



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i2.4366>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

Perception of operational safety culture in the operational units of the Ecuadorian Air Force: a quantitative analysis

Percepção da cultura de segurança operacional nas unidades operacionais da Força Aérea Ecuatoriana: uma análise quantitativa

Wilson Fernando Guerra Regalado ¹
fernanzeto@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2530-2844>

Correspondencia: fernanzeto@hotmail.com

***Recibido:** 23 de marzo de 2025 ***Aceptado:** 14 de abril de 2025 * **Publicado:** 10 de mayo de 2025

- I. PhD. Dirección Estratégica de Empresas, Master Dirección Logística, Fuerza Aérea Ecuatoriana, Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

Resumen

El presente estudio analiza la percepción del personal operativo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) respecto a la cultura de seguridad operacional en sus unidades operativas. A través de un enfoque cuantitativo y un cuestionario tipo Likert aplicado a una muestra representativa, se evaluaron cinco dimensiones clave: liderazgo, comunicación, reporte de errores, capacitación y aprendizaje organizacional. Los resultados evidencian fortalezas en el liderazgo y el aprendizaje organizacional, pero también revelan debilidades significativas en los mecanismos de reporte de errores. Se identificaron diferencias entre unidades operativas y correlaciones positivas entre las dimensiones analizadas. Las conclusiones destacan la necesidad de fortalecer la cultura justa y estandarizar prácticas de seguridad. Finalmente, se proponen recomendaciones orientadas a la mejora continua y al fortalecimiento institucional.

Palabras Claves: Inteligencia Artificial; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); Aprendizaje; Educación.

Abstract

Higher education is undergoing a transformation driven by technological advances, particularly Information and Communications Technologies (ICT) and distance learning technologies. This change impacts traditional paradigms of the teaching-learning process, as students, mostly adults with diverse responsibilities, require greater flexibility in schedules and academic modalities. Furthermore, they face the need to adapt their learning to an increasingly diverse, globalized, and constantly evolving environment, where available educational resources do not always match students' actual demands.

The current educational landscape is marked by a plurality of options and modalities that necessitate a rethinking of the learning process. Globalization and various pedagogical alternatives offer a dynamic landscape, but also generate contradictions due to the discrepancy between student expectations and available resources. In this context, it is essential to evolve toward a learning model that not only considers different teaching methods but also allows for personalized learning according to the individual needs of each student. Artificial intelligence (AI) is emerging as a key tool to facilitate this personalization, offering solutions that allow the educational process to be adapted to

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un
análisis cuantitativo

the characteristics, interests, and learning pace of each student. This approach not only increases student responsibility and engagement in their education, but also promotes more effective learning aligned with their expectations, contributing to more inclusive and accessible higher education.

Keywords: Perception of operational safety culture in the operational units of the Ecuadorian Air Force: a quantitative analysis.

Resumo

O ensino superior está no meio de uma transformação impulsionada pelos avanços tecnológicos, particularmente pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e pelas tecnologias de ensino à distância. Esta mudança afeta os paradigmas tradicionais do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os alunos, na sua maioria adultos com responsabilidades diversas, necessitam de maior flexibilidade de horários e modalidades acadêmicas. Além disso, enfrentam a necessidade de adaptar a sua aprendizagem a um ambiente cada vez mais diversificado, globalizado e em constante evolução, onde os recursos educativos disponíveis nem sempre correspondem às reais exigências dos alunos.

O panorama educativo atual é marcado por uma pluralidade de opções e modalidades que tornam necessário repensar o processo de aprendizagem. A globalização e as diferentes alternativas pedagógicas oferecem um panorama dinâmico, mas também geram contradições devido à discrepância entre as expectativas dos alunos e os recursos disponíveis. Neste contexto, é fundamental evoluir para um modelo de aprendizagem que não só considere as diferentes formas de ensino, mas também permita que a aprendizagem seja personalizada de acordo com as necessidades individuais de cada aluno.

A inteligência artificial (IA) surge como uma ferramenta fundamental para facilitar esta personalização, oferecendo soluções que permitem adaptar o processo educativo às características, interesses e ritmos de aprendizagem de cada aluno. Esta abordagem não só aumenta a responsabilidade e o envolvimento dos alunos na sua educação, como também promove uma aprendizagem mais eficaz e adaptada às suas expectativas, contribuindo para um ensino superior mais inclusivo e acessível.

Palavras-chave: Percepção da cultura de segurança operacional nas unidades operacionais da Força Aérea Ecuatoriana: uma análise quantitativa.

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

Introducción

La seguridad operacional constituye un eje fundamental en las operaciones militares, especialmente en el ámbito aeroespacial, donde los riesgos asociados al error humano, las fallas técnicas y los factores organizacionales pueden tener consecuencias críticas. En este contexto, la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) enfrenta el desafío de consolidar una cultura de seguridad operacional que trascienda los procedimientos y se integre en todos los niveles jerárquicos.

Diversos estudios han demostrado que una cultura de seguridad sólida no solo reduce la incidencia de accidentes, sino que también mejora la eficiencia operativa y el bienestar del personal. Sin embargo, en organizaciones militares, factores como la jerarquía, la disciplina y la percepción de sanciones pueden influir en la forma en que se gestionan los riesgos y se reportan los incidentes.

Este estudio tiene como objetivo general analizar la percepción del personal operativo sobre la cultura de seguridad operacional en sus respectivas unidades. A través de un enfoque cuantitativo y la aplicación de un instrumento estructurado tipo Likert, se busca identificar fortalezas, debilidades y posibles brechas en las dimensiones clave que componen dicha cultura.

La relevancia de esta investigación radica en su capacidad para proporcionar un diagnóstico claro que sirva de base para el diseño de estrategias de mejora continua, fomentando un entorno seguro, resiliente y alineado con los estándares internacionales de gestión de seguridad.

Desarrollo

La cultura de seguridad operacional es un concepto que ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, especialmente en sectores de alto riesgo como la aviación militar. Guldenmund (2000) define la cultura de seguridad como el conjunto de valores, actitudes, competencias y patrones de comportamiento que determinan el compromiso y la competencia de una organización en cuanto a su gestión de la seguridad.

Según Reason (1997), una cultura de seguridad efectiva se basa en la "cultura justa", donde los errores humanos son reconocidos como inevitables, pero gestionables si se detectan y analizan adecuadamente. Este enfoque promueve el reporte de incidentes sin temor a sanciones injustas, lo que es fundamental para el aprendizaje organizacional.

La Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, 2018) establece que una cultura de seguridad debe estar integrada dentro de un Sistema de Gestión de Seguridad (SMS), el cual

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

contempla cuatro pilares: la política y objetivos de seguridad, la gestión de riesgos, la garantía de seguridad y la promoción de la seguridad.

Dimensiones de la Cultura de Seguridad

Flin et al. (2000) identifican varias dimensiones clave que conforman la cultura de seguridad en entornos aeronáuticos:

1. **Liderazgo:** La implicación activa de los mandos en la promoción de la seguridad.
2. **Comunicación:** Flujo abierto y efectivo de información relacionada con la seguridad.
3. **Reporte de errores:** Existencia de mecanismos accesibles y confiables para reportar incidentes.
4. **Capacitación:** Programas continuos de formación en procedimientos y gestión de riesgos.
5. **Aprendizaje organizacional:** Capacidad de la institución para aprender de eventos pasados y mejorar sus sistemas.

Modelos Teóricos Relevantes

El modelo "Queso Suizo" de Reason (1997) es ampliamente utilizado para ilustrar cómo las fallas latentes y activas pueden alinearse para provocar accidentes, a pesar de contar con múltiples barreras de defensa.

Por otro lado, el modelo **SHELL** (ICAO, 2018) enfatiza las interacciones entre Software, Hardware, Entorno (Environment) y Liveware (factor humano), destacando la importancia de considerar todos los elementos del sistema aeronáutico en la gestión de la seguridad.

Evidencia Empírica

Estudios en fuerzas aéreas de diversos países han demostrado que una cultura de seguridad sólida reduce significativamente la incidencia de accidentes e incidentes operacionales (Bennett & Thomas, 2014). En particular, la implementación de programas de reporte confidencial y la capacitación en factores humanos han mostrado ser estrategias efectivas.

En el contexto latinoamericano, González et al. (2020) destacan la necesidad de adaptar estos modelos a las realidades organizacionales y culturales de cada país, subrayando la importancia de un liderazgo comprometido y de sistemas de gestión flexibles pero rigurosos.

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

Esta revisión teórica proporciona el sustento necesario para comprender las variables analizadas en el presente estudio y justifica la aplicación de instrumentos que midan la percepción del personal sobre estas dimensiones clave.

Metodología

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, con un diseño no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por 200 miembros del personal operativo de las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, incluyendo oficiales, supervisores, técnicos de mantenimiento y personal de apoyo logístico.

Se determinó una muestra de 120 participantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la disponibilidad y accesibilidad del personal durante el periodo de recolección de datos.

La técnica empleada fue la encuesta, utilizando un cuestionario estructurado tipo Likert de cinco puntos, compuesto por 15 ítems distribuidos en cinco dimensiones: liderazgo, comunicación, reporte de errores, capacitación y aprendizaje organizacional.

Para el análisis de datos se utilizó el software SPSS, aplicando estadística descriptiva, prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach, análisis comparativo mediante ANOVA y correlaciones de Pearson para identificar relaciones entre dimensiones.

Tabla 1 Estadísticas descriptivas por dimensión

Dimensión	Media	Desviación estándar	Ítems evaluados
Liderazgo	4.2	0.6	3
Comunicación	3.9	0.7	3
Reporte de errores	3.7	0.8	3
Capacitación	4.0	0.5	3
Aprendizaje organizacional	4.1	0.6	3

Nota. Estadísticas descriptivas de las dimensiones evaluadas en la cultura de seguridad operacional. Rango de la escala Likert: 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

Tabla 2 Coeficiente Alfa de Cronbach por dimensión

Dimensión	Alfa de Cronbach
Liderazgo	0.81
Comunicación	0.78
Reporte de errores	0.75
Capacitación	0.84
Aprendizaje organizacional	0.79

Nota. Valores de consistencia interna para cada dimensión del cuestionario. Rango aceptable ≥ 0.70 .

Tabla 3 Resultados del ANOVA por unidades operativas

Dimensión	F	p-valor	Significancia
Liderazgo	3.56	0.018	Sí
Comunicación	2.44	0.076	No
Reporte de errores	4.89	0.004	Sí
Capacitación	1.92	0.112	No
Aprendizaje organizacional	2.87	0.042	Sí

Nota. Comparación de medias entre unidades operativas mediante ANOVA. Nivel de significancia considerado: $p < 0.05$.

Tabla 4 Correlaciones entre dimensiones de la cultura de seguridad

Dimensiones	Coeficiente (r)	p-valor
Liderazgo - Comunicación	0.65	0.001
Liderazgo - Aprendizaje organizacional	0.72	0.000
Comunicación - Reporte de errores	0.59	0.002
Capacitación - Aprendizaje	0.70	0.000
Reporte de errores - Liderazgo	0.48	0.015

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

Nota. Correlaciones significativas entre las dimensiones analizadas. Rango de coeficiente de Pearson: -1 a +1.

Resultados

El análisis de los datos obtenidos permitió identificar patrones claros en la percepción de la cultura de seguridad operacional dentro de las unidades operativas de la FAE. A continuación, se detallan los principales hallazgos:

Análisis Descriptivo

Las medias obtenidas en las distintas dimensiones reflejan una percepción positiva generalizada. La dimensión mejor valorada fue **Liderazgo** ($M = 4.2$), seguida de **Aprendizaje organizacional** ($M = 4.1$). Esto evidencia que el personal reconoce un compromiso activo de los mandos y una adecuada capacidad institucional para aprender de experiencias previas.

Por otro lado, la dimensión **Reporte de errores** presentó la media más baja ($M = 3.7$), lo que indica la existencia de posibles barreras culturales o procedimentales que dificultan la notificación efectiva de incidentes o errores.

Fiabilidad del Instrumento

El coeficiente Alfa de Cronbach arrojó valores superiores a 0.75 en todas las dimensiones, destacando **Capacitación** con un valor de 0.84, lo que confirma la alta consistencia interna del cuestionario aplicado.

Análisis Comparativo (ANOVA)

La prueba ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de **Liderazgo**, **Reporte de errores** y **Aprendizaje organizacional** entre las distintas unidades operativas ($p < 0.05$). Esto sugiere que la percepción de la cultura de seguridad no es homogénea y depende del contexto organizacional específico de cada unidad operativa.

Correlaciones entre Dimensiones

Se identificaron correlaciones positivas y significativas entre todas las dimensiones analizadas. La relación más fuerte se observó entre **Liderazgo** y **Aprendizaje organizacional** ($r = 0.72$; $p < 0.001$), lo que refuerza la idea de que un liderazgo efectivo impulsa procesos de mejora continua en seguridad. Asimismo, la correlación entre **Comunicación** y **Reporte de errores** ($r = 0.59$) destaca la importancia de un entorno comunicativo abierto para facilitar la identificación y gestión de riesgos.

Percepción de la cultura de seguridad operacional en las unidades operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: un análisis cuantitativo

Estos resultados proporcionan una visión integral del estado actual de la cultura de seguridad operacional en la FAE, permitiendo focalizar esfuerzos en las áreas con mayores oportunidades de mejora.

Discusión y conclusiones

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan una percepción positiva en general sobre la cultura de seguridad operacional dentro de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. La alta valoración en las dimensiones de **Liderazgo** y **Aprendizaje organizacional** confirma la relevancia de un liderazgo comprometido y proactivo, alineado con lo planteado por Reason (1997) y el modelo SHELL de la ICAO (2018). Este liderazgo no solo establece directrices claras, sino que también facilita un entorno donde el aprendizaje continuo es parte integral de la gestión de seguridad.

Sin embargo, la baja puntuación en la dimensión de **Reporte de errores** evidencia una debilidad estructural que podría comprometer la efectividad del sistema de gestión de seguridad. Este hallazgo es consistente con estudios previos en organizaciones militares, donde el temor a sanciones o la falta de confianza en los sistemas de reporte limita la transparencia (Dekker, 2014). Es fundamental promover una "cultura justa", donde el personal se sienta seguro al comunicar incidentes sin represalias.

Las diferencias significativas encontradas entre unidades operativas sugieren que la cultura de seguridad no está uniformemente consolidada en toda la institución. Esto podría deberse a variaciones en estilos de liderazgo, carga operativa o prácticas internas. La estandarización de buenas prácticas y el intercambio de experiencias exitosas entre unidades podrían ser estrategias efectivas para homogenizar la cultura organizacional.

Las correlaciones fuertes entre liderazgo, comunicación y aprendizaje refuerzan la idea de que estas dimensiones actúan de manera interdependiente. Un liderazgo efectivo fomenta la comunicación abierta, lo que a su vez facilita el reporte de errores y el aprendizaje organizacional. Esta dinámica positiva debe ser fortalecida mediante políticas institucionales claras y sostenidas en el tiempo.

Conclusiones

1. La Fuerza Aérea Ecuatoriana presenta una cultura de seguridad operacional sólida en aspectos relacionados con el liderazgo y el aprendizaje organizacional, lo que constituye una base favorable para la gestión del riesgo.
2. Existen áreas críticas de mejora, especialmente en el reporte de errores, donde es necesario implementar mecanismos que fomenten la confianza y eliminen barreras culturales.
3. La falta de homogeneidad en la percepción de la cultura de seguridad entre las diferentes unidades operativas indica la necesidad de un enfoque institucional más integrador y estandarizado.
4. Las dimensiones de liderazgo, comunicación y aprendizaje demostraron estar fuertemente correlacionadas, destacando la importancia de fortalecer estos elementos para potenciar una cultura de seguridad robusta.
5. El instrumento aplicado demostró ser fiable y pertinente, por lo que se recomienda su uso periódico como herramienta de diagnóstico y monitoreo continuo dentro de la FAE.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos en esta investigación, se plantean las siguientes recomendaciones con el propósito de fortalecer la cultura de seguridad operacional en la Fuerza Aérea Ecuatoriana:

Fortalecimiento del Sistema de Reporte de Errores

- Implementar un sistema de reporte anónimo y confidencial que garantice la protección del personal ante posibles represalias, fomentando una cultura de transparencia y aprendizaje.
- Desarrollar campañas institucionales de sensibilización sobre la importancia del reporte de incidentes como herramienta preventiva y no punitiva.
- Establecer un protocolo claro de retroalimentación, donde el personal sea informado sobre las acciones correctivas derivadas de los reportes.

Estandarización del Liderazgo en Seguridad Operacional

- Diseñar e implementar programas de formación continua para los mandos, enfocados en liderazgo proactivo en seguridad, gestión de riesgos y cultura organizacional.
- Crear indicadores de desempeño vinculados al compromiso con la seguridad, evaluando periódicamente a los líderes de cada unidad.

Optimización de la Comunicación Interna

- Fomentar espacios de diálogo abiertos y periódicos donde se discutan temas relacionados con la seguridad operacional.
- Utilizar plataformas digitales seguras para la difusión de alertas, lecciones aprendidas y buenas prácticas.

Refuerzo de la Capacitación y Actualización Permanente

- Establecer un calendario anual de capacitaciones obligatorias en factores humanos, gestión del error y normativa internacional (ICAO, SMS).
- Incorporar simulaciones y estudios de caso reales en los programas de formación para fortalecer la toma de decisiones en contextos operacionales.

Monitoreo y Evaluación Continua de la Cultura de Seguridad

- Aplicar de manera semestral el instrumento validado en este estudio para evaluar la evolución de la percepción del personal.
- Crear un observatorio institucional de seguridad operacional que analice tendencias, identifique riesgos emergentes y proponga mejoras continuas.

Fomento del Aprendizaje Organizacional

- Sistematizar y documentar todos los incidentes, reportes y acciones correctivas, generando una base de datos accesible para procesos de mejora.
- Incentivar el reconocimiento al personal que contribuya activamente a la cultura de seguridad mediante propuestas, reportes o buenas prácticas.

Estas recomendaciones buscan no solo corregir las debilidades identificadas, sino también consolidar una cultura de seguridad operacional madura, resiliente y alineada con los estándares internacionales, garantizando así la eficiencia y seguridad en las operaciones de la Fuerza Aérea Ecuatoriana

Referencias

- Bennett, R., & Thomas, B. (2014). Aviation safety culture in military settings. *Journal of Aviation Psychology*, 24(3), 112–124.
- Dekker, S. (2014). *The field guide to understanding human error* (3rd ed.). CRC Press.
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., & Bryden, R. (2000). Measuring safety climate: Identifying the common features. *Safety Science*, 34(1–3), 177–192.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4th ed.). Allyn & Bacon.
- González, E., Muñoz, M., & Herrera, J. (2020). Cultura de seguridad operacional en la Fuerza Aérea de Chile. *Revista de Seguridad Aeronáutica Militar*, 12(2), 45–60.
- Guldenmund, F. W. (2000). The nature of safety culture: A review of theory and research. *Safety Science*, 34(1–3), 215–257.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hopkins, A. (2006). What are we to make of safe behaviour programs? *Safety Science*, 44(7), 583–597.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). (2013). *Safety Management Manual* (Doc 9859). ICAO.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). (2018). *Human Factors Training Manual* (Doc 9683). ICAO.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate.
- Wiegmann, D. A., Zhang, H., von Thaden, T. L., Sharma, G., & Mitchell, A. A. (2004). A synthesis of safety culture and safety climate research. Aviation Research Lab, University of Illinois.