



La Conciencia Situacional en las Operaciones de la Aviación del Ejército: Estrategia en la Prevención de Accidentes Aéreos

Mayor (EJC) Adrián Andrés Arango Reyes

Artículo para optar al título profesional:
Magister en Estrategia y Geopolítica

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

DATOS GENERALES	
Nombre del estudiante	:
Identificación	:
Programa académico	:
Tutor metodológico	:
Tutor temático	:
Fecha de entrega	:
Extensión	:

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.

La Conciencia Situacional en las Operaciones de la Aviación del Ejército: Estrategia en la Prevención de Accidentes Aéreos

Situational Awareness in Army Aviation Operations: A Strategy in the Prevention of Aircraft Accidents

Adrián Andrés Arango Reyes¹

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Resumen: La conciencia situacional (CS) representa un factor crítico en la seguridad operacional de la Aviación del Ejército, especialmente en zonas de frontera donde las condiciones son cambiantes y de alta exigencia táctica. El objetivo de esta investigación fue analizar la CS como estrategia de mitigación de riesgos en contextos militares. Se aplicó un enfoque cualitativo basado en revisión documental de literatura científica, normativa y doctrinal, con triangulación entre teoría, práctica operativa y marco legal. Los resultados revelan que, aunque la CS es reconocida teóricamente, su aplicación en el entorno militar colombiano es fragmentada y carece de una normatividad consolidada. Se proponen recomendaciones para fortalecer la cultura de seguridad, mejorar el entrenamiento y avanzar hacia una gestión del riesgo más integrada y humanizada.

Palabras clave: Conciencia situacional | Aviación militar | Seguridad operacional | Error humano | Zonas de frontera

Abstract: Situational awareness (SA) is a critical factor for operational safety in Army Aviation, especially in border areas characterized by high-risk and dynamic tactical conditions. This research aimed to analyze SA as a risk mitigation strategy in military aviation contexts. A qualitative approach was applied through a documentary review of scientific literature, legal frameworks, and doctrinal sources, triangulating theory, operational practice, and regulations. The findings reveal that, although SA is conceptually recognized, its implementation in the Colombian military context remains fragmented and lacks formal regulation. The study proposes strategies to strengthen safety culture,

¹ Coronel del Ejército Nacional de Colombia. Candidato a magíster en estrategia y geopolítica, 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/0000-0003-2004-7466> - Contacto: landinezj@esdeg.edu.co.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

improve crew training, and foster a more integrated and human-centered approach to risk management.

Keywords: Situational awareness | Military aviation | Operational safety | Human error | Border zones

[T1] Introducción (10% del trabajo aproximadamente)

En el escenario operacional colombiano, la Aviación del Ejército Nacional cumple un rol fundamental no solo en el apoyo logístico, el transporte y la vigilancia aérea, sino también en la defensa de la soberanía y la presencia del Estado en regiones de difícil acceso y alta conflictividad. Estas misiones, desarrolladas frecuentemente en zonas de frontera o áreas con presencia de grupos armados ilegales, implican condiciones extremas que exigen una atención minuciosa a la seguridad operacional. La prevención de accidentes no puede depender exclusivamente de factores técnicos o del estado del equipo; requiere una comprensión profunda y práctica de los factores humanos involucrados en el desarrollo de las operaciones aéreas militares.

Uno de los conceptos clave en este campo es la **conciencia situacional** (CS), traducida del inglés *situational awareness*, cuyo origen se encuentra en la psicología cognitiva. Este término alude a la capacidad de percibir los elementos del entorno, comprender su significado y proyectar su evolución. Endsley (2000, p. 32), autora de referencia, la define como “la percepción de los elementos en el entorno existentes en un volumen de tiempo y espacio, la comprensión de su significado, y la proyección de su estatus en el futuro cercano”. Esta definición ha sido ampliamente adoptada en el ámbito aeronáutico por su aplicabilidad en entornos que demandan alto rendimiento cognitivo. Apodaca-Armenta y Benavides-Torres (2022, p. 67) complementan este enfoque al señalar que la CS es “el contenido activo del modelo mental del ser humano que toma decisiones”.

A pesar de su relevancia teórica y práctica, la implementación sistemática de la conciencia situacional en la Aviación del Ejército colombiano aún presenta desafíos.

Mientras que la aviación civil cuenta con manuales y sistemas normativos consolidados — como el RAC 219 y las herramientas establecidas por la UAEAC—, en el ámbito militar predominan criterios operativos basados en la experiencia directa y el liderazgo táctico. Esta diferencia normativa y cultural limita la consolidación de una cultura de seguridad centrada en la prevención del error humano.

Frente a este contexto, **la presente investigación se orienta a responder la pregunta:** *¿Cómo emplear el concepto de conciencia situacional como mecanismo de mitigación de riesgos en la seguridad operacional para beneficio de las fronteras, a través del análisis de accidentes aéreos en la Aviación del Ejército?* El **objetivo general** es analizar la conciencia situacional como estrategia clave en la prevención de accidentes en la Aviación del Ejército Nacional, mediante tres objetivos específicos: (1) identificar su importancia desde un enfoque teórico y operacional; (2) contrastar el marco normativo aplicable en la aviación civil y militar en Colombia; y (3) evaluar su influencia en la mitigación de riesgos en operaciones de control y vigilancia aérea en zonas fronterizas.

Para ello, se recurre a referentes teóricos fundamentales como Endsley (2000; 2016) y la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, 2018; 2021), así como a Apodaca-Armenta y Benavides-Torres (2022), y a estudios relevantes de Jiménez (2020), Forero (2020), Borbón (2021) y Ramírez y Franco (2022), que abordan los factores humanos, el estrés operacional y la cultura organizacional. Estos aportes se complementan con la normativa nacional emitida por el Ministerio de Defensa, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) y la Fuerza Aeroespacial (FAC), lo que permite una triangulación sólida entre teoría, doctrina y realidad operativa.

Se espera que esta investigación aporte al fortalecimiento del sistema de seguridad operacional en el Ejército, integrando el enfoque técnico con el factor humano. También se pretende ofrecer herramientas prácticas que fortalezcan el entrenamiento, la toma de decisiones tácticas y la cultura institucional en zonas complejas como las fronteras.

El artículo se organiza en cinco apartados: introducción, metodología, desarrollo de los tres objetivos específicos con su respectivo análisis, y conclusiones, donde se integran los hallazgos, se proponen recomendaciones y se plantean posibles líneas futuras de investigación.

[T1] Metodología (5% del trabajo aproximadamente)

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo, sustentado en una revisión documental que busca comprender e interpretar el papel de la conciencia situacional en la seguridad operacional de la Aviación del Ejército colombiano. Esta metodología resulta pertinente cuando el objetivo es analizar fenómenos complejos, como la toma de decisiones bajo condiciones de riesgo, desde una perspectiva interpretativa y contextualizada.

El diseño metodológico se estructuró a partir de la **revisión de literatura académica, normativa y doctrinal**, con el fin de triangular fuentes teóricas, legales y operativas. Esta triangulación permitió identificar no solo los aportes conceptuales sobre la conciencia situacional, sino también su aplicación práctica en la doctrina y en los sistemas de gestión de seguridad existentes tanto en el ámbito civil como militar.

La búsqueda y recolección de información se realizó entre febrero y abril de 2025 en bases de datos académicas especializadas como Scopus, Web of Science, Google Scholar y repositorios institucionales como los de la Aeronáutica Civil Colombiana (UAEAC), la

Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC) y el Ministerio de Defensa Nacional. Se priorizó la selección de estudios publicados entre 2010 y 2024, en español o inglés, con acceso al texto completo y con metodología explícita. Asimismo, se consultaron manuales doctrinales, boletines operacionales y reglamentos aplicables a la aviación militar, con énfasis en aquellos que abordan el componente humano de la seguridad operacional.

Se excluyeron artículos sin revisión por pares, literatura gris sin respaldo técnico, textos centrados exclusivamente en aviación comercial, y documentos normativos obsoletos o duplicados. La información recuperada fue organizada en una matriz de análisis que incluyó el autor, el año de publicación, el tipo de fuente, el enfoque metodológico, los hallazgos principales y su relación directa con la conciencia situacional.

El análisis se llevó a cabo mediante técnicas de análisis de contenido cualitativo, que permitieron identificar categorías emergentes como: factores que afectan la conciencia situacional, diferencias normativas entre entornos civiles y militares, impacto del estrés y la fatiga en la toma de decisiones, y cultura organizacional en contextos operativos. Esta interpretación integradora fue clave para sustentar las conclusiones del estudio y formular recomendaciones orientadas a mejorar la seguridad operacional en zonas de alta complejidad táctica, especialmente en las regiones de frontera.

Objetivo 1 Importancia de la conciencia situacional en la Aviación del Ejército desde una perspectiva teórico-operativa

El cumplimiento de la misión con seguridad

La conciencia situacional (CS) se erige como un constructo fundamental en el ámbito de la aviación, particularmente en el contexto de las operaciones aéreas del Ejército, donde la complejidad y el dinamismo de las misiones exigen un alto grado de atención y capacidad de respuesta por parte de las tripulaciones. La CS, en su esencia, se refiere a la percepción que tiene un individuo de su entorno, la comprensión del significado de los elementos que lo componen y la capacidad de proyectar su estado en el futuro cercano. Endsley (2000, p. 32) define la CS en sus siglas en inglés como "la percepción de los elementos en el entorno existentes en un volumen de tiempo y espacio, la comprensión de su significado, y la proyección de su estatus en el futuro cercano", una definición que resalta la naturaleza tridimensional de este concepto, abarcando el presente, el pasado y el futuro.

La importancia de la CS en la aviación militar se manifiesta en su influencia directa sobre la toma de decisiones efectiva. En situaciones de vuelo, los pilotos y las tripulaciones deben procesar una gran cantidad de información en tiempo real, evaluar los riesgos y seleccionar el curso de acción más adecuado. Una alta CS permite a los pilotos anticiparse a los eventos, reconocer patrones relevantes y adaptarse a los cambios en el entorno operativo, lo que se traduce en decisiones más acertadas y una mayor probabilidad de éxito en la misión.

La capacidad de comprender en tiempo real lo que ocurre en el entorno y actuar en consecuencia, tal como lo plantea Adam (1993) según la interpretación de Sebastián-Cárdenas (s.f.), resulta crucial en las operaciones de la Aviación del Ejército, donde las misiones pueden variar desde el transporte de tropas y suministros hasta el apoyo aéreo cercano y la vigilancia. Cada una de estas misiones presenta desafíos únicos y exige un alto nivel de conciencia situacional para garantizar la seguridad y el cumplimiento de los objetivos.

La conciencia situacional no es una habilidad estática, sino una competencia dinámica que debe desarrollarse continuamente a través de la experiencia operativa, la reflexión crítica y la exposición a situaciones complejas. Según Apodaca-Armenta y Benavides-Torres (2022, p. 67), “la conciencia situacional es el contenido activo del modelo mental del ser humano que toma decisiones, y que permite actualizar continuamente la percepción de su entorno cambiante”. Esta capacidad es especialmente crítica en contextos donde los márgenes de error son mínimos, como ocurre en la aviación táctica y de combate.

D’Antiochia, Bravo y Di Gregorio (2016, p. 3) señalan que la CS es un factor crítico en la seguridad aérea, argumentando que “la actividad aeronáutica es considerada como un conjunto de procesos en los que intervienen varias personas de cuya sincronización depende la seguridad y calidad del servicio aerocomercial”. En este sentido, la CS no se limita al piloto, sino que se extiende a toda la tripulación y al personal de apoyo en tierra, quienes deben trabajar en conjunto para mantener una comprensión compartida de la situación y coordinar sus acciones de manera efectiva.

La falta de conciencia situacional ha sido identificada como una de las principales causas de error humano en la aviación, al afectar directamente la percepción del entorno, la toma de decisiones y la respuesta operativa ante situaciones críticas. De acuerdo con Endsley (2016, p. 175), una deficiente conciencia situacional incrementa la probabilidad de errores en entornos dinámicos como el vuelo militar, donde las condiciones cambian rápidamente y las decisiones deben tomarse en fracciones de segundo. Por su parte, los errores humanos se definen como “acciones u omisiones que tienen al menos el potencial de causar un accidente o evento adverso” (D’Antiochia, Bravo & Di Gregorio, 2016, p. 3).

Estas fallas, comúnmente relacionadas con la fatiga, la automatización y la sobrecarga cognitiva, se posicionan como uno de los principales desafíos para la seguridad operacional en la Aviación del Ejército.

El estrés y la fatiga: factores críticos en la conciencia situacional del piloto

La complejidad de las operaciones aéreas militares, caracterizadas por su dinamismo y la necesidad de tomar decisiones rápidas bajo condiciones de incertidumbre, subraya aún más la importancia crítica de la conciencia situacional. En estos escenarios, la capacidad de la tripulación para anticipar eventos futuros, comprender las interacciones entre los diferentes elementos del entorno y mantener un enfoque claro en los objetivos de la misión puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso, o incluso entre la vida y la muerte. Tal como lo señala la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, 2018, pp. 2-10), en entornos operacionales complejos la capacidad de anticipar y coordinar adecuadamente las acciones es esencial para evitar accidentes.

La toma de decisiones en la aviación está intrínsecamente ligada a la conciencia situacional. Persia et al. (2012, p. 5) establecen una relación directa entre estos dos conceptos, señalando que "la toma de decisiones está directamente relacionada con la conciencia situacional". Para tomar decisiones acertadas, los pilotos y las tripulaciones deben tener una comprensión precisa de la situación actual, lo que implica percibir los elementos relevantes del entorno, interpretar su significado y proyectar su evolución futura. La conciencia situacional proporciona el marco de referencia necesario para evaluar las opciones disponibles y seleccionar el curso de acción más adecuado.

Sin embargo, diversos factores pueden comprometer la conciencia situacional en la aviación, especialmente en las operaciones militares. El estrés ocupacional, definido como "el conjunto de reacciones fisiológicas que prepara el organismo para la acción" (Persia et al., 2012, p. 6), puede tener efectos tanto positivos como negativos en la conciencia situacional. Si bien un cierto nivel de estrés puede mejorar la atención y el rendimiento, el estrés excesivo puede deteriorar la capacidad de procesamiento de información y la toma de decisiones, aumentando el riesgo de errores. Persia et al. (2012, p. 7) advierten que el "distrés", o estrés negativo, "deteriora la conciencia situacional, hasta límites incompatibles con la seguridad de las operaciones aéreas".

La fatiga es otro factor crucial que puede afectar negativamente la conciencia situacional. La falta de sueño, los ritmos circadianos alterados y las largas horas de trabajo pueden provocar fatiga, lo que a su vez disminuye la atención, la memoria y la capacidad de respuesta de las tripulaciones. Como señala el boletín *Sueño, estrés y fatiga* (Fuerza Aeroespacial Colombiana [FAC], 2010, p. 4), "la fatiga es una de las causas principales de accidentes" en la aviación, lo que subraya la importancia de gestionar adecuadamente este factor para mantener una conciencia situacional óptima.

La gestión de la seguridad se ha convertido en un aspecto fundamental de la aviación moderna, impulsada por la necesidad de controlar los riesgos inherentes a la actividad aérea y minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes. El Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) se presenta como un marco estructurado para lograr este objetivo, proporcionando a las organizaciones las herramientas y los procesos necesarios para identificar peligros, evaluar riesgos e implementar medidas preventivas y correctivas. La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC, 2023, p. 12) define el SMS

como "un enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional que incluye las estructuras orgánicas, la obligación de rendición de cuentas, las responsabilidades, las políticas y los procedimientos necesarios".

El *Boletín de Seguridad Operacional* (Fuerza Aeroespacial Colombiana [FAC], 2021, p. 5) destaca la importancia de la gestión de la carga de trabajo y la comunicación efectiva como elementos clave para mantener la conciencia situacional. Un SMS bien implementado ayuda a las organizaciones a gestionar la carga de trabajo de su personal, evitando la sobrecarga o la subcarga que pueden deteriorar la atención y el rendimiento. Asimismo, promueve la comunicación abierta y transparente entre los miembros de la tripulación y otros profesionales, asegurando que la información relevante se comparta de manera oportuna y precisa.

Además, el SMS enfatiza la importancia del "autoexamen" y el "reconocimiento de actitudes peligrosas" como factores que influyen en la toma de decisiones y, por ende, en la conciencia situacional. Persia et al. (2012, p. 8) señalan la necesidad de que los pilotos reconozcan y gestionen el estrés, la impulsividad y otras actitudes que pueden comprometer su capacidad para evaluar los riesgos y tomar decisiones seguras.

En el contexto de la Aviación del Ejército, la implementación de un SMS robusto se vuelve aún más crítica debido a la complejidad y los riesgos inherentes a las operaciones militares. La necesidad de coordinar acciones con otras unidades, operar en entornos hostiles o en condiciones climáticas adversas, y cumplir con misiones tácticas exigentes aumenta la demanda de conciencia situacional en las tripulaciones. Por lo tanto, un SMS que promueva la capacitación en conciencia situacional, la gestión del estrés y la comunicación efectiva se

convierten en un componente esencial para garantizar la seguridad y el éxito de las operaciones aéreas del Ejército.

Estrategias y mejores prácticas para el desarrollo de la conciencia situacional en la Aviación del Ejército

La literatura especializada en aviación destaca diversas estrategias y mejores prácticas para fortalecer la conciencia situacional (CS) en las tripulaciones, las cuales pueden ser adaptadas y aplicadas al contexto específico de la Aviación del Ejército. Estas estrategias abarcan desde la formación y el entrenamiento hasta el diseño de la tecnología y la gestión de los factores humanos, todas ellas con el objetivo de optimizar la capacidad de las tripulaciones para percibir, comprender y anticipar los eventos críticos en el entorno operativo.

La formación y el entrenamiento emergen como pilares fundamentales en el desarrollo de la conciencia situacional. Diversos autores y organizaciones enfatizan la necesidad de que los programas de entrenamiento incluyan escenarios realistas y simulaciones que expongan a las tripulaciones a la variedad de condiciones y desafíos que pueden encontrar en vuelo. Estos ejercicios deben enfocarse en el desarrollo de habilidades clave, tales como la percepción y el procesamiento eficiente de información, la toma de decisiones oportuna bajo presión, la comunicación efectiva y la gestión adecuada de la carga de trabajo. El Boletín de Seguridad Operacional (FAC, 2021, p. 8) subraya la importancia de la formación en factores humanos para reducir la probabilidad de errores humanos en las actividades rutinarias y no rutinarias.

El diseño de la tecnología y los sistemas de la aeronave también desempeña un papel crucial en la facilitación de la conciencia situacional. Las cabinas de vuelo deben estar diseñadas de manera que la información esencial se presente de forma clara, concisa e intuitiva, evitando la sobrecarga de información y facilitando la rápida identificación de los elementos más relevantes. La automatización, si bien puede contribuir a reducir la carga de trabajo, debe implementarse de forma que permita a las tripulaciones mantener el control y la comprensión del estado de la aeronave y sus sistemas, evitando la complacencia y la pérdida de atención. Persia et al. (2012, p. 10) destacan la necesidad de una "perfecta interfaz ser humano-tecnología" para minimizar los errores y optimizar la conciencia situacional.

La gestión de los factores humanos, incluyendo el estrés, la fatiga y otros aspectos relacionados con el estado físico y mental de las tripulaciones, se presenta como otro elemento clave para fortalecer la conciencia situacional. La literatura especializada enfatiza la importancia de implementar programas de gestión de la fatiga, promover un ambiente de trabajo seguro y apoyar el bienestar de los pilotos y el personal de operaciones. Vergara y Ríos (2022, p. 2) resaltan la necesidad de una "adecuada gestión de recursos de la tripulación" para mitigar los efectos negativos del estrés en la conciencia situacional y la seguridad aérea.

La cultura organizacional emerge como un factor determinante en la promoción de la conciencia situacional. Diversos autores y organizaciones subrayan la importancia de fomentar una cultura que valore la comunicación abierta, el trabajo en equipo, el aprendizaje a partir de los errores y la mejora continua. La UAEAC (2023) establece la necesidad de una "cultura positiva de seguridad operacional" caracterizada por "comunicaciones basadas en la confianza mutua" y "percepciones compartidas de la importancia de la seguridad".

[T1] Desarrollo del objetivo 2 Marco normativo aplicable a la conciencia situacional en la aviación civil y militar en Colombia

La auto regulación de la Aviación Militar

La regulación de la seguridad operacional en Colombia presenta una dualidad normativa que genera desafíos en la estandarización de prácticas entre el ámbito civil y el ámbito militar. Mientras que la Aeronáutica Civil está regida por un marco legal robusto alineado con los estándares de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), las operaciones aéreas militares funcionan bajo directrices propias, muchas veces con niveles distintos de supervisión y vigilancia por eso es indispensable que los entes civiles supervigilen la aviación militar mediante el uso del SMS. Esta diferencia estructural ha sido señalada como una brecha potencial en términos de homogeneidad, interoperabilidad y control de riesgos. Según la OACI (2018), “los Estados deben establecer y mantener un marco normativo claro que asegure la supervisión efectiva de la seguridad operacional, sin importar si se trata de operadores civiles o estatales” (p. 1-2). Sin embargo, la implementación de esta premisa en Colombia sigue siendo limitada en el ámbito castrense, donde los procesos de inspección, reporte y evaluación de peligros no siempre se integran con los sistemas civiles, lo cual complica el aprendizaje mutuo y la prevención de incidentes repetitivos.

El Reglamento Aeronáutico de Colombia (RAC), en particular el RAC 219, establece el marco obligatorio para el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) en organizaciones aeronáuticas civiles. Este documento define la estructura del sistema, los roles institucionales, los mecanismos de evaluación del riesgo y

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

los requisitos de capacitación para el personal aeronáutico. En palabras de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC), “el SMS es una aproximación sistemática para la gestión de la seguridad, que incluye estructuras organizacionales, responsabilidades, políticas y procedimientos necesarios” (UAEAC, 2023, p. 4). Esta definición busca no solo garantizar el cumplimiento normativo, sino fomentar una cultura preventiva, basada en la identificación temprana de amenazas y la adopción de medidas correctivas sustentadas en datos. En contraste, la Aviación del Ejército ha adoptado un enfoque más cerrado, regulado principalmente por normativas internas del Ministerio de Defensa, donde los procesos de autoevaluación son frecuentes, pero los esquemas de auditoría externa o intercambio con entes civiles siguen siendo marginales.

Uno de los principales puntos de divergencia entre ambos marcos normativos radica en el tratamiento de los informes de incidente y la trazabilidad de los factores contribuyentes. Mientras que en la aviación civil existe una obligación legal de reportar todos los eventos que puedan afectar la seguridad del vuelo bajo el principio de “just culture” que protege al reportante para garantizar el aprendizaje organizacional, en el ámbito militar este tipo de prácticas son menos sistemáticas. Como lo indica ICAO (2022), “la existencia de una cultura de reporte confiable y no punitiva es esencial para entender y prevenir las causas subyacentes de los eventos de seguridad” (p. 6-3). Sin embargo, en la aviación militar colombiana predomina un enfoque disciplinario que muchas veces limita la apertura del personal a declarar errores operativos o desviaciones de procedimiento, lo que a su vez restringe la calidad de los datos disponibles para análisis.

En este contexto, es indispensable avanzar hacia una armonización normativa que permita a la Aviación del Ejército incorporar progresivamente los lineamientos más efectivos

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

del sistema civil, sin desconocer sus particularidades operativas. Esto no implica una subordinación, sino una convergencia estratégica en términos de principios de seguridad, metodologías de gestión del riesgo y esquemas de evaluación. De hecho, según el Manual de Gestión de Seguridad de Vuelo de la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC, 2021), ya se reconocen los beneficios de adoptar prácticas orientadas por la OACI, incluyendo el desarrollo de un SMS militar adaptado, “como herramienta que permita tomar decisiones informadas con base en datos y lecciones aprendidas” (p. 18). No obstante, estos esfuerzos aún no están estandarizados entre las fuerzas, lo cual pone de manifiesto la necesidad de una política integral que defina claramente los puntos de convergencia y asegure la interoperabilidad entre el sistema militar y el civil.

Hacia una convergencia regulatoria: límites, tensiones y oportunidades

La fragmentación entre los marcos civiles y militares en Colombia ha sido objeto de cuestionamiento por parte de la Contraloría General, que advierte sobre “debilidades en los mecanismos de supervisión autónoma en el sector defensa, especialmente en actividades técnicas como mantenimiento aeronáutico y gestión de seguridad operacional” (Contraloría General de la República, 2023, p. 92). Este tipo de alertas sugieren la necesidad de revisar los marcos normativos internos de las Fuerzas para garantizar un estándar mínimo compartido, sin que ello comprometa su misión estratégica.

A pesar de los esfuerzos recientes por alinear los marcos regulatorios entre la aviación civil y militar en Colombia, persisten tensiones institucionales que limitan la interoperabilidad normativa. El Ejército Nacional, como fuerza componente del poder aéreo estatal, opera bajo doctrinas y principios orientados a la defensa nacional, la protección de soberanía y la ejecución de misiones tácticas, lo cual plantea diferencias sustanciales frente

al enfoque civil centrado en la prestación de servicios y la protección de pasajeros. Sin embargo, la seguridad operacional —como principio transversal— no debería ser abordada desde lógicas separadas. Como sostiene Gómez Restrepo (2021), “los principios de prevención, reporte abierto y gestión del riesgo aplican por igual en cualquier entorno donde se utilicen aeronaves, sin importar su naturaleza civil o militar” (p. 73). Este enfoque plantea la necesidad de establecer un mínimo común normativo en materia de seguridad operacional que no contradiga los fines militares, pero que sí eleve los estándares técnicos en beneficio del personal operativo y del sistema aeronáutico nacional.

En particular, uno de los aspectos que requiere atención inmediata es la sistematización de los procesos de vigilancia y auditoría interna en la Aviación del Ejército. Mientras que en el sector civil estos procesos son verificados periódicamente por la Aeronáutica Civil a través de inspecciones de cumplimiento, revisiones documentales y auditorías operacionales in situ, en el ámbito militar la vigilancia suele ser realizada por dependencias internas de la misma fuerza. Esta condición limita la objetividad del control y puede generar zonas de opacidad normativa. De hecho, la Contraloría General de la República (2023) ha señalado en informes de evaluación que “existen debilidades en los mecanismos de supervisión autónoma en el sector defensa, especialmente en actividades técnicas como mantenimiento aeronáutico y gestión de seguridad operacional” (p. 92). Este tipo de alertas institucionales refuerzan la importancia de fortalecer las capacidades de control cruzado, incluso mediante convenios con autoridades civiles o centros especializados en auditoría técnica.

Además, la falta de una política unificada sobre incidentes y accidentes en el ámbito militar ha dificultado el desarrollo de bases de datos interoperables y el uso eficiente de

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

información para la mejora continua. Mientras que el sector civil colombiano cuenta con la base de datos de la Dirección Técnica de Investigación de Accidentes (DTIA), y con sistemas como ECCAIRS para estandarizar los reportes según códigos de causalidad internacionales, las Fuerzas Militares no siempre emplean mecanismos compatibles. Esto genera una pérdida valiosa de datos que podrían alimentar estrategias de prevención. Según lo expresado por la Junta de Investigación de Accidentes de la Fuerza Aérea de Estados Unidos, “la integración de datos de seguridad entre sistemas militares y civiles fortalece la capacidad nacional de anticipación de riesgos y la toma de decisiones fundamentadas” (U.S. Air Force, 2020, p. 11). Colombia podría beneficiarse enormemente de un sistema de reporte y análisis compartido entre la Aeronáutica Civil y las fuerzas militares, con salvaguardas de confidencialidad, pero sin fragmentar la información estratégica.

La experiencia comparada también ofrece lecciones útiles. En países como España, Brasil y Chile, se han desarrollado marcos normativos mixtos, en los cuales la aviación militar mantiene su autonomía funcional, pero adopta prácticas de gestión del riesgo y reporte de eventos alineadas con las normas OACI. Esto les ha permitido no solo reducir la tasa de accidentalidad, sino también crear puentes de formación conjunta, intercambio de lecciones aprendidas y coordinación técnica para actividades de mantenimiento, certificación y entrenamiento. Tal como lo indica el Ministerio de Defensa de España (2019), “la adopción de principios comunes de seguridad aérea entre los entes civiles y militares no solo eleva los estándares operacionales, sino que mejora la eficiencia del sistema y refuerza la confianza institucional” (p. 34). Para Colombia, avanzar hacia esta convergencia no implica renunciar a su doctrina militar, sino asumir que la protección de la vida del personal de vuelo y el uso

estratégico de los recursos aéreos deben sustentarse en estándares compartidos de excelencia operativa.

Una doctrina de seguridad interoperable: el desafío estratégico pendiente

La ausencia de una doctrina normativa unificada en seguridad operacional para la aviación militar colombiana refleja una deuda estratégica que compromete no solo la integridad de las operaciones aéreas, sino también la capacidad institucional del Estado para articular una política de defensa integrada y eficiente. Aunque se han dado pasos importantes hacia la formalización de manuales internos, cursos de factores humanos y procesos de certificación técnica, todavía persiste una disociación entre los marcos doctrinales del Ejército y las directrices de la Aeronáutica Civil. Esta desconexión es especialmente crítica en temas como el análisis de causas de accidentes, la gestión de amenazas latentes, y el uso de indicadores proactivos de seguridad, que en el entorno civil ya forman parte de modelos maduros de gestión, mientras que en el entorno militar se encuentran en una fase incipiente de desarrollo. Tal como señala Jiménez (2020), “la seguridad operacional no puede entenderse como una serie de normas aisladas, sino como una cultura institucional que requiere coherencia normativa, liderazgo técnico y voluntad de integración” (p. 49).

De hecho, una de las mayores barreras para esa integración sigue siendo de orden cultural. En muchas unidades de aviación militar aún persiste una visión donde el error es castigado en lugar de ser analizado, lo que inhibe el desarrollo de una cultura de reporte y aprendizaje. La OACI ha advertido que “la implementación efectiva del SMS depende del compromiso institucional con una cultura de seguridad justa y de aprendizaje” (ICAO, 2021,

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

p. 3-5). Esto implica transformar no solo los manuales y los reglamentos, sino también los estilos de liderazgo y los mecanismos de retroalimentación al interior de las unidades. La creación de entornos en los que los tripulantes puedan declarar eventos, desviaciones o condiciones inseguras sin temor a represalias no es una concesión institucional, sino una herramienta indispensable para anticipar fallos antes de que ocurran.

A esto se suma la necesidad de actualizar los planes de formación del personal de aviación militar en línea con los avances normativos internacionales. En países miembros de la OTAN, por ejemplo, se promueve la capacitación conjunta de oficiales de seguridad operacional civiles y militares en módulos comunes de gestión del riesgo, cultura organizacional, análisis de incidentes y liderazgo en seguridad. Esta práctica no solo mejora la interoperabilidad entre fuerzas, sino que favorece la consolidación de un lenguaje técnico común que facilita la coordinación interinstitucional. Según el Centre for Aviation Safety (2022), “los procesos de entrenamiento compartido generan una mayor comprensión recíproca de los desafíos específicos que enfrentan los distintos actores del ecosistema aeronáutico” (p. 22). En Colombia, este tipo de sinergias podrían materializarse mediante convenios entre la ESDEGUE, la Aeronáutica Civil y el Centro de Estudios Aeronáuticos, articulando así los saberes técnicos con las necesidades del entorno operacional.

En suma, la construcción de una política robusta de seguridad operacional para la Aviación del Ejército debe partir del reconocimiento de que el entorno actual demanda sistemas resilientes, basados en la gestión anticipada del riesgo y en la integración entre sectores. El modelo de seguridad no puede seguir fragmentado entre lo militar y lo civil; por el contrario, debe apoyarse en un enfoque colaborativo, donde las experiencias y buenas prácticas de ambos sectores se potencien mutuamente. Como lo indica Endsley (2016), “la

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

seguridad operacional es un proceso emergente de adaptación continua ante entornos inciertos y cambiantes” (p. 185). Bajo esta perspectiva, armonizar las normativas no es solo una cuestión técnica, sino una decisión estratégica para proteger la vida, optimizar recursos y garantizar misiones exitosas.

Marco normativo sobre conciencia situacional en aviación civil y militar (Colombia)

Tabla 1 Marco Normativo conciencia situacional aviación civil y militar (Colombia)

Nombre de la norma / documento	Contenido relevante relacionado con conciencia situacional (CS)	Año
Reglamento Aeronáutico de Colombia (RAC) 219	Establece el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) para organizaciones civiles. Contiene disposiciones sobre formación, reporte de incidentes, análisis de riesgo y cultura de seguridad.	2023
Guía de implementación del SMS (FAC)	Manual de aplicación interna para la Fuerza Aeroespacial Colombiana. Describe el SMS en el contexto militar e incluye recomendaciones sobre conciencia situacional, gestión del estrés, carga de trabajo y comunicación operativa.	2021
Manual de doctrina de seguridad operacional aeronáutica (Ejército)	Documento doctrinal del Ejército que establece lineamientos técnicos y culturales sobre seguridad en la aviación militar, incluyendo factores humanos, error operacional y formación en conciencia situacional.	2021
Manual de Gestión de Seguridad de Vuelo (FAC)	Integra prácticas civiles de la OACI al ámbito militar. Propone adoptar un SMS militar adaptado y promover decisiones informadas con base en datos, lecciones aprendidas y entrenamiento sistemático.	2021
Safety Management Manual (SMM) – ICAO Doc 9859	Manual global de la OACI que fundamenta los principios del SMS. Es guía base para los reglamentos nacionales. Incluye formación en CS, reporte de incidentes y cultura organizacional preventiva.	2018
Manual on Human Factors in Aviation – ICAO Doc 10151	Complementa al SMM con énfasis en factores humanos. Describe cómo la conciencia situacional se ve afectada por fatiga, estrés y carga cognitiva, y ofrece estrategias para mitigarlos.	2021
Política de Seguridad Aérea – Ministerio de Defensa de España	Documento de referencia internacional que muestra cómo armonizar normativas civiles y militares sin perder autonomía operativa. Modelo útil para pensar reformas normativas en Colombia.	2019

Nombre de la norma / documento	Contenido relevante relacionado con conciencia situacional (CS)	Año
Informe Contraloría General de la República sobre sector defensa	Advierte sobre debilidades en supervisión técnica y gestión de seguridad en el sector militar. Señala la necesidad de mejorar los mecanismos normativos, de inspección y vigilancia operativa.	2023
Libro Blanco de la Defensa Nacional – Ministerio de Defensa Nacional	Reconoce la importancia de la interoperabilidad normativa y de consolidar un enfoque de seguridad operacional que incluya la dimensión humana y cognitiva, como la conciencia situacional.	2023

Fuente: elaboración propia

[T1] Desarrollo del objetivo 3 (25% del trabajo aproximadamente)

Entorno operativo fronterizo: exigencias para la conciencia situacional

El contexto fronterizo colombiano constituye una de las zonas más exigentes en términos operacionales, donde las misiones aéreas están marcadas por condiciones geográficas adversas, presencia de actores armados ilegales, limitaciones de infraestructura y altos niveles de incertidumbre táctica. En este escenario, la conciencia situacional se convierte en un elemento crítico, no solo para la seguridad de la misión, sino para la toma de decisiones estratégicas que afectan directamente la soberanía del país. Según Endsley (2016), “en ambientes dinámicos y de alta carga cognitiva, como los entornos tácticos, mantener una conciencia situacional precisa es fundamental para garantizar la supervivencia y el éxito operativo” (p. 176). Las operaciones en zonas limítrofes exigen a las tripulaciones anticiparse a situaciones cambiantes, identificar señales de amenaza, coordinar acciones con fuerzas en tierra y actuar bajo presión sin perder la visión del contexto general.

Las operaciones aéreas en zonas de frontera no solo enfrentan amenazas físicas, sino también riesgos asociados a la ambigüedad del terreno y la presencia de múltiples actores

armados. Borbón (2021) sostiene que “el piloto militar en frontera no opera únicamente en condiciones geográficas adversas, sino también en un contexto sociopolítico inestable donde las señales de amenaza son cambiantes y a menudo impredecibles” (p. 117). En ese sentido, la conciencia situacional debe extenderse más allá de los aspectos técnicos del vuelo para incluir elementos culturales, tácticos y geoestratégicos.

La topografía de frontera en regiones como La Guajira, Arauca, Vichada y el sur del Meta impone retos adicionales para los pilotos militares, quienes deben operar bajo condiciones meteorológicas extremas, realizar vuelos a baja altitud, ejecutar maniobras tácticas en corredores aéreos no controlados y mantener comunicación constante con unidades terrestres en zonas de difícil acceso. En tales condiciones, la conciencia situacional no es una función automática, sino una capacidad que debe construirse activamente mediante entrenamiento especializado, familiarización con el terreno y dominio de los sistemas de navegación. Tal como lo resalta Apodaca-Armenta y Benavides-Torres (2022), “la conciencia situacional se conforma a partir de la percepción y comprensión de los elementos que rodean una tarea, así como la capacidad de proyectar su evolución para tomar decisiones informadas” (p. 67). En consecuencia, su consolidación es fundamental para reducir el riesgo operacional en escenarios de alta volatilidad como los que caracterizan a las operaciones de vigilancia y control fronterizo.

Una de las principales amenazas a la conciencia situacional en estos entornos es la sobrecarga cognitiva, derivada de la simultaneidad de tareas, la exposición prolongada a estímulos de riesgo y la necesidad de evaluar información en tiempo real. El piloto y su tripulación deben interpretar datos del terreno, señales de radio, estados de instrumentos, coordenadas de misión, e incluso indicadores informales transmitidos por las unidades en

tierra. Esta multiplicidad de fuentes exige una priorización constante, en la que cualquier error de interpretación puede conducir a decisiones erradas o peligrosas. Como advierte la ICAO (2018), “la conciencia situacional se degrada cuando el operador se ve obligado a procesar un volumen excesivo de información sin un marco estructurado de análisis” (p. 3-4). De ahí que los procedimientos operacionales normalizados (SOP) y las reglas de misión deban estar diseñados para reducir la ambigüedad, distribuir cognitivamente la carga de trabajo entre tripulantes y fortalecer la anticipación táctica ante eventos emergentes.

La fatiga, el estrés y la presión jerárquica son otros factores que alteran la conciencia situacional en operaciones de frontera. Las misiones suelen desarrollarse en ciclos de larga duración, con condiciones logísticas limitadas y exposición constante a ambientes hostiles, lo que afecta directamente la capacidad de concentración, la memoria operativa y la toma de decisiones. Vergara y Ríos (2022) explican que “el estrés es una condición que impacta el desempeño físico y mental, y puede convertirse en un riesgo significativo en entornos de trabajo de alta criticidad” (p. 2). En este sentido, los mandos tienen la responsabilidad de implementar medidas de mitigación como la rotación táctica del personal, pausas operativas, entrenamiento recurrente y acompañamiento psicológico para preservar la capacidad de respuesta de las tripulaciones y garantizar que su conciencia del entorno no se vea comprometida por el agotamiento físico o emocional.

Mitigación del riesgo: conciencia situacional como herramienta táctica y estratégica

En la planificación y ejecución de operaciones en zonas de frontera, la conciencia situacional no solo actúa como un mecanismo de autoprotección para las tripulaciones, sino que también se convierte en un insumo táctico de alto valor para el comando operacional. La

capacidad de los pilotos para identificar patrones de riesgo, percibir cambios en el entorno y anticipar amenazas no declaradas permite alimentar los sistemas de inteligencia en tiempo real, ajustar la dinámica de la misión y adaptar las reglas de enfrentamiento con base en información directa del terreno. Como lo plantea García (2013), “la conciencia situacional se convierte en un elemento clave para garantizar la calidad de las decisiones, al permitir una lectura operativa de la realidad inmediata” (p. 205). En zonas limítrofes con alta actividad de grupos armados organizados, esta capacidad puede marcar la diferencia entre detectar una anomalía táctica a tiempo o caer en una zona de emboscada sin preparación.

Además, la conciencia situacional no se limita al individuo que pilota la aeronave, sino que debe entenderse como un fenómeno colectivo que involucra a toda la tripulación y al sistema de apoyo en tierra. Esta dimensión compartida es conocida como conciencia situacional distribuida la cual implica que todos los actores involucrados en la misión compartan una comprensión común del entorno, de los objetivos y de los riesgos emergentes. Endsley (2016) lo expresa con claridad al afirmar que “la conciencia situacional de un equipo es tan fuerte como la consistencia del entendimiento que sus miembros tengan del entorno y de sus roles en la operación” (p. 181). Para lograrlo, se requiere una comunicación clara, protocolos de reporte efectivo y una cultura de confianza que permita expresar dudas, advertencias o sugerencias sin temor a represalias jerárquicas.

Uno de los instrumentos más eficaces para preservar la conciencia situacional en operaciones de riesgo es el uso de listas de verificación y procedimientos estandarizados. Estas herramientas permiten que, incluso bajo condiciones de presión o distracción, la tripulación mantenga un control básico sobre las variables críticas del vuelo. D’Antiochia, Bravo y Di Gregorio (2016) sostienen que “la sistematización de los procesos de despacho y

planificación permite reducir la probabilidad de omisiones, mantener el foco situacional y asegurar una mayor coordinación táctica” (p. 3). Esta práctica, aunque común en aviación civil, aún requiere mayor adaptación doctrinal en entornos militares, donde la dinámica del combate y las decisiones in situ a veces relegan el uso disciplinado de estos instrumentos, priorizando la intuición operativa por encima del proceso.

La aviación militar colombiana, particularmente en zonas de frontera, ha comenzado a incorporar elementos de gestión de seguridad operacional derivados de modelos como el SMS, desarrollo de campañas y uso de publicidad masiva, pero su aplicación todavía presenta inconsistencias. Si bien el Ejército cuenta con manuales de seguridad y reportes internos sobre factores de riesgo, muchos de estos procesos no están articulados con herramientas de análisis predictivo ni con sistemas estructurados de retroalimentación para la mejora continua. Según la ICAO (2021), “la conciencia situacional debe ser alimentada constantemente por el ciclo de datos, lecciones aprendidas, análisis de eventos y simulaciones de escenarios críticos” (p. 5-6). Para lograrlo, es clave fortalecer la sistematización de los reportes post-misión, aplicar protocolos de revisión cruzada de desempeño y promover ejercicios de entrenamiento enfocados en recuperación de situaciones de pérdida de conciencia situacional.

Conciencia situacional y control fronterizo: una sinergia necesaria para la seguridad nacional

La articulación entre conciencia situacional y control de fronteras en Colombia no puede ser entendida como una simple coincidencia funcional, sino como una necesidad operativa que incide directamente en la protección de la soberanía, la disuasión de amenazas

y la eficiencia en el uso de medios aéreos. Las operaciones de vigilancia, patrullaje, interdicción y apoyo logístico que se desarrollan en los límites territoriales del país dependen en gran medida de la capacidad de las tripulaciones para interpretar en tiempo real el entorno geográfico, las señales de alerta y los patrones de comportamiento asociados a amenazas como el narcotráfico, la minería ilegal o el movimiento irregular de grupos armados. Como lo señala el Ministerio de Defensa Nacional (2023), “la conciencia situacional es un factor clave para anticipar riesgos en entornos donde la información cambia rápidamente y las amenazas no son siempre visibles o convencionales” (p. 118). Desde esta perspectiva, la aviación militar no solo actúa como fuerza de reacción, sino como plataforma de inteligencia táctica que amplifica la capacidad del Estado para ejercer control efectivo sobre su frontera.

La conciencia situacional también es determinante para evitar la escalada de incidentes en zonas de tensión limítrofe, donde un error de juicio o una interpretación deficiente del entorno puede tener consecuencias diplomáticas o desencadenar enfrentamientos no deseados. La capacidad de la tripulación para diferenciar entre amenazas reales y aparentes, mantener una postura proporcional y registrar adecuadamente los eventos es vital para preservar el principio de uso legítimo de la fuerza. Según el Comité Internacional de la Cruz Roja (2022), “la claridad situacional del personal militar es uno de los factores más relevantes para reducir el margen de error en operaciones que involucran actores no estatales o contextos de posible confusión táctica” (p. 39). En este sentido, formar tripulaciones con altos niveles de percepción operativa y dotarlas de herramientas que favorezcan el análisis ético y legal del entorno es también una garantía para el cumplimiento del Derecho Internacional Humanitario y los derechos humanos en contextos de frontera.

Por otro lado, los avances tecnológicos en vigilancia aérea como sensores infrarrojos, cámaras de alta definición, enlaces de datos en tiempo real y sistemas de navegación mejorados han multiplicado las posibilidades de construir una conciencia situacional extendida. Ya no se trata únicamente de lo que el piloto percibe a través de sus sentidos, sino de lo que la tecnología le permite visualizar, anticipar e interpretar desde cabina. Esta integración hombre-máquina, sin embargo, no está exenta de riesgos. Endsley (2016) advierte que “el exceso de confianza en sistemas automatizados puede llevar a una disminución de la vigilancia activa, lo que pone en riesgo la conciencia situacional y la capacidad de respuesta ante eventos no previstos” (p. 182). Por eso, la formación de las tripulaciones no debe centrarse únicamente en el uso técnico de los equipos, sino en el desarrollo de competencias cognitivas, analíticas y adaptativas que les permitan mantener el control en situaciones de fallo sistémico, sobrecarga informativa o pérdida parcial de datos.

En definitiva, fortalecer la conciencia situacional de las tripulaciones aéreas en el contexto fronterizo colombiano no solo contribuye a la prevención de accidentes, sino que se convierte en una herramienta estratégica para el control territorial, la contención de amenazas transnacionales y la toma de decisiones informadas en entornos de alta complejidad. La misión aérea deja de ser meramente operativa para convertirse en un ejercicio multidimensional de interpretación del entorno, respuesta táctica y respaldo a las políticas de seguridad nacional. Como plantea la Escuela de Aviación del Ejército (2021), “el piloto militar del siglo XXI debe ser un operador técnico, un lector del terreno y un analista en movimiento” (p. 56). Esa tríada de capacidades, que se traduce en conciencia situacional robusta, es el fundamento de una aviación militar eficaz, ética y estratégica al servicio del país.

El uso de tecnologías avanzadas de vigilancia, como sensores remotos, radares de apertura sintética o sistemas electro-ópticos, puede potenciar la conciencia situacional de las tripulaciones si se integran correctamente en el flujo de información operacional. No obstante, Endsley (2016) advierte que “la sobre dependencia de los sistemas automatizados puede conducir a una desconexión con el entorno real, reduciendo la capacidad de respuesta ante fallos no previstos” (p. 182). Por eso, la tecnología debe ser una herramienta complementaria, no un sustituto del juicio operativo.

[T1] Conclusiones

El análisis realizado en este estudio permite reconocer que la conciencia situacional, lejos de ser un concepto abstracto o secundario, constituye un eje funcional decisivo para la seguridad operacional en entornos militares complejos. La profundidad y riqueza de la literatura revisada evidencian que esta capacidad cognitiva influye de forma directa en la calidad de las decisiones, la anticipación del riesgo y la capacidad de respuesta ante eventos imprevistos. En particular, su papel en escenarios de alta exigencia táctica como los que caracterizan a la aviación militar en zonas de frontera cobra una dimensión estratégica, al vincularse no solo con la autoprotección de las tripulaciones, sino también con el ejercicio efectivo de la soberanía y la consolidación de una postura defensiva disuasiva por parte del Estado.

En términos prácticos, los hallazgos de la investigación permiten visibilizar vacíos específicos en la formación y gestión del factor humano, ofreciendo herramientas conceptuales y operativas para rediseñar procesos de entrenamiento, evaluación y liderazgo en la Aviación del Ejército. También se identifican elementos clave para mejorar la

integración de tecnologías, flujos de información y prácticas colaborativas que fortalezcan la conciencia situacional a nivel táctico y organizacional.

La transformación de la cultura de seguridad en entornos militares no solo depende de manuales o sistemas, sino de un cambio en las estructuras de mando y en los esquemas de comunicación interna. Forero (2020) argumenta que “en ambientes militares, los errores se castigan con sanción, lo que impide generar una cultura del reporte proactiva y centrada en el aprendizaje” (p. 52). Cambiar esta lógica requiere una inversión institucional sostenida en liderazgo, confianza y entrenamiento basado en escenarios reales.

La investigación también permitió contrastar los marcos normativos vigentes en el ámbito de la aviación civil y militar, revelando una serie de asimetrías que limitan la interoperabilidad y la retroalimentación entre sistemas. Mientras que el sector civil ha avanzado en la implementación estructurada de modelos de gestión de seguridad operacional, basados en cultura de reporte y análisis proactivo del riesgo, el entorno militar colombiano aún se encuentra en una etapa de transición, con avances normativos parciales y procesos de supervisión más centrados en la disciplina que en el aprendizaje. Esta condición evidencia la necesidad de avanzar hacia una convergencia regulatoria que preserve la autonomía operativa de las fuerzas, pero adopte principios comunes de gestión del riesgo y estándares compatibles con el sistema aeronáutico nacional e internacional.

Del mismo modo, los hallazgos obtenidos en relación con el entorno fronterizo permitieron evidenciar que la conciencia situacional en estos escenarios opera como una extensión de los sistemas de inteligencia, en tanto que permite captar información sensible, generar alertas tácticas y alimentar la toma de decisiones en tiempo real. Las tripulaciones militares no solo cumplen un rol de transporte o vigilancia aérea, sino que actúan como nodos

activos de interpretación del entorno, capaces de detectar amenazas latentes, responder ante eventos dinámicos y preservar la integridad del espacio aéreo nacional.

En consecuencia, resulta indispensable fortalecer los programas de formación en factores humanos, integrar sistemas de información que alimenten la conciencia situacional en cabina, promover una cultura de seguridad centrada en el aprendizaje y consolidar estructuras normativas que hagan posible una gestión del riesgo interoperable. Solo así será posible construir una aviación militar alineada con los desafíos del presente, preparada para responder con eficacia en escenarios de alta complejidad y comprometida con la vida, la misión y los principios que rigen la defensa legítima del Estado.

Desde una perspectiva científica, este trabajo contribuye a consolidar el estudio de la conciencia situacional como categoría analítica en contextos operativos de alta complejidad. Finalmente, como proyección investigativa, se abren líneas de trabajo que permitirían explorar el vínculo entre CS y tecnologías emergentes (como sensores biométricos, IA y realidad aumentada), así como estudios comparados con doctrinas de aviación militar en otros países con realidades similares.

[T1] Referencias (APA séptima edición)

- Apodaca-Armenta, R., & Benavides-Torres, R. (2022). Análisis de concepto de conciencia situacional. *Revista Mexicana de Enfermería*, 9(1), 67–71.
- Borbón, C. A. (2021). Riesgos operacionales en la aviación militar colombiana: estudio de caso en zonas de frontera. *Revista Colombiana de Defensa y Seguridad*, 16(2), 113–128.
- Contraloría General de la República. (2023). *Informe de evaluación sector defensa y seguridad 2020-2022*. Bogotá: CGR.
- D'Antiochia, G., Bravo, G., & Di Gregorio, P. (2016). *Consecuencias de los errores en los procesos de despacho operativo y la planificación de vuelo*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata – UIDET.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

- Endsley, M. R. (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness. In M. R. Endsley & D. J. Garland (Eds.), *Situation awareness analysis and measurement* (pp. 3–32). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Endsley, M. R. (2016). Situation awareness. In J. M. Noyes & M. D. Harris (Eds.), *Ergonomics and human factors* (pp. 173–189). CRC Press.
- Escuela de Aviación del Ejército. (2021). *Manual de doctrina de seguridad operacional aeronáutica*. Bogotá: Ejército Nacional.
- Facultad de Seguridad Aérea – FAC. (2021). *Guía de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS)*. Bogotá: Fuerza Aeroespacial Colombiana.
- Forero, J. C. (2020). Cultura organizacional y conciencia situacional: factores humanos en la aviación táctica. *Revista de Estudios Aeronáuticos Militares*, 8(1), 45–59.
- García, J. A. (2013). Seguridad aeronáutica y prevención de riesgos laborales y medioambientales. *Digital Publisher*, 2(1), 202–209.
- Gómez Restrepo, H. (2021). Integración de la aviación civil y militar en Colombia: un enfoque desde la seguridad operacional. *Revista de Política y Estrategia*, 19(3), 68–85.
- Hernández Sampieri, R. (2016). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw-Hill.
- International Civil Aviation Organization – ICAO. (2018). *Safety Management Manual (SMM)* (4th ed., Doc 9859). Montreal: ICAO.
- International Civil Aviation Organization – ICAO. (2021). *Manual on Human Factors in Aviation (Doc 10151)*. Montreal: ICAO.
- Jiménez, R. A. (2020). Seguridad operacional y gestión del error humano en las Fuerzas Armadas. *Revista de Derecho y Seguridad*, 22(1), 41–52.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2023). *Libro Blanco de la Defensa Nacional – Actualización 2022-2023*. Bogotá: MDN.
- Ministerio de Defensa de España. (2019). *Política de Seguridad Aérea para la Aviación Militar del Estado*. Madrid: Gobierno de España.
- Ospina, D. F. (2020). Factores humanos en la operación de aeronaves militares en Colombia. *Revista Militar de Ciencias del Aire*, 7(2), 93–110.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ramírez, L. A., & Franco, J. M. (2022). Análisis del rol de los errores humanos en accidentes aeronáuticos en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Seguridad Aérea*, 10(1), 31–46.
- Redondo, P., & Torres, I. (2021). La fatiga en operaciones aéreas militares: un enemigo invisible. *Revista Española de Medicina Aeroespacial*, 17(2), 55–63.
- U.S. Air Force. (2020). *Air Safety Report 2019-2020: Improving cross-domain awareness*. Washington, D.C.: Department of the Air Force.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC). (2023). *Reglamento Aeronáutico de Colombia – RAC 219: Sistema de Gestión de Seguridad Operacional*. Bogotá: UAEAC.

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”

Bogotá D.C., Colombia

Vergara, R., & Ríos, I. (2022). Estrés en la aviación, un problema de salud ocupacional que requiere una adecuada gestión de recursos de la tripulación. *Revista de I+D Tecnológico*, 13(2), 15–22.

Vera Carrasco, R. (2009). Cómo escribir artículos de revisión. *Revista Médica La Paz*, 15(1), 63–69.