitoreo

La experiencia reciente del Ejército Nacional de Colombia evidencia que el acceso y uso de tecnologías de monitoreo en tiempo real, como Garmin InReach y SPOT X, no ha sido uniforme ni generalizado. Según la información suministrada por la Coordinación de Equipos de Comunicaciones (CEDE6), a la fecha existen 308 equipos Garmin InReach distribuidos principalmente en unidades que operan en zonas de frontera o regiones de alto riesgo como Arauca, Antioquia, Chocó y Valle del Cauca, donde la geografía y la presencia de grupos armados ilegales exigen un control más estricto y comunicación satelital permanente. Estas áreas han sido priorizadas debido a la frecuencia de operaciones de despliegue rápido, operaciones mecanizadas, misiones de aviación táctica y de Fuerzas Especiales, contextos donde el aislamiento geográfico y la dificultad de acceso a infraestructuras convencionales requieren soluciones robustas y confiables.

Esta priorización ha generado, como señaló un comandante de compañía entrevistado, una “distribución no homogénea de los recursos”, situación que obliga a los mandos a optimizar el uso de los equipos disponibles y, en algunos casos, a establecer turnos rotativos para garantizar que las unidades en tareas críticas cuenten con monitoreo satelital permanente (Entrevista realizada por el autor, abril 2025). El acceso diferenciado responde tanto a criterios operacionales como a restricciones presupuestales y logísticas, lo que limita la universalización del monitoreo en todo el territorio nacional.

El análisis de las entrevistas revela que en regiones de frontera, donde el aislamiento y los riesgos son mayores, la disponibilidad de equipos Garmin InReach ha sido fundamental para mantener la trazabilidad de las patrullas y la capacidad de respuesta ante emergencias. Un oficial de operaciones relató: “En áreas como el bajo Cauca y el Chocó, el InReach ha sido determinante para evitar la pérdida de contacto con las unidades en operaciones prolongadas, especialmente durante desplazamientos nocturnos o en condiciones de clima adverso” (Entrevista realizada por el autor, abril 2025). Este testimonio coincide con la evidencia documental sobre incidentes que podrían haberse evitado gracias al monitoreo constante y la posibilidad de enviar mensajes bidireccionales en tiempo real, aún en ausencia de cobertura celular (Garmin Ltd., 2023; DILEA 107, 2023).

Por su parte, el empleo de SPOT X, limitado a 33 equipos en la actualidad, se ha focalizado en misiones de alto impacto y operaciones especiales. La Operación Esperanza es un caso emblemático citado por varios entrevistados, en el que la utilización de dispositivos SPOT X permitió el rastreo seguro del personal y la transmisión oportuna de alertas y coordenadas, contribuyendo de manera decisiva al éxito de la misión (Entrevista realizada por el autor, abril 2025). Los entrevistados coincidieron en que el reemplazo progresivo de

los equipos SPOT tradicionales por SPOT X se debió a mejoras en la funcionalidad, la confiabilidad y la seguridad de las comunicaciones.

En cuanto al Android Tactical Assault Kit (ATAK), su implementación se ha observado en unas unidades de fuerzas especiales del Comando Conjunto de Operaciones Especiales. Sin estar restringido formalmente, su uso ha sido promovido por iniciativa de comandantes que han reconocido su potencial como herramienta complementaria para la visualización geoespacial y la colaboración en tiempo real durante operaciones complejas. Sin embargo, como lo reportan tanto la CEDE6 como los oficiales entrevistados, ATAK aún no se encuentra estandarizado ni integrado plenamente en las bases de datos de inventario institucional, lo que limita su impacto estructural a nivel organizacional.

Este análisis regional y funcional evidencia que el impacto de las herramientas de monitoreo en tiempo real depende tanto de la cobertura geográfica como del tipo de operaciones y de la experiencia de los usuarios. La centralización de recursos en regiones críticas responde a la lógica de maximizar el rendimiento operativo, aunque plantea desafíos de equidad y sostenibilidad en el largo plazo.

1.2. Transformaciones en la precisión y coordinación táctica: evidencias, ejemplos y percepciones institucionales

La integración de tecnologías de monitoreo en tiempo real puede analizarse desde la perspectiva de la Teoría General de Sistemas, que plantea la interdependencia y retroalimentación entre subsistemas (Bertalanffy, 1968). En el contexto militar colombiano, los dispositivos de geolocalización como Garmin InReach o SPOT X actúan como nodos que conectan el subsistema táctico (unidades en terreno), el subsistema logístico (gestión de recursos y desplazamientos), y el subsistema de mando y control (puestos de comando). La

sinergia se manifiesta en la reducción de fallos de coordinación: información que antes permanecía fragmentada ahora circula en tiempo real, lo cual permite ajustar operaciones en curso, reasignar recursos de manera inmediata y reforzar la interoperabilidad con otros organismos de seguridad. De este modo, las tecnologías no solo optimizan la función de cada subsistema, sino que generan un efecto conjunto que incrementa la eficiencia operacional total (Flores & Poma, 2020; Matorra, 2023).

Las tecnologías de monitoreo en tiempo real ha generado transformaciones sustantivas en la forma en que las unidades planifican, ejecutan y controlan sus desplazamientos en terreno. Antes de la adopción de estos equipos, la localización de las unidades dependía de reportes periódicos por radio VHF y estimaciones manuales de posición, procedimientos que resultaban ineficaces en condiciones de baja visibilidad, clima extremo o interrupciones en la cadena de mando. Estas limitaciones favorecían la descoordinación, aumentaban los riesgos y dificultaban la convergencia táctica en escenarios de amenaza latente (Bedoya, 2024; Encina, 2021).

El impacto más notorio, reportado tanto en entrevistas como en boletines de la Dirección de Lecciones Aprendidas del Ejército Nacional (DILEA), es la reducción de incidentes por descoordinación y la mejora en la capacidad de reacción ante situaciones imprevistas. Un comandante de unidad táctica señaló:

Antes del uso de InReach, si una unidad se retrasaba o perdía el rumbo, la única opción era esperar el reporte por radio o iniciar un procedimiento de búsqueda, con el consiguiente desgaste de recursos y aumento del riesgo operacional. Ahora, con la visualización en tiempo real, se puede actuar de inmediato ante cualquier desvío,

enviar instrucciones precisas y evitar incidentes mayores (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

La capacidad de localización precisa y el envío bidireccional de mensajes ha permitido también documentar recorridos y generar bitácoras digitales, lo que facilita la evaluación objetiva del cumplimiento de rutas y la identificación de buenas prácticas y áreas de mejora. Los boletines de DILEA 96 y 107 destacan ejemplos en los que la falta de monitoreo en tiempo real, se evidenció la falta de mecanismos para un correcto seguimiento a la batalla, corregir desviaciones, reasignar tareas o prestar apoyo logístico a unidades en situación crítica, especialmente en zonas como el Catatumbo, el bajo Cauca y la selva del Pacífico colombiano.

Desde una perspectiva comparativa, la experiencia nacional se alinea con la evidencia internacional sobre los beneficios de la integración de sistemas de posicionamiento global (GPS) y plataformas colaborativas en la reducción de los tiempos de reacción y la optimización de la sincronización táctica (Rufanges, Ruiz y Pérez, 2019; Gutiérrez y Martínez, 2022). En Colombia, esta ventaja se ha traducido en una mayor seguridad para el personal desplegado, una mejor administración de recursos y una capacidad ampliada para responder a amenazas emergentes.

Las entrevistas recogen, además, percepciones diferenciadas sobre el impacto de las tecnologías. Mientras que oficiales de unidades con experiencia prolongada en diferentes zonas reportan una “mejora sustancial en la coordinación de marchas y en la confianza entre los niveles de mando” (Entrevista realizada por el autor, abril 2025), algunos responsables de la administración de los equipos señalan desafíos persistentes, como la necesidad de

capacitación técnica continua, la resistencia inicial de algunos mandos tradicionales y la dependencia de la robustez de los dispositivos frente a condiciones ambientales extremas.

La integración de ATAK, aunque incipiente, ha sido valorada positivamente por los usuarios directos. Un oficial de fuerzas especiales afirmó:

La posibilidad de visualizar en el mapa digital la ubicación de todas las unidades, compartir información táctica en tiempo real y recibir alertas automáticas sobre zonas de riesgo ha elevado el nivel de conciencia situacional y reducido los márgenes de error en la toma de decisiones (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

Sin embargo, la falta de estandarización y la necesidad de protocolos claros de interoperabilidad limitan, por ahora, la expansión de estos beneficios a otras unidades y regiones.

En cuanto a limitaciones y retos, los testimonios coinciden en señalar que la cobertura satelital sigue siendo insuficiente en ciertas áreas rurales y selváticas, lo que puede generar “zonas ciegas” donde la capacidad de monitoreo es intermitente o nula. Esta situación obliga a mantener procedimientos de redundancia y a no descartar completamente los esquemas tradicionales de reporte y supervisión.

Además, los entrevistados resaltaron que la cobertura satelital presenta limitaciones notorias en regiones selváticas como el Pacífico colombiano, el Catatumbo y áreas del Chocó, donde la densidad de la vegetación y las condiciones atmosféricas dificultan la conectividad (Matorra, 2023). Estas “zonas ciegas” han sido documentadas también en los boletines DILEA como factores críticos que obligan a mantener protocolos de redundancia, fortalecer aquellos driles de combate con el fin de favorecer una respuesta colectiva y rápida frente acciones sorpresivas adelantadas por amenazas (DILEA 107, 2023). Este hallazgo refuerza

la necesidad de un análisis geográfico más preciso de la cobertura, que combine información técnica de proveedores satelitales con la evidencia empírica de las unidades desplegadas.

Los hallazgos sugieren impactos cuantificables en términos operacionales. De acuerdo al análisis de los boletines de DILEA, la falta de implementación de equipos o herramientas de comunicación bidireccional por satélite, reflejó incidentes como falta de control permanente de las unidades en patrullajes prolongados, en donde los comandantes en el nivel táctico solo se basaban en los datos reportados por los comandantes de las unidades fundamentales (DILEA 96, 2022; DILEA 107, 2023). Entrevistados reportaron que los tiempos de reacción ante emergencias se redujeron de varias horas a menos de 40 minutos en regiones como el Catatumbo, gracias a la posibilidad de ubicar de inmediato a la unidad y enviar refuerzos (Entrevista realizada por el autor, comandante de batallón, abril 2025). Adicionalmente, los responsables de operaciones señalaron un ahorro logístico al evitar búsquedas extensas, estimado en la reducción de hasta un 30 % en horas-hombre durante operaciones de rastreo (García, 2024). Estos indicadores cualitativos fortalecen la evidencia de que el monitoreo en tiempo real no solo transforma percepciones, sino que genera mejoras concretas en la eficiencia operacional.

2. Contribución de las tecnologías de monitoreo en tiempo real a la transformación digital de los sistemas de mando y control en el Ejército Nacional de Colombia

El proceso de transformación digital en las fuerzas militares exige más que la adquisición de tecnología; requiere la integración efectiva de nuevas herramientas en los sistemas de mando y control, la actualización de doctrinas, el fortalecimiento de capacidades institucionales y la

adaptación de las culturas organizacionales (Gutiérrez & Martínez, 2022). En el contexto colombiano, las tecnologías de monitoreo en tiempo real han comenzado a reconfigurar la forma en que la información táctica es recolectada, transmitida y utilizada para la toma de decisiones, favoreciendo la transparencia, la velocidad de respuesta y la trazabilidad en los procesos operacionales (Bedoya, 2024;).

2.1. Digitalización y mando: avances institucionales y desafíos

La experiencia reciente del Ejército Nacional indica que la integración de tecnologías como Garmin InReach, SPOT X y ATAK ha permitido avanzar hacia un modelo de mando y control más flexible, adaptativo y basado en información en tiempo real. Las entrevistas reflejan que el acceso a la localización precisa de unidades, la posibilidad de enviar y recibir alertas instantáneas y la generación de registros digitales han contribuido a una supervisión más rigurosa y a una coordinación más eficiente entre los diferentes escalones de mando.

Un comandante de compañía expresó que "Gracias a estos equipos, los reportes son más rápidos y completos; ya no dependemos solo de las llamadas o mensajes por radio. El comandante superior puede monitorear la operación desde el puesto de mando y tomar decisiones con datos confiables" (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

Este cambio se traduce en una gestión de la información operativa más automatizada, en la que los flujos de datos no solo se agilizan, sino que además pueden ser archivados, consultados y auditados en el marco de las bitácoras digitales que progresivamente se están implementando en unidades priorizadas. A pesar de estos avances, la falta de estandarización de los procedimientos digitales y la necesidad de fortalecer las competencias tecnológicas en todos los niveles jerárquicos siguen siendo desafíos relevantes, como lo señala la literatura regional (Encina, 2021; Rufanges, Ruiz y Pérez, 2019).

No obstante, la cobertura y el uso sistemático de estas tecnologías aún no alcanzan a toda la organización. Según datos del Departamento de Comunicaciones del Ejército Nacional de Colombia (CEDE6), la concentración de dispositivos en regiones de alto riesgo responde a una lógica de priorización operativa, lo que limita la institucionalización plena de la transformación digital y deja brechas de acceso en unidades que también son expuestas ante las amenazas. Esta situación fue resaltada por un oficial de operaciones afirmando que "El reto es que todos tengamos acceso y capacitación; hoy hay unidades que no cuentan con los equipos o no saben utilizarlos a su máximo potencial" (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

En el caso específico de ATAK, aunque su uso ha sido destacado como herramienta complementaria para la integración y visualización de información geoespacial, su adopción depende de la iniciativa de comandantes y no ha sido formalmente incorporada en los inventarios institucionales de CEDE6. Según reportes oficiales y testimonios, esto limita la sistematización y la transferencia de experiencias exitosas a otras unidades.

2.2. Contraste regional y aprendizajes institucionales

El avance colombiano en la digitalización de mando y control, aunque significativo, presenta similitudes y diferencias con experiencias regionales. Ejércitos como el de Brasil y Chile han logrado una cobertura más amplia y procesos más estandarizados de integración digital, especialmente en la transmisión y registro automático de información táctica y administrativa (Rufanges, Ruiz y Pérez, 2019). Sin embargo, comparten retos en materia de capacitación, resistencia al cambio y protección de la información sensible (Ortega, 2022).

Un elemento diferenciador en el caso colombiano es el énfasis en la adaptabilidad de los procedimientos a las condiciones operativas y a la diversidad territorial. La integración

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

de equipos de monitoreo satelital ha sido utilizada para fortalecer la interoperabilidad entre distintas fuerzas y organismos de seguridad, aunque persisten vacíos en la conectividad total y la interoperabilidad de sensores y medios, como en casos ocurridos de acuerdo a los boletines de la Dirección de Lecciones Aprendidas del Ejército Nacional (DILEA 107, 2023).

La literatura doctrinal y los testimonios analizados coinciden en que la transformación digital no puede verse únicamente como la digitalización de procesos análogos, sino como una oportunidad para rediseñar flujos de trabajo, fortalecer la rendición de cuentas y generar una cultura organizacional orientada a la transparencia y la eficiencia (Mazza, 2024). Como lo expresó un comandante entrevistado: “La digitalización optimiza los flujos operativos y mejora la trazabilidad de las decisiones, permitiendo la rendición de cuentas y el aprendizaje organizacional” (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

La digitalización de los sistemas de mando y control en Colombia, impulsada por el monitoreo en tiempo real, ha facilitado la evaluación post-operacional, la retroalimentación y la mejora continua. Los boletines de DILEA documentan ejemplos en los que el registro digital y el seguimiento constante de las operaciones en tiempo real, ha sido un factor ausente que evita el analizar decisiones, corregir procedimientos y replicar buenas prácticas para nuevas generaciones de mandos (DILEA 75, 2021; DILEA 96, 2022).

Sin embargo, las limitaciones en conectividad satelital en áreas rurales y selváticas, así como la brecha en competencias digitales entre personal de distintos rangos y regiones, siguen condicionando la velocidad y profundidad de la transformación digital. Un responsable de comunicaciones comentó: "Todavía hay lugares donde la señal se pierde y toca volver al reporte manual. Además, la formación en el uso de equipos es muy dispar:

algunos saben aprovecharlos, otros apenas cumplen con el mínimo" (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

2.3. Oportunidades para la institucionalización y estandarización

La institucionalización de la transformación digital del mando y control en el Ejército Nacional de Colombia depende de la consolidación de marcos normativos, la inversión en formación y la actualización permanente de los procedimientos operativos. Los hallazgos del estudio y las lecciones aprendidas destacan la necesidad de estandarizar la integración de tecnologías de monitoreo en tiempo real, estableciendo criterios claros para su uso, registro y análisis en todos los niveles jerárquicos y unidades operativas.

La creación de manuales técnicos, protocolos de interoperabilidad y mecanismos de supervisión digital se presenta como una prioridad estratégica para asegurar la sostenibilidad y eficacia del proceso de modernización (DILEA 107, 2023). De igual forma, la sistematización de experiencias exitosas y la promoción del aprendizaje organizacional contribuirán a reducir la brecha tecnológica y a consolidar una cultura digital transversal en la Fuerza.

A futuro, la transformación digital debe orientarse a la integración de soluciones multiplataforma, el fortalecimiento de la ciberseguridad y la formación continua del personal en todos los grados. "El verdadero cambio llegará cuando todos, desde el soldado hasta el comandante, vean la tecnología como una aliada y una herramienta indispensable para el éxito de la misión" (Entrevista realizada por el autor, abril 2025) como lo expresó uno de los oficiales entrevistados.

3. Efectos de la implementación de herramientas de monitoreo en tiempo real sobre la disciplina operacional y la cohesión organizacional en el Ejército Nacional de Colombia

De acuerdo con Castro (2018), la disciplina operacional se define como “el conjunto de normas, procedimientos y actitudes que aseguran el cumplimiento efectivo de las órdenes y la cohesión de las unidades en situaciones tácticas y estratégicas”. Por su parte, la cohesión organizacional corresponde a la “capacidad de la organización para mantener la solidaridad, la cooperación y la confianza entre sus miembros, especialmente bajo condiciones de presión o incertidumbre” (Castro, 2018; Department of Defense, 2023).

La disciplina operacional y la cohesión organizacional constituyen ejes fundamentales en la eficacia y sostenibilidad de las fuerzas armadas, especialmente en contextos tan exigentes y cambiantes como los que enfrenta el Ejército Nacional de Colombia. La introducción de tecnologías de monitoreo en tiempo real ha generado transformaciones visibles en los patrones de supervisión, la autogestión de las unidades y la cultura interna de responsabilidad, al tiempo que ha planteado desafíos éticos y operativos asociados a la adaptación institucional (Bedoya, 2024; Encina, 2021).

3.1. Disciplina operacional: cambios en los esquemas de control, autonomía y supervisión

El acceso a información precisa y en tiempo real ha modificado las dinámicas tradicionales de disciplina, desplazando esquemas basados en la confianza ciega hacia modelos fundamentados en la trazabilidad y la evidencia digital. Oficiales entrevistados coinciden en que, con el uso de dispositivos Garmin InReach y SPOT X, el seguimiento de rutas y la

verificación del cumplimiento de órdenes adquieren una dimensión objetiva, sustentada en registros automáticos y reportes accesibles a todos los niveles de mando.

Un comandante de batallón relató que “antes, la disciplina dependía mucho del reporte verbal y la confianza en la experiencia de los subalternos. Ahora, cualquier desviación de la ruta programada o retraso queda registrado y puede ser consultado inmediatamente por el puesto de mando” (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

Esta trazabilidad refuerza la responsabilidad individual y colectiva, pues incentiva la rendición de cuentas y la transparencia en la ejecución de misiones. La documentación automática de desplazamientos y eventos ha facilitado la identificación de incidentes, la detección de fallas en la cadena de mando y la mejora continua a partir de la retroalimentación basada en datos concretos. Sin embargo, los testimonios recabados advierten sobre la necesidad de equilibrar el control digital con la confianza profesional, evitando la percepción de vigilancia excesiva que podría afectar la moral de las tropas en escenarios de alta exigencia.

El estudio identificó también que el monitoreo en tiempo real se ha convertido en una herramienta pedagógica para el desarrollo de disciplina táctica entre las nuevas generaciones de oficiales y suboficiales. Al comparar el cumplimiento de misiones entre unidades con y sin acceso a estos equipos, responsables de comunicaciones señalaron que la presencia de herramientas de geolocalización y registro automático eleva los estándares de cumplimiento y genera incentivos positivos para la mejora del desempeño colectivo.

No obstante, algunos entrevistados mencionaron que el uso intensivo de dispositivos satelitales requiere protocolos claros para la protección de la privacidad operacional y la gestión ética de la información, en línea con los principios doctrinales y las normativas

internacionales sobre derechos del personal militar (Mazza, 2024). El equilibrio entre disciplina reforzada y autonomía táctica se presenta como un desafío en la consolidación de una cultura organizacional moderna y resiliente.

3.2. Cohesión organizacional y cultura de corresponsabilidad

La cohesión organizacional, entendida como la capacidad de la institución para operar de manera articulada, confiable y solidaria, también ha experimentado transformaciones a raíz de la incorporación de tecnologías de monitoreo. Los entrevistados coincidieron en que la visibilidad constante del movimiento de las unidades y la posibilidad de compartir información en tiempo real han fortalecido el sentido de pertenencia y la cooperación entre mandos y subalternos. Un oficial de operaciones señaló:

Saber que el mando superior puede ver en tiempo real lo que ocurre en el terreno crea un ambiente de mayor confianza y compromiso. El apoyo es más oportuno, las decisiones son más rápidas y el trabajo en equipo se fortalece (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

El análisis de los boletines de la Dirección de Lecciones Aprendidas del Ejército Nacional (DILEA) resalta que es indispensable el uso de estos dispositivos, lo cual hubiera permitido, en varias ocasiones, la activación inmediata de protocolos de apoyo ante situaciones críticas, reforzando el espíritu de solidaridad y la confianza en la cadena de mando (DILEA 75, 2021). Casos documentados en bitácoras operacionales y diarios de comunicaciones digitales revisados de operaciones exitosas entre el año 2018 y 2021 como la operación ”SAMUEL” y operación “NATÁN” realizadas en zonas de difícil acceso y baja conectividad, se evidenció que el uso de dispositivos Inreach Garmin mejoró la precisión geográfica de las unidades en el terreno, su monitoreo constante y en tiempo real. Así mismo

permitió crear alertas de emergencia relacionado con la agilidad en los reportes y no depender de un solo sistema de comunicaciones, mejorando la efectividad en la ejecución de las maniobras.

Sin embargo, la adopción desigual de estas tecnologías, asociada a criterios de priorización operativa y restricciones logísticas, puede generar percepciones de inequidad entre unidades con distinto nivel de acceso. Esta tensión fue mencionada por algunos entrevistados, quienes señalaron la importancia de institucionalizar el uso de los equipos para evitar “zonas grises”, brechas funcionales en la aplicación institucional, en la cohesión organizacional y garantizar que todas las unidades, sin distinción, se beneficien de los mismos estándares de supervisión y apoyo (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

La literatura comparada indica que la integración de monitoreo en tiempo real favorece la transición de culturas organizacionales jerárquicas a modelos más colaborativos y transversales, donde la corresponsabilidad y la transparencia refuerzan la resiliencia institucional frente a escenarios de incertidumbre (Ortega, 2022; Gutiérrez & Martínez, 2022). El Ejército Nacional de Colombia, al consolidar el uso de estas herramientas, avanza en la construcción de una cultura digital compartida, orientada al logro colectivo y a la generación de confianza mutua.

3.3. Retos y recomendaciones para el fortalecimiento de la disciplina y la cohesión institucional

Aunque los avances son evidentes, el estudio identificó desafíos persistentes en la institucionalización de las tecnologías de monitoreo. Los testimonios y documentos analizados coinciden en señalar que la disciplina operacional y la cohesión organizacional

dependen tanto de la accesibilidad y calidad de los equipos como del desarrollo de capacidades en liderazgo digital y gestión del cambio.

Entre las recomendaciones emergentes destacan la necesidad de reforzar los programas de formación y sensibilización, asegurando que el personal de todos los niveles comprenda el alcance, las ventajas y los límites de las tecnologías de monitoreo. Es importante integrar este tipo de tecnologías y medios con el fin de responder a los diferentes requerimientos de información crítica del comandante, fortaleciendo de esta forma los canales de mando y control, así como la disciplina operativa para asegurar que las unidades cumplan con las medidas preventivas. (DILEA 107, 2023).

De igual modo, se sugiere avanzar hacia una distribución equitativa de los recursos tecnológicos, garantizando que las condiciones de supervisión, apoyo y reconocimiento institucional sean homogéneas en todo el territorio nacional. "El reto es que la disciplina y la cohesión no dependan solo de la ubicación o del tipo de unidad, sino que sean valores institucionales reforzados por la tecnología y la confianza recíproca" (Entrevista realizada por el autor, abril 2025).

Por último, el desarrollo de indicadores de desempeño basados en evidencia digital, la sistematización de casos exitosos y la promoción de una cultura organizacional orientada al aprendizaje continuo son elementos clave para fortalecer la disciplina operacional y la cohesión organizacional en la era digital. Estas acciones permitirán que el Ejército Nacional de Colombia consolide su modernización y resiliencia institucional, en consonancia con los estándares internacionales y las demandas de los escenarios contemporáneos de defensa.

Conclusiones

Las tecnologías de monitoreo en tiempo real han marcado un punto de inflexión en la evolución de la supervisión, control y respuesta operativa dentro del Ejército Nacional de Colombia. Su adopción, aunque aún heterogénea y focalizada en áreas de mayor criticidad operativa, ha transformado de manera significativa los procesos de localización, coordinación y toma de decisiones tácticas en escenarios complejos y de difícil acceso. Equipos como el Garmin InReach, el dispositivo SPOT X y la aplicación Android Tactical Assault Kit (ATAK) han demostrado ser herramientas clave para la optimización de recursos, la reducción de incidentes derivados de la descoordinación y el fortalecimiento de la seguridad y confianza en la cadena de mando.

Los hallazgos del estudio evidencian que la integración de estos sistemas aporta a la precisión operativa y la coordinación táctica, facilitando la trazabilidad digital de las unidades y la posibilidad de respuesta inmediata ante eventos críticos. Los testimonios de oficiales, junto con la evidencia extraída de los boletines de la Dirección de Lecciones Aprendidas del Ejército Nacional y del resultado del análisis de bitácoras operacionales y diarios de comunicaciones reflejan una percepción positiva sobre el impacto de estas herramientas en la disciplina operacional, la rendición de cuentas y la generación de confianza institucional. Sin embargo, también ponen de manifiesto la existencia de desafíos estructurales, como la cobertura limitada, la falta de estandarización en el uso de plataformas digitales y las brechas formativas identificadas tanto por usuarios como por responsables institucionales.

A nivel organizacional, la implementación de tecnologías de monitoreo ha promovido una cultura de corresponsabilidad, transparencia y aprendizaje continuo. La digitalización de

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

procesos y el acceso a información en tiempo real han fortalecido la cohesión y la solidaridad entre los diferentes niveles de mando y las unidades desplegadas, permitiendo respuestas más ágiles y fundamentadas ante situaciones de riesgo o incertidumbre operacional. No obstante, la distribución desigual de los recursos tecnológicos puede generar tensiones y percepciones de inequidad que deben ser abordadas mediante políticas institucionales claras y sostenibles.

El análisis comparativo con experiencias internacionales y la revisión de literatura especializada confirman que el proceso de transformación digital en el ámbito militar requiere más que la simple adquisición de tecnología; demanda la consolidación de una doctrina digital, la actualización constante de protocolos y la formación continua del personal en liderazgo y competencias digitales. Es imprescindible avanzar en la institucionalización progresiva del monitoreo en tiempo real, asegurando su articulación con los principios de Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (C4ISR), para garantizar la eficiencia operacional y la resiliencia organizacional frente a los desafíos del entorno contemporáneo.

Como recomendación principal, el estudio sugiere fortalecer los programas de capacitación técnica y doctrinal, estandarizar los procedimientos de uso y seguridad de la información, y ampliar la cobertura de los sistemas de monitoreo en tiempo real a todas las unidades del Ejército Nacional. Solo así será posible consolidar los avances logrados y asegurar que los beneficios de la transformación digital se traduzcan en una mayor eficacia, cohesión y capacidad adaptativa institucional. La experiencia del Ejército Nacional de Colombia ofrece lecciones valiosas para otras fuerzas militares que enfrentan desafíos similares, subrayando la importancia de la integración tecnológica como motor de modernización y de garantía para la defensa y seguridad en contextos dinámicos y exigentes.

Así mismo se requiere integrar protocolos doctrinales para concientizar al personal sobre el uso de estos dispositivos ya que proporcionan una mejora significativa en los tiempos de respuesta y que permiten reaccionar de manera más rápida y coordinada ante situaciones críticas a tropas comprometidas, contribuyendo a optimizar el mando y control sin afectar la confianza en la cadena de mando.

En cuanto a las recomendaciones estratégicas, se propone un proceso escalonado de institucionalización que inicie con programas piloto en brigadas priorizadas, con indicadores de desempeño (KPI) claros como reducción de incidentes por pérdida de contacto, mejora en tiempos de reacción y optimización logística. Estos pilotos deben estar acompañados por un sistema básico de gobernanza de datos, que establezca protocolos de acceso diferenciado, tiempos de retención de información y estándares de protección digital, a fin de mitigar riesgos asociados a la percepción de vigilancia excesiva y a vulnerabilidades cibernéticas (Mazza, 2024). La combinación de estandarización tecnológica, indicadores verificables y gobernanza robusta permitirá consolidar de manera sostenible la transformación digital del Ejército Nacional de Colombia.

Referencias

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.

Bedoya, L. (2024). Transformación digital militar: retos y perspectivas. *Revista de Estudios Estratégicos*, 18(2), 55–76.

https://www.revistasusuario.com/estrategicos2024_bedoya

Bertalanffy, L. von. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Castro, E. (2018). *Cohesión y disciplina en organizaciones militares*. Editorial Militar Colombiana.

CEDE6, Ejército Nacional de Colombia. (2025). *Inventario institucional de equipos de monitoreo satelital: Garmin InReach y SPOT X*. Documento interno no publicado.

Da Ponte, J., & Ocón, J. (2019). C4ISR y el futuro del mando y control en operaciones militares. *Revista Española de Defensa*, (360), 42–47.
<https://www.defensa.gob.es/Galerias/revistas/revista-de-defensa/2019/RED360.pdf>

Denzin, N. (2012). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (4th ed.). Routledge. <https://www.routledge.com/The-Research-Act/Denzin/p/book/9780202309292>

Department of Defense. (2023). *ATAK (Android Team Awareness Kit) User Guide* (Version 4.4). <https://publicintelligence.net/dod-android-tactical-awareness-kit-atak/>

DILEA 75, Ejército Nacional de Colombia. (2021). *Boletín DILEA 75: Lecciones aprendidas en operaciones terrestres*. Archivo institucional.

DILEA 96, Ejército Nacional de Colombia. (2022). *Boletín DILEA 96: Gestión del conocimiento en operaciones militares*. Archivo institucional.

DILEA 107, Ejército Nacional de Colombia. (2023). *Boletín DILEA 107: Innovación y adaptación táctica en zonas de difícil acceso*. Archivo institucional.

Ejército Nacional de Colombia. (2017). *Manual fundamental del Ejército MFE 1.0: El Ejército*. Imprenta Militar del Ejército. Centro de Doctrina del Ejército – CEDOE.
<https://www.cedoe.mil.co>

Encina, M. (2021). Modernización militar y procesos digitales en América Latina. *Revista Seguridad y Defensa*, 12(1), 33–51.
<https://revistaseguridadydefensa.org/articulo/2021/modernizacion-digital-encina>

Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa* (6ª ed.). Ediciones Morata.

Flores, J., & Poma, C. (2020). Tecnología y mando militar en escenarios híbridos. *Revista Latinoamericana de Estudios Estratégicos*, 7(2), 22–41.
<https://www.revistalatinodefensa.com/tecnologia-mando-hibrido>

García, A. (2024). Innovación y transformación digital en el sector defensa colombiano. *Revista Científica de Defensa y Seguridad*, 10(3), 65–88.
<https://revistacientificadefensa.com/2024/03/garcia>

Garmin Ltd. (2023). *Manual de usuario InReach Mini 2* (v3.1).

<https://www.garmin.com/manuals/inreachmini2>

Gutiérrez, R., & Martínez, F. (2022). Capacidades digitales y gestión del cambio en fuerzas armadas. *Revista Colombiana de Estudios Militares*, 5(1), 104–123.

<https://rcem.mindefensa.gov.co/articulo/2022/capacidades-digitales-gutierrez>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill. [https://www.mheducation.com/espana/metodologia-](https://www.mheducation.com/espana/metodologia-investigacion-hernandez.html)

[investigacion-hernandez.html](https://www.mheducation.com/espana/metodologia-investigacion-hernandez.html)

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (3rd ed.). Sage. [https://uk.sagepub.com/en-](https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/interviews/book237434)

[gb/eur/interviews/book237434](https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/interviews/book237434)

López, C., & García, A. (2020). Aplicaciones colaborativas y conciencia situacional en operaciones militares. *Revista de Innovación Militar*, 15(2), 98–115.

<https://www.innovacionmilitar.org/lopez-garcia2020>

Matorra, A. (2023). Satélites, GPS y logística militar contemporánea. *Revista Internacional de Ciencias Militares*, 6(1), 77–95.

<https://www.revistacmilitares.org/matorra2023>

Mazza, J. (2024). Seguridad de la información y resiliencia organizacional. *Defensa Digital Latinoamérica*, 11(2), 57–78. <https://defensadigital.lat/2024/mazza>

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Ortega, L. (2022). Digitalización y cultura organizacional en el Ejército. *Revista de Estudios Militares Colombianos*, 9(1), 45–70.
<https://remc.ejercito.mil.co/2022/ortega>
- Pérez, D. (2021). Mando y control: procesos digitales y desafíos de interoperabilidad. *Revista de Estrategia y Defensa*, 18(1), 22–43.
<https://estrategiaydefensa.org/articulo/2021/perez>
- Rufanges, J., Ruiz, I., & Pérez, F. (2019). Ciberdefensa, mando y control en América Latina. *Cuadernos de Estrategia*, 197, 93–108.
https://www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_197.pdf
- SPOT LLC. (2023). *SPOT Gen4: Manual técnico de usuario*.
<https://www.findmespot.com/es/support/documentation>
- Tovar, H. (2022). Adaptabilidad e innovación en la defensa nacional. *Revista Militar Colombiana*, 20(3), 109–131. <https://remc.ejercito.mil.co/2022/tovar>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage.

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