



REVISTA
SOBREVUELO
EDICIÓN 21



FUERZA AÉREA ECUATORIANA

EDITORIAL

EL VIENTO A NUESTRO FAVOR

Alcanzar la edición número 21 de la revista Sobrevuelo constituye un verdadero honor y el testimonio palpable del trabajo constante de las damas y caballeros del aire que han permitido mantener vivo este histórico esfuerzo editorial. En esta nueva entrega, plasmamos con rigor la actualidad operativa, el dinamismo educativo y la ambiciosa proyección aeroespacial que marcan nuestro rumbo. Contamos con el valioso aporte de las mejores plumas de la institución, analistas que comparten una mirada crítica y constructiva sobre cómo continuar optimizando nuestras capacidades. Esta proyección humana descansa en la certeza de que en nuestras filas contamos con oficiales y aerotécnicos profundamente comprometidos con la realidad del país, haciendo de cada artículo un catalizador directo para el impulso de la conciencia aeronáutica.

Reconocemos y agradecemos profundamente a nuestros lectores. Cada idea replicada por ustedes garantiza que el pensamiento aquí transmitido trascienda las páginas e impacte de manera positiva en toda la sociedad. La Fuerza Aérea entrega esta nueva edición con la firme convicción de que el viento sopla a nuestro favor, confiando en que este trayecto será de pleno agrado y construcción para nuestros estimados pasajeros de lectura.

¡Bienvenidos a bordo de este nuevo vuelo!

CRÉDITOS

Comandante General FAE

Graa. Mauricio Salazar Machuca

Jefe del Estado Mayor General FAE

Bgrl. Luis Fierro Urresta

Director de Comunicación Social

Crnl. EMT. Avc. Fred Espín Vaca

Jefe del Dpto. de Comunicación Estratégica

Mayo. Esp. Avc. Fernando Guerrero M.

Diseño y diagramación

Sp. Ing. Raúl Villarroel Gallo

Coordinación y edición

Sgos. Esp. Avc. Juan Carlos Malla M.

Sp. Mtr. Mary Reyes Tello

Reportajes y artículos

Unidades militares FAE y colaboraciones

Colaboración

Subp. Esp. Avc. Francisco Paredes Chávez

Sgos. Esp. Avc. Cristian Becerra Torres

Cbop. Esp. Avc. Edison Pillo Ñamo

Sp. Ing. Patricia Peñafiel Rivadeneira

Fotografías

Archivos FAE y colaboraciones

ÍNDICE

06. Planificación estratégica institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana: Economía de la defensa y gestión del ciclo de vida de capacidades militares.
14. Plan de desarrollo de capacidades: Un enfoque estratégico, integral y sostenible para la seguridad del Estado.
18. Hacia una soberanía digital integral: El empleo estratégico de la ciberdefensa en el escenario nacional.
22. -Anticipación Estratégica- Gestión de riesgos institucionales en la Fuerza Aérea.
30. La logística en el ámbito aéreo.
36. Tecnología en el mando y control de las operaciones aéreas.
40. Cielos conectados y decisiones ágiles: comando y control multidominio en la Fuerza Aérea del siglo XXI.
45. Inteligencia artificial y la aceleración del ciclo OODA en la aviación moderna, el copiloto invisible.
52. Proyección estratégica: evolución de la educación militar en el desarrollo aéreo y espacial nacional.
58. El papel de la Academia de Guerra Aérea en el desarrollo aeroespacial.
64. La gestión del talento humano en la Fuerza Aérea: el apoyo que trasciende la misión.
68. La Fuerza Aérea Ecuatoriana y la evolución del Sicofaa: Fortaleciendo la cooperación hemisférica mediante la interoperabilidad y el dominio espacial.
74. La Comunicación frente a las crisis institucionales.



SALUDO DEL SEÑOR COMANDANTE GENERAL DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

En mi calidad de comandante general de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, deseo expresar un cordial saludo para todos los que conforman nuestra gloriosa institución. Es un honor para quien escribe estas líneas, el dirigirme a ustedes a través de las páginas de la revista institucional Sobrevuelo, un espacio editorial que sintetiza la memoria, el compromiso y la visión estratégica de las damas y caballeros del Aire.

Esta vigésima primera edición constituye una ventana a la labor cotidiana de nuestra institución, sino también un testimonio vivo de la entrega constante con la que salvaguardamos la soberanía, seguridad e integridad del espacio aéreo nacional. En un entorno global e interno, dinámico y desafiante, las exigencias operacionales demandan de nuestras capacidades con el más alto nivel de preparación, disciplina y vocación de servicio.

Nuestra institución avanza firme hacia las exigencias del siglo XXI; la modernización tecnológica, el fortalecimiento de la doctrina y la capacitación continua de nuestro talento humano, sustentan el éxito de cada misión de defensa y apoyo al desarrollo del país.

En este contexto, es imprescindible destacar la firme convicción y el interés de la Fuerza Aérea Ecuatoriana por proyectarse hacia el ámbito aeroespacial.

La exploración, el monitoreo satelital y la investigación de las tecnologías espaciales ya no forman parte de una visión futura lejana, ahora son una necesidad estratégica del presente. Fortalecer nuestras capacidades en la investigación aeroespacial nos permitirá optimizar la vigilancia territorial y la seguridad de la navegación aérea, así como potenciar las comunicaciones y colocar a nuestra nación a la vanguardia de la ciencia militar en la región.

Al personal de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, deseo exhortarles a continuar cumpliendo nuestro deber constitucional con integridad, valor, disciplina y excelencia que nos caracterizan. A nuestros distinguidos lectores, les invito a recorrer estas páginas y constatar la pasión de un equipo humano que trabaja sin descanso por un Ecuador seguro y soberano.

Me es grato nuevamente hacerles llegar mi saludo fraterno a todos ustedes, con el respeto y la cortesía que caracterizan a los aviadores militares.



Mauricio Salazar Machuca
General del Aire



CAPACIDAD OPERATIVA



PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA:

ECONOMÍA DE LA DEFENSA Y GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE CAPACIDADES MILITARES

Por: Bgrl. Luis Fierro Urresta

INTRODUCCIÓN

El entorno estratégico internacional experimenta una transformación constante como consecuencia de la evolución de las amenazas convencionales y no convencionales, la acelerada incorporación de nuevas tecnologías, la competencia geopolítica y la creciente incidencia de fenómenos como el crimen organizado transnacional, las amenazas híbridas, los ciberataques y los desastres naturales. En este escenario, las instituciones militares requieren fortalecer su capacidad de adaptación mediante procesos permanentes de planificación estratégica, innovación tecnológica y optimización del empleo de los recursos públicos.

En las últimas décadas, la economía de la defensa ha adquirido una gran importancia como disciplina orientada a mejorar la eficiencia en la asignación de recursos destinados a la seguridad nacional.

Más allá de la adquisición de equipos y sistemas de armas, este enfoque promueve la generación de capacidades militares sostenibles mediante la integración de criterios económicos, logísticos y tecnológicos durante todo el ciclo de vida de los medios de defensa. En consecuencia, las decisiones estratégicas relacionadas con inversión, sostenimiento y modernización deben sustentarse en análisis técnicos que permitan maximizar el valor operativo de los recursos disponibles.

La Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) ha definido, mediante el Plan de Gestión Institucional 2024-2033, una estrategia orientada a la recuperación, modernización y consolidación de sus capacidades operacionales.

En concordancia con estas tendencias internacionales, la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) ha iniciado un proceso de transformación institucional sustentado en el **Plan de Gestión Institucional (PGI) 2024–2033**, documento rector que establece la visión estratégica para la recuperación, modernización y consolidación de las capacidades institucionales. Dicho plan orienta la planificación de mediano y largo plazo hacia el desarrollo de una fuerza aérea multidominio, ágil, interoperable y preparada para responder a los desafíos del entorno estratégico contemporáneo.

Uno de los principales aportes del PGI consiste en incorporar la gestión integral del ciclo de vida como criterio para la planificación y sostenimiento de las capacidades militares. Este enfoque reconoce que el costo de adquisición representa únicamente una fracción del costo total de un sistema de armas y que la mayor proporción de los recursos se concentra durante las etapas de operación, mantenimiento, modernización y disposición final. Desde esta perspectiva, la planificación institucional trasciende la programación presupuestaria anual para orientarse hacia la sostenibilidad de las capacidades operacionales durante toda la vida útil de los sistemas.

En este contexto, la FAE ha impulsado la implementación de contratos de sostenimiento logístico basados en desempeño para nuevas plataformas aeronáuticas y el fortalecimiento de la Dirección de la Industria Aeronáutica (DIAF) como elemento estratégico para incrementar la autonomía tecnológica nacional. Estas iniciativas reflejan una evolución doctrinaria alineada con las mejores prácticas internacionales en gestión logística, ingeniería de sistemas y economía de la defensa.

El presente artículo tiene como objetivo analizar la planificación estratégica institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana desde la perspectiva de la economía de la defensa y la gestión integral del ciclo de vida de las capacidades militares, identificando los principales avances alcanzados, los beneficios derivados de la incorporación de modelos modernos de sostenimiento logístico y los desafíos que enfrenta la institución para garantizar la sostenibilidad de sus capacidades en el mediano y largo plazo.

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo y explicativo, sustentado en el análisis documental de fuentes primarias y secundarias relacionadas con la planificación estratégica institucional, la economía de la defensa y la gestión del ciclo de vida de capacidades militares.

La incorporación de metodologías de gestión del ciclo de vida, contratos de sostenimiento basados en desempeño (Support-By-The-Hour) y el fortalecimiento de la Dirección de la Industria Aeronáutica de la Fuerza Aérea (DIAF) constituyen elementos que fortalecen la sostenibilidad financiera, incrementan la disponibilidad operativa y contribuyen al desarrollo de capacidades estratégicas nacionales.

La principal fuente de información corresponde al Plan de Gestión Institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana 2024–2033 (Versión 1.0), documento rector que establece la visión estratégica institucional y define los objetivos para la recuperación, modernización y consolidación de las capacidades operacionales. Como complemento, se revisó normativa internacional relacionada con la ingeniería de sistemas y la gestión del ciclo de vida, particularmente, la norma AAP-48 de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) y la ISO/IEC 15288:2015, además de literatura especializada sobre economía de la defensa, sostenimiento logístico basado en desempeño y análisis del costo del ciclo de vida.

El estudio empleó el método analítico–sintético para examinar la relación existente entre la planificación estratégica institucional, la administración eficiente de los recursos públicos y la generación de capacidades militares sostenibles. Asimismo, se utilizó el análisis comparativo para contrastar los lineamientos institucionales de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con tendencias internacionales observadas en organizaciones militares que han incorporado modelos de logística basada en desempeño y metodologías de gestión integral del ciclo de vida.

La información recopilada fue organizada en categorías temáticas relacionadas con planificación estratégica, sostenimiento logístico, economía de la defensa, industria aeronáutica y desarrollo de capacidades militares. Posteriormente, se efectuó un análisis interpretativo orientado a identificar los principales avances institucionales, sus beneficios potenciales y los desafíos asociados a su implementación dentro del contexto ecuatoriano.

Aunque el estudio posee un carácter eminentemente documental y no experimental, sus resultados permiten establecer una aproximación analítica

sobre la evolución de la planificación institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana y su alineación con estándares internacionales de gestión de capacidades militares.

EL PLAN DE GESTIÓN INSTITUCIONAL 2024–2033: RECUPERACIÓN, MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN

La planificación estratégica constituye uno de los principales instrumentos de conducción institucional para orientar el desarrollo de capacidades militares en escenarios caracterizados por elevados niveles de incertidumbre. En el ámbito de la defensa, la planificación no se limita a la programación de actividades administrativas o presupuestarias, sino que integra objetivos estratégicos, capacidades operacionales, talento humano, innovación tecnológica, infraestructura y sostenibilidad financiera dentro de un horizonte de largo plazo.

*El PGI estructura la evolución institucional en tres fases complementarias: **Recuperación, Modernización y Consolidación**, concebidas como un proceso continuo de fortalecimiento de capacidades.*

Desde la perspectiva de la economía de la defensa, la planificación estratégica representa el mecanismo mediante el cual los recursos públicos asignados a la seguridad nacional se transforman en capacidades militares efectivas. En consecuencia, el éxito de una organización militar no depende exclusivamente del incremento del presupuesto o de la adquisición de nuevas plataformas, sino de la capacidad institucional para administrar eficientemente todo el sistema de generación y sostenimiento de capacidades.

Consciente de esta realidad, el Comando General de la Fuerza Aérea Ecuatoriana promulgó el Plan de Gestión Institucional FAE 2024–2033, documento que establece la hoja de ruta para conducir el proceso de transformación institucional durante la presente década. El plan responde a la necesidad de fortalecer la capacidad de respuesta de la institución frente a un entorno de seguridad cada vez más volátil, incierto, complejo, ambiguo e hiperconectado; caracterizado por amenazas multidimensionales, organizaciones criminales transnacionales, desafíos en el ciberespacio y nuevas exigencias derivadas de la protección de infraestructuras críticas y del espacio aéreo nacional.

El PGI estructura la evolución institucional en tres fases complementarias: **Recuperación, Modernización y Consolidación**, concebidas como un proceso continuo de fortalecimiento de capacidades.

La fase de **Recuperación** tiene como finalidad restablecer la disponibilidad operativa de los principales sistemas de armas, recuperar infraestructura crítica, fortalecer el talento humano y optimizar los procesos administrativos y logísticos. Esta etapa busca revertir limitaciones acumuladas durante años de restricciones presupuestarias y garantizar niveles mínimos de alistamiento operacional.

La fase de **Modernización** incorpora la renovación tecnológica, la digitalización de procesos, el fortalecimiento del sistema de mando y control, el desarrollo de capacidades de ciberdefensa, la incorporación de nuevas plataformas y la implementación de modelos modernos de gestión logística. En esta etapa adquieren especial relevancia los principios de interoperabilidad, innovación y transformación digital.

La fase de **Consolidación** busca institucionalizar las capacidades alcanzadas mediante procesos permanentes de mejora continua, fortalecimiento doctrinario, desarrollo del sistema educativo militar, consolidación de la industria aeronáutica nacional y optimización de los mecanismos de cooperación internacional.

Para alcanzar la visión institucional de constituirse en una Fuerza Aérea multidominio, ágil y polivalente, el PGI establece siete objetivos estratégicos que orientan la planificación de todas las unidades operativas y administrativas:

1. Incrementar el control efectivo del espacio aéreo y desarrollar capacidades para la exploración y explotación del espacio.
2. Consolidar el sistema institucional de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y producción (I+D+i+P), fortaleciendo la base tecnológica de la defensa nacional.
3. Incrementar la participación de la Fuerza Aérea Ecuatoriana en mecanismos internacionales de cooperación, asistencia humanitaria y operaciones de paz.
4. Fortalecer las capacidades institucionales mediante la recuperación de la operatividad y la implementación de un Modelo de Gestión

Logística Integral sustentado en criterios de eficiencia y sostenibilidad.

5. Proteger la infraestructura crítica digital mediante el fortalecimiento de las capacidades institucionales de ciberdefensa.
6. Potenciar la gestión de la información como elemento estratégico para apoyar el planeamiento y la conducción de las operaciones aéreas y espaciales.
7. Incrementar la eficiencia institucional mediante procesos de transformación organizacional, modernización administrativa y fortalecimiento del sistema educativo militar.

Estos objetivos reflejan una evolución conceptual importante respecto a modelos tradicionales de planificación centrados únicamente en recursos o inventarios. El enfoque adoptado por la Fuerza Aérea Ecuatoriana se orienta hacia la generación de capacidades integrales, entendidas como la interacción coordinada entre doctrina, organización, personal, material, infraestructura, entrenamiento, liderazgo, logística y sostenimiento financiero.

En este contexto, resulta pertinente destacar que el incremento del personal militar, por sí solo, no constituye una garantía para el fortalecimiento de las capacidades institucionales. Las capacidades militares son el resultado de la integración equilibrada de múltiples factores que incluyen recursos humanos, sistemas de armas, infraestructura, tecnología, doctrina, entrenamiento, inteligencia, logística y disponibilidad presupuestaria. En consecuencia, una política orientada exclusivamente al aumento del pie de fuerza, sin el correspondiente fortalecimiento de las demás variables del sistema, podría generar incrementos en el gasto corriente sin producir mejoras proporcionales en la capacidad operativa de las Fuerzas Armadas.

GESTIÓN INTEGRAL DEL CICLO DE VIDA: FUNDAMENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CAPACIDADES MILITARES

La sostenibilidad de las capacidades militares constituye uno de los principales desafíos para las organizaciones de defensa en el siglo XXI. Tradicionalmente, los procesos de adquisición de sistemas de armas estuvieron orientados principalmente hacia la obtención de nuevas plataformas, privilegiando el costo inicial de compra como principal criterio de decisión.

Sin embargo, la experiencia acumulada por diversas fuerzas armadas ha demostrado que este enfoque resulta insuficiente para garantizar la disponibilidad operativa y la sostenibilidad financiera de las capacidades militares durante toda su vida útil.

La literatura especializada en ingeniería de sistemas y economía de la defensa señala que el costo de adquisición representa únicamente una fracción del costo total asociado a un sistema militar. Diversos estudios estiman que entre el 60 % y el 85 % del costo total de un sistema de armas corresponde a las fases de operación, mantenimiento, soporte logístico, modernización y disposición final (Blanchard & Fabrycky, 2011; NATO, 2022). En consecuencia, las decisiones de inversión deben considerar el ciclo de vida completo de la capacidad y no limitarse exclusivamente al valor de adquisición.

Bajo este enfoque, el concepto de Costo del Ciclo de Vida (CCV) se ha consolidado como una herramienta estratégica para apoyar la toma de decisiones en materia de planificación, adquisición y sostenimiento de capacidades militares. El CCV integra todos los costos asociados a un sistema desde su concepción hasta su retiro del servicio, incluyendo investigación y desarrollo, adquisición, infraestructura, entrenamiento, operación, mantenimiento, modernización y disposición final. Esta metodología permite estimar de manera integral las necesidades financieras futuras y facilita la asignación eficiente de recursos públicos. Desde la perspectiva de la economía de la defensa, la gestión del ciclo de vida constituye un mecanismo que transforma la planificación presupuestaria en una herramienta para la generación sostenible de capacidades militares. Su aplicación permite anticipar necesidades logísticas, optimizar inventarios, reducir riesgos financieros y mejorar la disponibilidad operativa de los medios de combate.

La incorporación de metodologías de gestión del ciclo de vida fortalece directamente los procesos de planificación estratégica institucional al proporcionar información objetiva para la toma de decisiones de alto nivel.

LA GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA COMO GENERADORA DE CAPACIDADES

Uno de los principales aportes conceptuales de la gestión del ciclo de vida consiste en reconocer que la verdadera capacidad militar no se genera con la adquisición de una plataforma, sino con la posibilidad de mantenerla disponible durante toda su vida útil.

Una aeronave moderna, un radar o un sistema de defensa aérea representan capacidades efectivas únicamente cuando disponen de personal calificado, infraestructura adecuada, mantenimiento oportuno, repuestos suficientes, soporte logístico, entrenamiento continuo y financiamiento sostenible. La ausencia de cualquiera de estos componentes reduce significativamente el valor operativo de la inversión realizada.

En consecuencia, la gestión del ciclo de vida se convierte en un elemento integrador de la planificación estratégica, permitiendo que los recursos destinados a la defensa se traduzcan en capacidades reales, sostenibles y disponibles para el cumplimiento de la misión constitucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Este enfoque posiciona a la Institución dentro de las tendencias internacionales de administración de capacidades militares y fortalece su proceso de transformación hacia una organización moderna, eficiente y orientada a resultados, donde la sostenibilidad constituye un componente inseparable del desarrollo de nuevas capacidades.

EL SOSTENIMIENTO LOGÍSTICO BASADO EN DESEMPEÑO: EL CASO DE LA FLOTA AIRBUS H145

La sostenibilidad de las capacidades militares depende no solo de la incorporación de nuevas plataformas, sino de la capacidad institucional para garantizar su disponibilidad operacional durante todo su ciclo de vida. En este contexto, los modelos tradicionales de mantenimiento, basados en la adquisición individual de repuestos y en la ejecución reactiva de reparaciones, han evolucionado hacia esquemas contractuales que privilegian el desempeño y la disponibilidad de los sistemas.

En las últimas dos décadas, diversas fuerzas armadas han adoptado el concepto de Performance-Based Logistics (PBL) como estrategia para optimizar el sostenimiento de sistemas complejos. El Departamento de Defensa de los Estados Unidos define este modelo como un enfoque orientado a resultados, en el que los contratos de soporte se estructuran sobre indicadores de desempeño previamente establecidos, tales como disponibilidad operacional, confiabilidad, mantenibilidad y tiempo de respuesta logística (United States Department of Defense, 2023).

A diferencia de los modelos convencionales, donde el Estado asume la mayor parte del riesgo asociado

al mantenimiento y abastecimiento de repuestos, el PBL transfiere una parte significativa de dicho riesgo al fabricante o proveedor del sistema, quien se compromete contractualmente a garantizar determinados niveles de disponibilidad mediante acuerdos de servicio previamente establecidos.

Este cambio representa una transformación conceptual de gran importancia para la economía de la defensa. En lugar de adquirir únicamente bienes o servicios de mantenimiento, la institución militar adquiere disponibilidad operacional, estableciendo una relación directa entre la inversión realizada y la capacidad militar efectivamente generada.



EL PROGRAMA AIRBUS H145 EN LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

La incorporación de la flota Airbus H145 constituye uno de los ejemplos más representativos de la aplicación de modelos modernos de sostenimiento logístico dentro de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Además de representar una renovación tecnológica de las capacidades de ala rotatoria, este programa incorpora mecanismos de soporte que permiten integrar la gestión del ciclo de vida desde el inicio del proceso de adquisición, reduciendo la incertidumbre asociada al mantenimiento futuro de las aeronaves.

En este contexto, la FAE implementó soluciones de soporte proporcionadas por Airbus Helicopters y Safran Helicopter Engines, orientadas a garantizar elevados niveles de disponibilidad técnica mediante contratos de largo plazo basados en desempeño.

EL MODELO SUPPORT-BY-THE-HOUR (SBH)

Uno de los principales componentes del esquema de sostenimiento adoptado corresponde al programa Support-By-The-Hour (SBH), desarrollado por Safran Helicopter Engines.

Este modelo establece un mecanismo mediante el cual, el operador paga una tarifa previamente acordada por cada hora efectivamente volada. A cambio, el fabricante asume la responsabilidad del suministro de repuestos, reparaciones mayores, soporte técnico especializado, mantenimiento de componentes críticos y gestión de motores durante todo el período contractual.

Desde la perspectiva financiera, este esquema transforma costos variables e inciertos en costos predecibles y planificables, facilitando la elaboración de presupuestos plurianuales y reduciendo la exposición institucional frente a incrementos inesperados en los costos de mantenimiento.

BENEFICIOS ESTRATÉGICOS PARA LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

La adopción de contratos de sostenimiento por desempeño genera beneficios estratégicos para la Fuerza Aérea Ecuatoriana que impactan la planificación y el uso de recursos. Principalmente, ofrece predictibilidad presupuestaria al reducir la incertidumbre en los costos de mantenimiento. Además, incrementa la disponibilidad operacional, minimizando el tiempo de aeronaves en tierra. También permite la transferencia del riesgo logístico al fabricante, mitigando impactos por fallas u obsolescencia. Finalmente, optimiza la cadena de suministro y fomenta la actualización técnica y transferencia de conocimientos para el personal de mantenimiento.

EL SOSTENIMIENTO BASADO EN DESEMPEÑO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

El modelo PBL (Logística Basada en el Desempeño) es una herramienta estratégica fundamental que integra logística, finanzas y administración de capacidades. Su implementación optimiza las proyecciones presupuestarias a largo plazo,

promueve la transparencia y mejora sustancialmente la eficiencia del gasto público en defensa.

La exitosa experiencia de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con la flota Airbus H145 se posiciona como un referente de modernización. La aplicación progresiva de esquemas de sostenimiento basados en desempeño a otras plataformas de ala fija, sistemas de vigilancia, radares o futuros sistemas de combate permitiría consolidar un modelo de gestión logística orientado a capacidades, coherente con los lineamientos establecidos en el Plan de Gestión Institucional 2024–2033.

LA DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA (DIAF): PILAR DE LA BASE INDUSTRIAL DE DEFENSA Y DE LA SOBERANÍA TECNOLÓGICA NACIONAL

La planificación estratégica de una fuerza aérea moderna no puede limitarse a la adquisición y operación de sistemas aeronáuticos. La sostenibilidad de las capacidades militares depende, en gran medida, del desarrollo de una base industrial nacional capaz de generar conocimiento, realizar mantenimiento especializado, incorporar innovación tecnológica y reducir la dependencia de proveedores externos.

En las últimas décadas, la economía de la defensa ha reconocido que la fortaleza de la Base Industrial de Defensa (BID), constituye uno de los principales factores que determinan la autonomía estratégica de un Estado. Las capacidades industriales nacionales permiten preservar conocimientos críticos, fortalecer cadenas logísticas, reducir vulnerabilidades frente a interrupciones del mercado internacional y contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país.

En este contexto, la Dirección de la Industria Aeronáutica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (DIAF) representa uno de los activos estratégicos más importantes para la sostenibilidad de las capacidades institucionales. Su evolución durante más de tres décadas ha permitido consolidar competencias técnicas en mantenimiento aeronáutico, fabricación de componentes, certificación de procesos, ingeniería especializada y apoyo logístico para diversas plataformas de la Institución. Desde una perspectiva estratégica, la DIAF trasciende el concepto tradicional de taller aeronáutico para convertirse en un componente fundamental del sistema nacional de defensa, al concentrar capacidades técnicas cuya preservación resulta indispensable para garantizar la disponibilidad operacional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

LA INDUSTRIA AERONÁUTICA COMO MULTIPLICADOR DE CAPACIDADES

La literatura especializada señala que la industria nacional de defensa constituye un multiplicador estratégico de capacidades militares. Más que un gasto en infraestructura, es una inversión orientada a preservar el poder aéreo mediante cuatro dimensiones: sostenimiento de capacidades militares, desarrollo tecnológico nacional, especialización del talento humano y optimización de recursos públicos. Evidenciándose que la industria aeronáutica constituye un elemento transversal dentro de la planificación estratégica institucional y no un componente aislado del sistema logístico.

REDUCCIÓN DE LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA Y GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA

El fortalecimiento de la DIAF mitiga la dependencia de proveedores extranjeros, reduciendo costos de mantenimiento, disminuyendo los tiempos de inactividad operativa y garantizando la resiliencia logística ante crisis internacionales. Además, se integra orgánicamente en la gestión del ciclo de vida de las aeronaves, al ejecutar inspecciones mayores, reparación de componentes, fabricación de partes, ingeniería inversa cuando la normativa lo permite y certificación de procesos aeronáuticos, la DIAF logra disminuir el costo total del ciclo de vida y prolongar la vida útil de los sistemas; fortaleciendo la sostenibilidad de las capacidades militares desarrolladas por la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO

Las capacidades industriales no dependen exclusivamente de infraestructura o equipamiento; requieren personal altamente calificado, con experiencia acumulada en ingeniería aeronáutica, mantenimiento, certificaciones, aseguramiento de la calidad y gestión de proyectos tecnológicos. La permanencia de estas capacidades dentro de la institución evita la pérdida de conocimiento estratégico y favorece la transferencia tecnológica hacia nuevas generaciones de especialistas militares y civiles.

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO NACIONAL

Además de sus beneficios para la defensa, la consolidación de la industria aeronáutica genera impactos positivos en el desarrollo económico nacional como la generación de empleo altamente especializado, el fortalecimiento de ecosistemas de innovación, incrementar capacidades de investigación

aplicada, transferencia tecnológica hacia otros sectores productivos, reducción de salida de divisas y fortalecimiento de proveedores nacionales; es decir la industria aeronáutica produce beneficios que trascienden el ámbito estrictamente militar y contribuyen al desarrollo científico, tecnológico e industrial del Ecuador.

LA SOBERANÍA TECNOLÓGICA COMO OBJETIVO ESTRATÉGICO

La experiencia internacional demuestra que la verdadera soberanía tecnológica no implica producir internamente la totalidad de los sistemas de defensa, sino desarrollar capacidades nacionales suficientes para garantizar su sostenimiento, modernización y operación independiente durante todo su ciclo de vida. En este contexto y, alineada con el Plan de Gestión Institucional 2024–2033, la DIAF es el instrumento clave para consolidar una defensa autónoma, innovadora y financieramente sostenible, preparando a la institución para los desafíos del siglo XXI.

El análisis desarrollado permite afirmar que la transformación institucional emprendida por la Fuerza Aérea Ecuatoriana responde a una evolución doctrinaria consistente con las principales tendencias internacionales en gestión de capacidades militares. El Plan de Gestión Institucional 2024–2033 no se limita a establecer objetivos administrativos, sino que incorpora una visión sistémica en la que la planificación estratégica, la economía de la defensa, la gestión del ciclo de vida, la logística basada en desempeño y el fortalecimiento de la industria aeronáutica conforman un modelo integrado para la generación de capacidades sostenibles. Uno de los principales aportes del modelo institucional analizado consiste en desplazar el énfasis desde la adquisición de plataformas hacia la sostenibilidad de las capacidades. Este cambio de enfoque resulta particularmente relevante en contextos presupuestarios restrictivos, donde la eficiencia en el empleo de los recursos públicos adquiere un carácter estratégico.

Asimismo, el estudio evidencia que la gestión de capacidades militares exige considerar de manera integrada variables relacionadas con talento humano, infraestructura, doctrina, logística, innovación tecnológica y sostenimiento financiero. En este contexto, políticas orientadas exclusivamente al incremento del personal o a la adquisición de nuevos sistemas de armas, sin fortalecer simultáneamente los demás componentes del sistema, difícilmente producirán mejoras proporcionales en la capacidad operativa institucional.



CONCLUSIONES

- La planificación estratégica institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana evidencia una evolución significativa hacia modelos modernos de administración pública orientados al desarrollo de capacidades militares sostenibles.
- La incorporación de criterios de economía de la defensa permite fortalecer la eficiencia en la asignación de recursos públicos y mejorar la articulación entre planificación estratégica, programación presupuestaria y generación de capacidades operacionales.
- La adopción de metodologías de gestión del ciclo de vida constituye un avance relevante para reducir la incertidumbre financiera y optimizar el sostenimiento de sistemas aeronáuticos durante toda su vida útil.
- Asimismo, la implementación de contratos de sostenimiento basados en desempeño, como el modelo Support-By-The-Hour, representa una práctica alineada con las mejores experiencias internacionales en logística militar, al incrementar la disponibilidad operacional y mejorar la previsibilidad presupuestaria.
- El fortalecimiento de la Dirección de la Industria Aeronáutica confirma que la sostenibilidad de las capacidades militares depende también del desarrollo de una base industrial nacional capaz de preservar conocimiento estratégico, reducir dependencias externas y contribuir al desarrollo tecnológico del país.
- El principal aporte del presente estudio consiste en evidenciar que las capacidades militares no son el resultado de una única variable, sino de la integración equilibrada entre doctrina, organización, talento humano, material, infraestructura, logística, sostenimiento logístico, innovación tecnológica y planificación estratégica. Bajo esta perspectiva, el incremento aislado del personal o la adquisición de nuevas plataformas no garantizan, por sí mismos, un aumento de las capacidades institucionales si no se fortalecen simultáneamente los demás componentes que las hacen posibles y sostenibles. 🇪🇨

PLAN DE DESARROLLO DE CAPACIDADES.

UN ENFOQUE ESTRATÉGICO, INTEGRAL Y
SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD DEL ESTADO

Por: Bgrl. Jorge Chiriboga Rivas

Un plan de desarrollo de capacidades gestionado con responsabilidad financiera, constituye un pilar fundamental para garantizar que el Ecuador pueda enfrentar con legitimidad y eficacia los desafíos de un mundo cada vez más incierto y complejo.



El presente artículo analiza la importancia del Plan de Desarrollo de Capacidades en las Fuerzas Armadas del Ecuador como herramienta estratégica para fortalecer la seguridad y defensa nacional, examinando el enfoque basado en capacidades como alternativa a los modelos tradicionales centrados en amenazas, destacando su pertinencia en contextos de incertidumbre y restricciones presupuestarias. Asimismo, se abordan los principales componentes del desarrollo de capacidades, incluyendo talento humano, sostenimiento logístico, modernización tecnológica e interoperabilidad, y finalmente, se proponen lineamientos para mejorar la planificación institucional, enfatizando la necesidad de coherencia entre la política pública, la asignación de recursos y la ejecución operativa.

El Ecuador enfrenta hoy una realidad compleja en materia de seguridad, las amenazas ya no se circunscriben a conflictos convencionales entre Estados, sino que se manifiestan en formas híbridas: crimen organizado transnacional, economías ilegales, terrorismo, ciberamenazas y dinámicas de violencia interna, estas condiciones demandan Fuerzas Armadas capaces de anticiparse, adaptarse y responder con precisión, ya que la seguridad del Estado no puede entenderse únicamente como la protección de fronteras o la defensa territorial, implica también la preservación de la soberanía, la estabilidad institucional y la protección de la ciudadanía frente a amenazas que ponen en riesgo la cohesión social y el desarrollo económico. Y es entonces, donde el desarrollo de capacidades incide directamente, pues dota a las Fuerzas Armadas de herramientas y plataformas para actuar con legitimidad y eficacia, fortaleciendo la confianza de la población y consolidando el rol de la institución como garante de la paz y la seguridad nacional.

El Plan de Desarrollo de Capacidades surge como un instrumento fundamental para orientar la planificación institucional hacia un modelo más flexible, eficiente y sostenible, permitiendo superar la visión reactiva centrada en amenazas específicas, promoviendo en su lugar, el desarrollo de capacidades versátiles que puedan ser empleadas en múltiples escenarios operativos. Un plan de desarrollo de capacidades, no solo implica modernizar equipos o tecnologías, sino también potenciar el talento humano, consolidar doctrinas operativas y articular esfuerzos interinstitucionales, solo así las Fuerzas Armadas podrán cumplir con su misión constitucional y convertirse en un pilar sólido de estabilidad y soberanía para el país.

El enfoque basado en capacidades permite romper con la lógica tradicional centrada en amenazas específicas, en lugar de preparar la institución para un único escenario, promoviendo el desarrollo de competencias versátiles, capaces de operar en múltiples entornos. Uno de los desafíos es integrar doctrina, organización, talento humano, entrenamiento, liderazgo, logística e interoperabilidad en un sistema coherente y orientado a resultados, cada componente debe estar alineado con los objetivos estratégicos del Estado y con las misiones constitucionales de las Fuerzas Armadas.

Uno de los problemas estructurales más relevantes en el Ecuador ha sido la desconexión entre la planificación y la ejecución. Durante años, se han formulado planes estratégicos que no han logrado materializarse debido a limitaciones presupuestarias, cambios políticos o debilidades en la gestión institucional, esta brecha entre lo planificado y lo ejecutado ha generado una pérdida progresiva de capacidades operativas. La obsolescencia de los medios es una manifestación visible de este problema, sistemas que han superado su vida útil continúan en operación, afectando la seguridad del personal, la eficiencia de las misiones y la credibilidad institucional; sin embargo, la solución no radica únicamente en la renovación del equipamiento, sino en la adopción de un modelo de sostenimiento que garantice la operatividad a lo largo del ciclo de vida, es en este punto donde el sostenimiento logístico adquiere un rol estratégico, no es suficiente adquirir capacidades; es indispensable mantenerlas, lo que implica planificación de mantenimiento, disponibilidad de repuestos, capacitación técnica y gestión eficiente de recursos ya que muchas capacidades se pierden no por falta de adquisición, sino por deficiencias en su sostenimiento.

Uno de los desafíos es integrar doctrina, organización, talento humano, entrenamiento, liderazgo, logística e interoperabilidad en un sistema coherente y orientado a resultados, cada componente debe estar alineado con los objetivos estratégicos del Estado y con las misiones constitucionales de las Fuerzas Armadas.

La presión sobre los recursos públicos obliga a que cada inversión en defensa sea cuidadosamente planificada; por este motivo, el Plan de Desarrollo de Capacidades se convierte en un instrumento de racionalización, que prioriza proyectos según su

impacto en la seguridad nacional y su viabilidad financiera, asegurando que las Fuerzas Armadas no solo se modernicen, sino que lo hagan de manera sostenible, evitando improvisaciones y garantizando resultados medibles en el corto, mediano y largo plazo.

El talento humano es, sin duda, el componente más crítico dentro del Plan de Desarrollo de Capacidades. Ningún sistema, por avanzado que sea, puede sustituir la capacidad de decisión, el criterio y la preparación del personal militar en un entorno donde la tecnología evoluciona rápidamente. La formación continua se convierte en una obligación institucional puesto que las nuevas capacidades demandan nuevas competencias. La ciberdefensa, la inteligencia estratégica, la guerra electrónica y las operaciones conjuntas requieren perfiles altamente especializados, obligando a replantear los sistemas de educación y capacitación, incorporando metodologías modernas y alianzas estratégicas con instituciones académicas y organismos internacionales.

Desde una perspectiva financiera, es fundamental comprender que la seguridad no puede ser tratada como un gasto corriente, sino como una inversión en estabilidad, soberanía y desarrollo; cada dólar destinado a fortalecer las capacidades de las Fuerzas Armadas contribuye a reducir riesgos de violencia interna, crimen organizado transnacional, terrorismo o ciberamenazas que, de no ser enfrentados, podrían generar costos económicos y sociales mucho mayores -una defensa barata, pasa facturas caras-.

El Plan de Desarrollo de Capacidades permite priorizar inversiones en áreas críticas, evitando la dispersión de recursos y asegurando que cada proyecto tenga un impacto directo en la seguridad nacional; sin embargo, uno de los mayores desafíos que enfrenta este plan es la ausencia de una política financiera de Estado en defensa. La planificación de capacidades requiere continuidad, estabilidad y visión de largo plazo, sin estos elementos cualquier esfuerzo institucional se diluye con el tiempo. Invertir en el desarrollo de capacidades militares no solo fortalece la seguridad, sino que también genera beneficios económicos y sociales, convirtiéndose en un motor indirecto de desarrollo nacional, por ello, resulta necesario consolidar mecanismos financieros innovadores, como fondos de defensa, alianzas público-privadas en áreas tecnológicas y cooperación internacional, que permitan sostener las inversiones sin comprometer la estabilidad macroeconómica del país.



El Plan de Desarrollo de Capacidades, es mucho más que un documento técnico: **es una estrategia de inversión en seguridad nacional**, su importancia radica en que articula la planificación militar con la gestión responsable de los recursos públicos, asegurando que cada inversión fortalezca tanto la seguridad interna como la externa del Estado.

En definitiva, la defensa nacional no es un lujo ni un gasto superfluo, sino una condición indispensable para la estabilidad política, la cohesión social y el desarrollo económico. Un plan de desarrollo de capacidades gestionado con responsabilidad financiera, constituye un pilar fundamental para garantizar que el Ecuador pueda enfrentar con legitimidad y eficacia los desafíos de un mundo cada vez más incierto y complejo. 🇪🇨



ESCUELA SUPERIOR MILITAR DE AVIACIÓN "COSME RENNELLA BARBATTO"

MISIÓN:

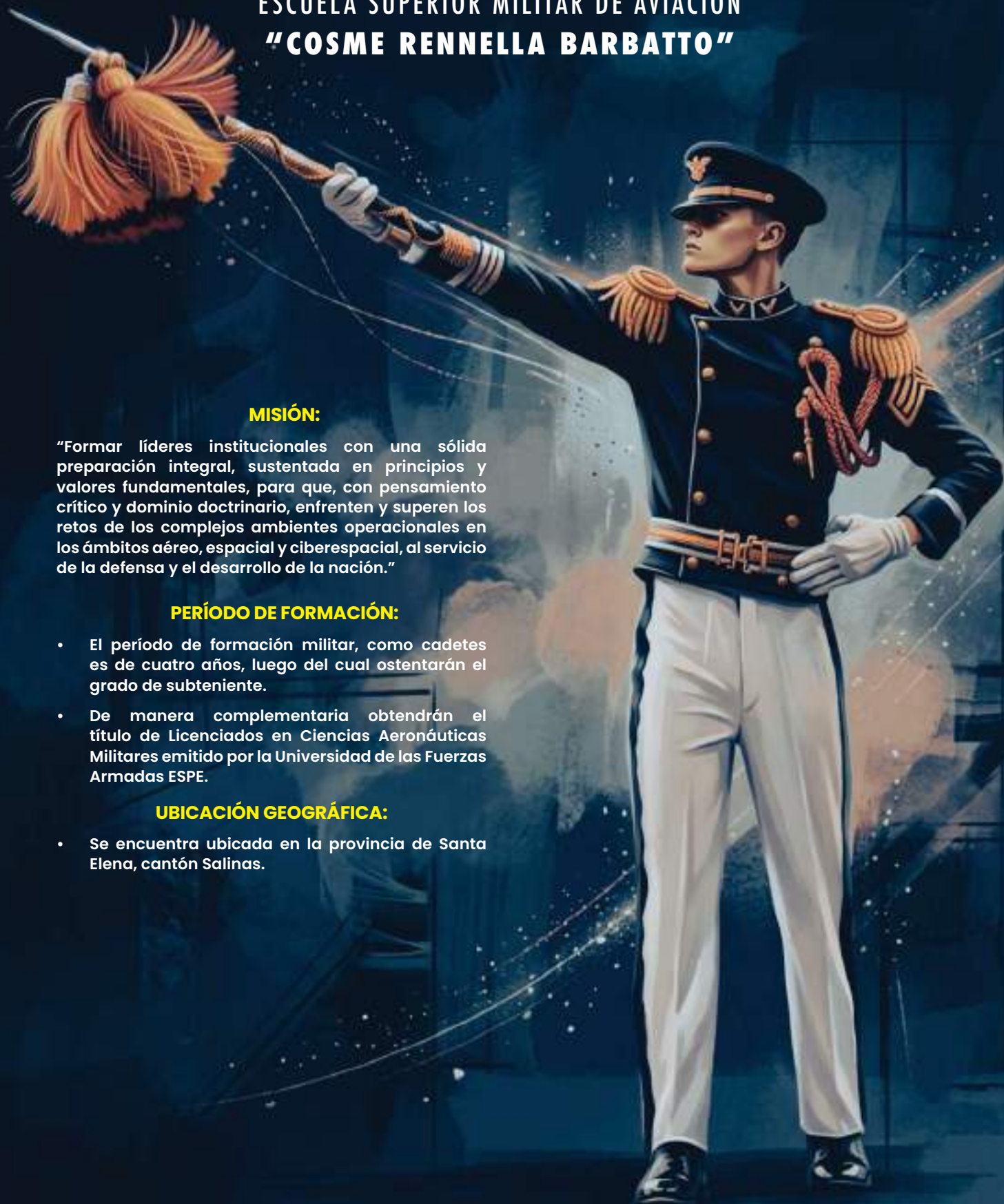
"Formar líderes institucionales con una sólida preparación integral, sustentada en principios y valores fundamentales, para que, con pensamiento crítico y dominio doctrinario, enfrenten y superen los retos de los complejos ambientes operacionales en los ámbitos aéreo, espacial y ciberespacial, al servicio de la defensa y el desarrollo de la nación."

PERÍODO DE FORMACIÓN:

- El período de formación militar, como cadetes es de cuatro años, luego del cual ostentarán el grado de subteniente.
- De manera complementaria obtendrán el título de Licenciados en Ciencias Aeronáuticas Militares emitido por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

- Se encuentra ubicada en la provincia de Santa Elena, cantón Salinas.





HACIA UNA SOBERANÍA DIGITAL INTEGRAL.

EL EMPLEO ESTRATÉGICO DE LA CIBERDEFENSA EN EL ESCENARIO NACIONAL

Por: Bgrl. Pedro Alvarado Rojas

INTRODUCCIÓN

El ciberespacio se ha consolidado como el quinto dominio de la guerra, con impacto estratégico en las operaciones militares por su capacidad para generar efectos similares a los de un ataque convencional.

En el escenario global contemporáneo, los servicios esenciales que el Estado proporciona a la ciudadanía, tales como el suministro de energía eléctrica, agua potable, telecomunicaciones, sanidad y transporte, representan pilares fundamentales para el mantenimiento de las funciones sociales, desarrollo y estabilidad económica. Estos constituyen la denominada Infraestructura Crítica Digital (ICD), cuya operatividad depende de manera intrínseca de las Tecnologías de la Información (TI) y de las

Tecnologías de la Operación (TO), por lo que, el Estado ecuatoriano, reconociendo esta realidad, ha elevado la protección del entorno digital a una prioridad estratégica, en donde la soberanía nacional se resguarda no solo en las fronteras geográficas, sino en la resiliencia táctica de las redes y sistemas que sostienen el funcionamiento del Estado (Midena, 2026, p. 25).

Bajo este escenario, el sector Defensa, consciente de este entorno ha definido al ciberespacio como el quinto dominio estratégico de la guerra, reconociendo que los ciberataques pueden generar efectos equivalentes a un ataque armado convencional (Midena, 2026, p. 1), requiriendo de una ciberdefensa con capacidad organizada e integrando acciones para la prevención, búsqueda y respuesta para identificar y mitigar las amenazas digitales.

El presente artículo desglosa los componentes operativos y doctrinales que sustentan la actuación militar, posicionando a la ciberdefensa como un actor clave para el control y disputa del ciberespacio.

EL CIBERESPACIO COMO QUINTO DOMINIO MILITAR

El reconocimiento formal del ciberespacio como el quinto dominio de la guerra en donde se ejecutan operaciones militares, a la par de la tierra, el mar, el aire y el espacio; responde al cumplimiento de cinco criterios fundamentales establecidos en la doctrina internacional. Primero, operar en este entorno requiere capacidades técnicas y humanas únicas que difieren de los dominios naturales; segundo, el ciberespacio es transversal; tercero, presenta una coexistencia constante de capacidades aliadas y adversarias; cuarto, permite ejercer control sobre un oponente a través del dominio de activos digitales; y, quinto, proporciona oportunidades asimétricas donde actores con pocos recursos pueden generar efectos estratégicos masivos. (JID, 2020, pp. 35–40).

A diferencia de los dominios tradicionales, el ciberespacio es un entorno artificial creado y modificado por el hombre, caracterizado por su invisibilidad, ubicuidad e inmediatez, permitiendo que una acción ejecutada pueda tener efectos casi instantáneos en cualquier punto geográfico, sin necesidad de desplegar tropas físicamente.

El marco legal vigente reconoce que los ciberataques masivos contra la soberanía o la infraestructura crítica pueden equipararse a ataques armados, lo que habilita el uso de la fuerza en legítima defensa, conforme lo establecido en el Artículo 51 de la Carta de las Naciones Unidas (ONU, 2015, p. 15). Esta postura jurídica refuerza la necesidad de que la ciberdefensa militar sea una capacidad permanente de combate, que responda a la necesidad de garantizar una respuesta proporcional ante amenazas que busquen desestabilizar el orden constitucional.

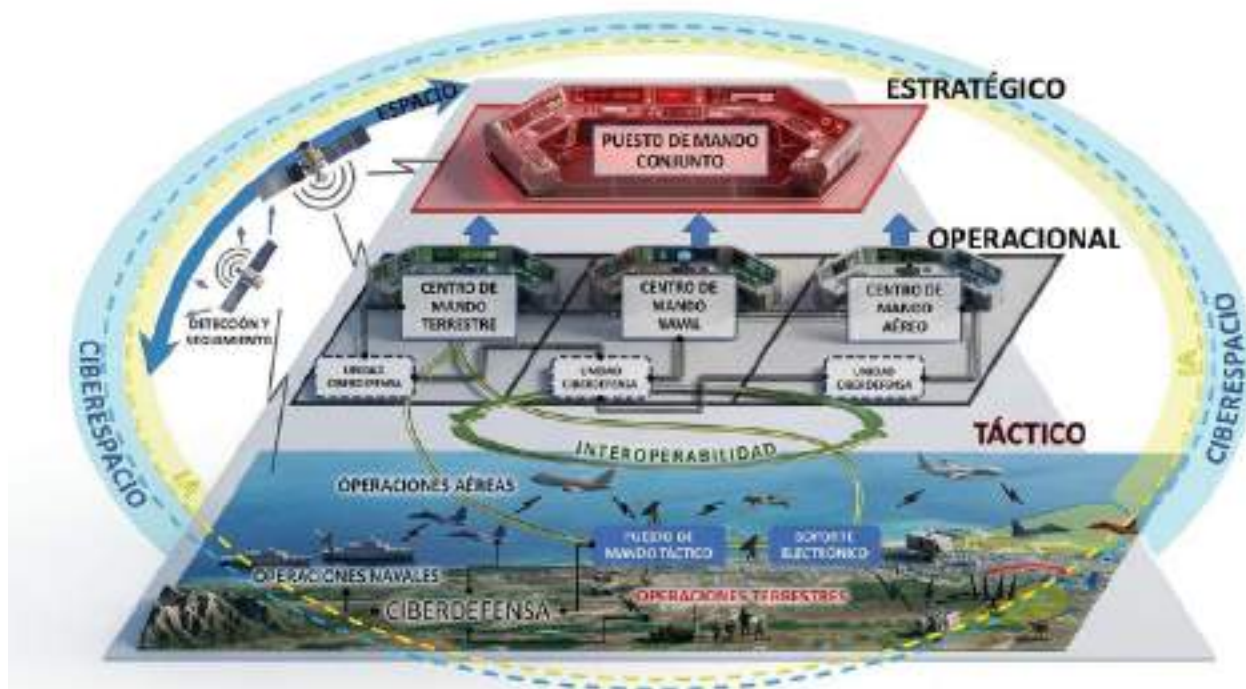


Imagen 1. Entorno operativo del dominio ciberespacial

Fuente: Manual de Ciberdefensa 2026

TAXONOMÍA DE LAS CIBEROPERACIONES

El sector Defensa ha definido al ciberespacio como el quinto dominio estratégico de la guerra, reconociendo que los ciberataques pueden generar efectos equivalentes a un ataque armado convencional.

La efectividad de la ciberdefensa se fundamenta en una clasificación rigurosa de las acciones militares que se ejecutan en el ciberespacio. El Acuerdo Ministerial Nro. 178 de 2026, identifica operaciones de defensa, exploración y respuesta (ofensiva) orientadas, principalmente, con la protección y defensa de la infraestructura crítica digital (ICD) de FF.AA. y contribuir a la defensa de la ICD del Estado. (Midena, 2026, p. 6).

La defensa implica la vigilancia continua, gestión de vulnerabilidades, monitoreo de eventos, análisis de riesgos y coordinación entre centros de operaciones de seguridad (SOC) de las Fuerzas. En este sentido, la Estrategia de Ciberdefensa 2026 en su objetivo No.2, señala la importancia de incrementar las capacidades de ciberdefensa para neutralizar amenazas y mitigar oportunamente ciberataques, que permita una resiliencia institucional, reducción de las superficies de ataque y sostener la operación aún bajo presión adversaria.

La exploración por su parte, proporciona la conciencia situacional ciberespacial, permitiendo identificar activos expuestos, vulnerabilidades, ciberamenazas, comportamientos anómalos, vectores de ataque y posibles objetivos de actores hostiles. Su valor reside en reducir la incertidumbre, orientar la protección de activos críticos y proporcionar información clave para la planificación de las ciberoperaciones y otras operaciones convencionales.

En lo relacionado con la ofensiva, legítima defensa y atribución, cuando una ciberamenaza produce efectos significativos sobre la seguridad nacional, el Estado demanda de capacidades ofensivas proporcionales, coordinadas y jurídicamente sustentadas. La ofensiva eficaz exige proyectar el poder militar para neutralizar las amenazas inminentes y generar efectos de denegación, degradación e interrupción en los sistemas del adversario. (JID, 2020, pp. 88, 143).

De ahí que, la atribución de un ciberataque es crítica porque viabiliza las acciones ofensivas que

un Estado puede ejercer en su derecho a la legítima defensa, por lo cual, debe existir una atribución clara e incuestionable a otro Estado o grupo adversario (JID, 2020, p. 293). Sin una atribución precisa, una respuesta militar de ciberdefensa contra un objetivo equivocado carecería de legitimidad legal.

EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE DATOS

El Estado ecuatoriano ha elevado la protección del entorno digital a una prioridad estratégica, en donde la soberanía nacional se resguarda no solo en las fronteras geográficas, sino en la resiliencia táctica de las redes y sistemas que sostienen el funcionamiento del Estado.

La ciberdefensa debe integrar tecnologías disruptivas para mantener un nivel de operatividad acorde con las amenazas actuales. La Inteligencia Artificial (IA), el Machine Learning, las redes 5G, el Internet de las Cosas (IoT) y la computación cuántica están redefiniendo el campo de batalla digital (JID, 2024, pp. 13-14).

La IA, en particular, se ha convertido en una herramienta esencial para la detección proactiva de amenazas, permitiendo procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real y automatizar respuestas con gran precisión; no obstante, su uso debe sustentarse en marcos éticos y principios de supervisión humana para asegurar la transparencia en la toma de decisiones estratégicas, considerando además que, la IA ha incidido de igual manera, en la proliferación de ciberarmas empleadas por cibercriminales y ciberdelincuentes.

Un cambio de paradigma en la concepción de los datos, propuesto por la JID sobre Tecnologías Emergentes, es que los datos (información digital) no pueden verse solamente como un activo de almacenamiento, sino que se consideran como "munición digital" (JID, 2024, p. 35). Los datos enriquecidos y saneados pueden otorgar una superioridad analítica que permite generar efectos estratégicos sobre el oponente en el campo de batalla ciberespacial, eliminando información contaminada o innecesaria que dificulta la visión clara en la "zona gris" de la guerra del quinto dominio. La resiliencia nacional, por tanto, dependerá de la capacidad de cerrar las brechas tecnológicas y mantener una cooperación y coordinación efectiva interinstitucional e internacional con países aliados de la región.

CONCLUSIONES

- El ciberespacio se ha consolidado como el quinto dominio de la guerra, con impacto estratégico en las operaciones militares por su capacidad para generar efectos similares a los de un ataque convencional. Su reconocimiento doctrinario y jurídico como un ámbito de conflicto equiparable a los dominios tradicionales, exige que las Fuerzas Armadas desarrollen capacidades permanentes de ciberdefensa, con el fin de garantizar la soberanía nacional, defensa de la infraestructura crítica digital y la estabilidad institucional frente a amenazas cada vez más complejas y persistentes.
- La ciberdefensa requiere una integración equilibrada de capacidades de defensa, exploración y respuesta (ofensiva). Mientras la defensa y la exploración fortalecen la resiliencia institucional y la conciencia situacional en el ciberespacio, las capacidades ofensivas constituyen un elemento disuasivo y de disputa del ciberespacio ante amenazas de alto impacto. Sin embargo, la legitimidad y eficacia de estas acciones dependen de una atribución precisa, ya que solo una identificación confiable del agresor permite ejercer la legítima defensa conforme a la normativa vigente.
- La evolución del entorno estratégico en el ciberespacio exige que la ciberdefensa trascienda los enfoques tradicionales e incorpore tecnologías emergentes para fortalecer las capacidades de prevención, detección y respuesta frente a amenazas cada vez más sofisticadas. No obstante, es imprescindible considerar que estas mismas tecnologías también amplían las capacidades ofensivas de actores estatales y no estatales adversarios. La concepción de los datos como un recurso estratégico o "munición digital" resalta la importancia de garantizar su empleo efectivo para alcanzar superioridad en el ciberespacio. En este contexto, la resiliencia nacional dependerá no solo del desarrollo tecnológico, sino también de la cooperación interinstitucional e internacional, la interoperabilidad y el fortalecimiento continuo de las capacidades nacionales de ciberdefensa para enfrentar los desafíos del quinto dominio. 🇪🇨

PROMOCIONAL

Presscolor IMPRENTA

PAPELERIA CORPORATIVA 01

- Volantes
- Revistas
- Afiches
- Carpetas
- Tarjetas de Presentación
- Catalogos
- Tripticos

MATERIAL PROMOCIONAL 02

- Tomatodos
- Esferos
- Stickers
- Agendas
- Calendarios
- Tazas
- Credenciales
- Entradas para eventos
- Gorras
- Camisetas.

GIGANTOGRAFIAS 03

- Roll Up
- Cajas de Luz
- Letras 3D
- Microperforado
- Vinil Adhesivo
- Stands
- Backings - POP UP

AUDIO VISUAL 04

- Video Cobertura
- Streaming
- Drone
- Comunity Manager
- Web Master

099 984 1597 / 099 267 6571

-ANTICIPACIÓN ESTRATÉGICA-

GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES EN LA FUERZA AÉREA

Por: Crnl. EMC. Diego González Terán

En un entorno de seguridad cada vez más volátil, la Fuerza Aérea Ecuatoriana enfrenta el desafío de anticiparse antes que reaccionar. Este artículo invita a comprender la gestión de riesgos institucionales no como un trámite administrativo, sino como una herramienta de mando, cultura organizacional y conducción estratégica. Desde la lógica aeronáutica, el control interno y la prevención, se presentan como capacidades esenciales para decidir mejor, proteger los recursos del Estado y fortalecer el poder aéreo, espacial y ciberespacial al servicio del Ecuador.

La doctrina aeronáutica enseña desde las primeras etapas de formación, que una operación aérea eficaz no inicia con el despegue de la aeronave. Comienza mucho antes, cuando se estructura la misión, se identifica el objetivo, se alistan los medios, se selecciona los pilotos, entrena la tripulación, se analiza el entorno y se prevén las contingencias.

Antes de que los motores cobren vida, ya existe una cadena de decisiones, controles y responsabilidades en los diferentes niveles, que permite transformar una misión compleja en una operación segura, ordenada y eficaz. Esta lógica, propia del pensamiento aeronáutico, también ofrece una referencia válida para comprender la gestión institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.



En cada operación aérea, misión de apoyo, proceso logístico, administrativo, financiero, tecnológico o legal, la institución actúa en escenarios marcados por la incertidumbre. En ese contexto, el riesgo no debe entenderse únicamente como amenaza, falla o posibilidad de pérdida, sino como una variable de gestión que permite anticipar escenarios, mejorar decisiones y fortalecer el cumplimiento de la misión. Por ello, hay que conceptualizar que el riesgo es el efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los objetivos.

Gestionar riesgos no implica detener la acción institucional. Implica conducirla con mayor criterio, responsabilidad y visión de futuro. Supone reconocer que toda decisión produce efectos y que una organización militar moderna debe incrementar sus probabilidades de éxito mediante planificación, control, aprendizaje y mejora continua.

En el sector Defensa, esta visión se relaciona con los esfuerzos orientados al fortalecimiento de la gestión institucional, el control interno, la transparencia, la cultura de prevención y la eficiencia en el empleo de los recursos públicos. Las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado establecen que el control interno es un proceso integral aplicado por la máxima autoridad, la dirección y el personal, orientado al logro de los objetivos institucionales y a la protección de los recursos públicos.

Para la Fuerza Aérea Ecuatoriana, este enfoque representa una oportunidad estratégica: evolucionar desde una lógica predominantemente reactiva hacia una cultura capaz de identificar, analizar, controlar y transformar los riesgos en aprendizaje organizacional. La gestión de riesgos institucionales, alineada con COSO-ERM, ISO 31000, las Normas de Control Interno y la metodología MEGERIC, debe asumirse como una herramienta gerencial para conducir la institución, proteger los recursos, sostener los objetivos y fortalecer la misión de la FAE en un entorno cada vez más complejo, dinámico y exigente.

DEL CONTROL REACTIVO A LA ANTICIPACIÓN INSTITUCIONAL

Durante años, en muchas organizaciones el control ha sido entendido como una actividad posterior al hecho: revisar cuando algo ocurrió, corregir después de una falla o justificar un objetivo no alcanzado. Este enfoque conserva utilidad en determinados casos, pero resulta insuficiente frente a los desafíos actuales de la gestión militar.

La Fuerza Aérea opera en un entorno donde una debilidad logística puede reducir la disponibilidad de una aeronave; una planificación incompleta puede comprometer una operación; una omisión documental puede debilitar la trazabilidad institucional; una coordinación deficiente puede generar pérdidas de tiempo, recursos o confianza; y una decisión no sustentada puede deteriorar la credibilidad institucional.

Por ello, la gestión de riesgos introduce una lógica de anticipación. La pregunta ya no se limita a determinar qué ocurrió. La verdadera pregunta de mando debe orientarse a establecer qué podría ocurrir, cuál sería su impacto, qué controles existen, qué decisiones deben priorizarse y qué acciones permitirían reducir la exposición institucional.

Esta visión se relaciona directamente con la cultura aeronáutica. Antes de volar, el piloto no espera que una emergencia ocurra para conocer el procedimiento. Lo estudia, lo entrena y lo incorpora como parte de su disciplina profesional. De igual forma, una institución madura no espera que una auditoría, una inspección o una crisis evidencien sus debilidades para empezar a corregirlas y a improvisar acciones comunicacionales.

Las Normas de Control Interno señalan que la máxima autoridad, el nivel directivo y todo el personal son responsables de administrar riesgos mediante metodologías, estrategias, técnicas y procedimientos que permitan identificar, analizar, valorar y responder a eventos que puedan incidir en los procesos, los objetivos, la protección de recursos y la generación de información.

Desde esta perspectiva, una Fuerza Aérea que se anticipa no actúa por temor al riesgo; actúa con profesionalismo, responsabilidad y visión estratégica.

1 AUDITORÍA TRADICIONAL

MIRANDO HACIA ATRÁS



Periódico y Manual



Cobertura Limitada



Basado en Papel



Hallazgos Llegan Tarde

2 AUDITORÍA BASADA EN RIESGOS

ENFOCADA Y CONDUCTA POR EL SISTEMA



Planificación Enfocada en Riesgos



Dirigido por Datos y Análisis



Mejor Cobertura



Informes Oportunos

COSO-ERM, ISO 31000 Y MEGERIC: MARCOS PARA ESTRUCTURAR LA CONDUCCIÓN INSTITUCIONAL

Las Normas de Control Interno señalan que la máxima autoridad, el nivel directivo y todo el personal son responsables de administrar riesgos mediante metodologías, estrategias, técnicas y procedimientos que permitan identificar, analizar, valorar y responder a eventos que puedan incidir en los procesos, los objetivos, la protección de recursos y la generación de información.

Los marcos COSO-ERM e ISO 31000 permiten ordenar la gestión de riesgos y fortalecer el control interno. Aunque responden a enfoques distintos, ambos coinciden en un principio esencial: el riesgo debe integrarse en el proceso de toma de decisiones y a la gestión diaria de la organización.

COSO-ERM articula la gestión de riesgos con la estrategia, el desempeño, el control interno, la supervisión, la generación de valor y prestigio institucional. En términos prácticos, permite que las actividades de la Fuerza Aérea no se ejecuten de manera aislada, sino vinculadas con los objetivos superiores, los indicadores de gestión, los controles internos y los resultados esperados.

ISO 31000, por su parte, estructura el proceso de gestión de riesgos mediante la identificación, análisis, evaluación, tratamiento, comunicación, monitoreo y revisión. Su aporte consiste en ofrecer una metodología adaptable a la realidad de cada organización, sin imponer modelos rígidos que desconozcan el contexto operativo, administrativo o estratégico.

La metodología MEGERIC 2025, emitida en el marco de la integridad pública, complementa esta visión al incorporar conceptos como alerta de riesgo, apetito de riesgo, controles, causa, consecuencia y debida diligencia, todos relacionados con la identificación temprana, el seguimiento continuo y la toma de decisiones informadas.

En la FAE, estos enfoques se complementan. COSO-ERM aporta una visión estratégica, institucional y gerencial; ISO 31000 fortalece el método técnico para tratar los riesgos; y MEGERIC contribuye con una perspectiva de integridad, prevención y control de vulnerabilidades institucionales.

Un caso práctico permite evidenciar su utilidad. Cuando una unidad militar busca incrementar la disponibilidad operativa de sus medios aéreos, no basta con declarar la meta. Resulta necesario identificar los factores que pueden limitarla: los posibles escenarios, falta de repuestos, retrasos en contratación, deficiencias de mantenimiento, rotación de personal técnico, restricciones presupuestarias, documentación incompleta o fallas de coordinación.

Posteriormente, corresponde evaluar cuáles riesgos son críticos, qué controles se encuentran vigentes, qué controles deben fortalecerse, quiénes son responsables, qué indicadores permitirán medir avances y qué planes deberán activarse ante eventos de alto impacto. Esa es la gestión de riesgos aplicada a la misión.

LA GESTIÓN DE RIESGOS Y LA SEGURIDAD INTEGRADA: FUNCIONES QUE SE COMPLEMENTAN

Es necesario diferenciar la gestión de riesgos institucionales del concepto de seguridad, especialmente, en el ámbito aeronáutico y militar.

La seguridad operacional, conocida internacionalmente como safety & security, se orienta a prevenir accidentes, incidentes y eventos que puedan comprometer la operación segura de aeronaves, tripulaciones, pasajeros, infraestructura y medios de apoyo. Su campo principal es la prevención de sucesos operacionales ante eventos disruptores con actores que generan riesgos y amenazas.

En una institución militar, los hábitos profesionales se forman mediante ejemplo, formación, entrenamiento, disciplina, repetición y coherencia. Así como el saludo militar, la puntualidad, la cadena de mando y la planificación operativa sostienen la vida castrense, la gestión de riesgos debe convertirse en un hábito profesional del aviador militar.

El Sistema de Seguridad Integrada posee una visión más amplia, al articular bajo un solo formato la seguridad operacional, laboral y ambiental. Mientras que la seguridad como protección de la Fuerza se enfoca a la seguridad física de los medios. Su propósito es proteger a las personas, instalaciones, operaciones, bienes, información y entorno.

La gestión de riesgos institucionales, en cambio, tiene un alcance transversal e integral. Comprende riesgos estratégicos, administrativos, financieros, legales, tecnológicos, reputacionales, operativos, logísticos, humanos y de cumplimiento. Su finalidad consiste en asegurar que la institución alcance sus objetivos, administre adecuadamente sus recursos y fortalezca su capacidad de respuesta ante escenarios de incertidumbre.

En la FAE se identifican, por tanto, dos campos complementarios. La seguridad integrada protege la operación, las personas, los bienes y el entorno; mientras que la gestión de riesgos institucionales protege el cumplimiento de la misión, la continuidad de los procesos, la eficiencia organizacional y la toma de decisiones del mando.

No son enfoques excluyentes. Son ejes que se articulan para fortalecer la conducción institucional. Una Fuerza Aérea moderna requiere seguridad operacional para volar con seguridad; seguridad física para proteger sus instalaciones; seguridad laboral para cuidar a su personal; seguridad ambiental para preservar el entorno; y gestión de riesgos institucionales para asegurar que toda la organización funcione con previsión, control y mejora continua.

UNA NUEVA CULTURA: DEL CUMPLIMIENTO FORMAL AL COMPROMISO REAL

La implementación de la gestión de riesgos institucionales plantea un desafío que supera el ámbito técnico y se ubica en el campo cultural en todos los niveles de la organización. La Fuerza Aérea no parte de una iniciativa aislada, sino de un proceso institucional respaldado por el Plan de Cambio y Cultura Organizacional de las FF.AA. 2025-2033 y por el Plan de Cambio y Cultura de la Fuerza Aérea 2026-2033.

El Plan de Cambio y Cultura de FF.AA. se fundamenta en la medición y mejora de la cultura organizacional del sector Defensa, y reconoce la necesidad de integrar comunicación efectiva, cultura institucional sólida, clima organizacional adecuado, gestión del cambio e innovación.

A su vez, el Plan de Cambio y Cultura de la FAE sostiene que la cultura institucional no es un elemento accesorio, sino el fundamento que permite que la doctrina, el entrenamiento, la tecnología y el liderazgo converjan en capacidades reales, oportunas y efectivas.

En ese marco, la gestión de riesgos debe entenderse como nuevo elemento de una transformación institucional más amplia. No se reduce a elaborar matrices, llenar formularios o archivar informes. Su verdadero valor aparece cuando el personal comprende que esta práctica permite trabajar mejor, proteger los recursos públicos, cumplir la misión y prevenir consecuencias que podrían comprometer el desempeño institucional.

En una institución militar, los hábitos profesionales se forman mediante ejemplo, formación, entrenamiento, disciplina, repetición y coherencia. Así como el saludo militar, la puntualidad, la cadena de mando y la planificación operativa sostienen la vida castrense, la gestión de riesgos debe convertirse en un hábito profesional del aviador militar.

Esta visión se fortalece con el Libro Azul de la Fuerza Aérea, integrado como fundamento del Plan de Cambio y Cultura FAE, al reconocer que la cultura organizacional sostiene la cohesión, el desempeño operativo, la disciplina y la unidad doctrinaria; además, vincula la vivencia de los valores institucionales —Integridad, Valor, Disciplina y Excelencia— con prácticas concretas, medibles y sostenibles.

Desde la Integridad, una unidad identifica sus vulnerabilidades con transparencia y evita ocultar sus debilidades. Desde el Valor, el mando advierte oportunamente los riesgos, informa con objetividad y toma decisiones responsables. Desde la Disciplina, el personal respeta normas, procedimientos, responsabilidades y plazos. Desde la Excelencia, cada proceso se revisa, se mide y se mejora.

Una organización que oculta sus riesgos se debilita; una organización que los identifica con madurez fortalece su capacidad de mando, control y aprendizaje.

Así, la gestión de riesgos permite pasar del cumplimiento formal al compromiso real. No se trata de cumplir por obligación, sino de actuar con conciencia institucional.

Una Fuerza Aérea que gestiona sus riesgos con Integridad, Valor, Disciplina y Excelencia fortalece su cohesión interna, mejora sus decisiones, protege sus recursos y consolida una cultura orientada a resultados.

RIESGOS QUE SE GESTIONAN DESDE LA REALIDAD DIARIA

La gestión de riesgos adquiere sentido cuando se vincula con la realidad cotidiana de la institución. En el ámbito financiero, permite identificar riesgos asociados con la ejecución presupuestaria, contratación pública, pagos, documentación de respaldo y cumplimiento normativo.

En el campo operativo, permite analizar riesgos relacionados con alistamiento, mantenimiento, entrenamiento, disponibilidad de personal, coordinación interinstitucional y sostenibilidad logística. En el ámbito administrativo, facilita revisar riesgos de archivo, talento humano, bienes, comunicaciones, adquisiciones y trazabilidad documental. En el campo tecnológico, orienta la identificación de riesgos de ciberseguridad, interoperabilidad, obsolescencia, protección de información y continuidad de servicios críticos.

Esta mirada preventiva no busca generar temor ni limitar la acción del mando. Al contrario, genera confianza, porque permite conocer con claridad dónde se encuentran las vulnerabilidades, qué controles funcionan, qué áreas requieren apoyo y qué decisiones deben priorizarse.

La Norma Técnica para la Construcción y Actualización de Códigos de Ética en la Función Ejecutiva refuerza esta visión al vincular integridad, prevención de conflictos de interés, protección del patrimonio público, rendición de cuentas y promoción de una cultura organizacional basada en principios éticos y legalidad.

En consecuencia, el riesgo deja de ser un problema oculto y se convierte en información útil para la conducción institucional. Una organización que oculta sus riesgos se debilita; una organización que los identifica con madurez fortalece su capacidad de mando, control y aprendizaje.

BENEFICIOS INSTITUCIONALES EN LA FAE

La implementación de la gestión de riesgos alineada con COSO-ERM, ISO 31000, Normas de Control Interno y MEGERIC genera beneficios concretos para la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Permite mejorar la toma de decisiones, porque el mando dispone de información clara sobre escenarios, riesgos, impactos y controles. Fortalece el control interno, porque los controles dejan de ser requisitos documentales y se convierten en

mecanismos vivos de prevención. Incrementa la transparencia institucional, porque evidencia que las decisiones tienen sustento y que los procesos son monitoreados.

También impulsa la eficiencia administrativa y operativa, al identificar cuellos de botella, fallas repetitivas y oportunidades de mejora. Protege al personal, los recursos públicos, la información y la reputación institucional. Sobre todo, fortalece la mejora continua, porque cada riesgo identificado, cada control evaluado y cada acción correctiva aplicada se convierte en aprendizaje institucional. En consecuencia, la Fuerza Aérea no solo corrige. La Fuerza Aérea aprende, evoluciona y fortalece su capacidad de cumplir la misión y alcanzar la visión institucional.

LA INSPECTORÍA COMO PROMOTORA DE CONFIANZA INSTITUCIONAL

Dentro de este proceso, la Inspectoría General cumple un rol fundamental. Su misión no debe entenderse únicamente como revisión posterior o verificación documental, sino como un componente clave para fortalecer el control interno, promover la mejora continua y asesorar, oportunamente, al mando.

El Reglamento de Inspectorías Generales establece que las Inspectorías son unidades de asesoramiento encargadas de ejecutar el control de la gestión militar mediante inspecciones y evaluaciones planificadas y no planificadas, así como de realizar seguimiento a observaciones y recomendaciones. Además, define el control continuo como un proceso oportuno y permanente que se ejerce durante la ejecución de los planes, mediante dirección, vigilancia y sincronización de actividades.

Una Inspectoría moderna no se orienta solamente a encontrar errores. Su valor institucional se expresa en comprender causas, identificar riesgos, recomendar acciones y contribuir a que las unidades mejoren su desempeño. Esta visión permite superar el paradigma del control exclusivamente ex post y avanzar hacia una función de acompañamiento preventivo, técnico y estratégico.

Cuando la gestión de riesgos se integra al trabajo de inspección, el enfoque cambia. Las inspecciones dejan de ser eventos aislados y se convierten en parte de un ciclo permanente de evaluación, seguimiento y mejora. Los hallazgos se relacionan con riesgos; los riesgos, con controles; los controles, con responsables; y los responsables, con planes de mejora verificables.

Así, la Inspectoría se convierte en una herramienta de confianza para el mando y para las unidades. No actúa como obstáculo, sino como apoyo profesional para que la institución cumpla mejor su misión. Su aporte no se limita a observar el pasado; contribuye a comprender el presente y a preparar mejores decisiones para el futuro.

ANTICIPARSE ES LA ACTUAL FORMA DE LIDERAZGO

La Fuerza Aérea Ecuatoriana vive una etapa de transformación. Los escenarios de seguridad y defensa se desarrollan en ambientes volátiles, inciertos, complejos y ambiguos. Las amenazas son más dinámicas, los recursos deben administrarse con mayor precisión, la ciudadanía exige transparencia y la misión institucional demanda eficiencia, disciplina y visión estratégica.

Frente a ese panorama, la gestión de riesgos institucionales no debe considerarse una actividad secundaria. Constituye una necesidad de mando, una herramienta de conducción y una expresión de responsabilidad profesional en todos los niveles organizacionales.

Adoptar los enfoques COSO-ERM, ISO 31000, las Normas de Control Interno, MEGERIC y los planes de cambio cultural permite que la FAE fortalezca su cultura organizacional, eleve sus estándares de control interno y consolide una gestión basada en la anticipación. Esta cultura no elimina todos los riesgos, porque ninguna organización puede hacerlo; sin embargo, permite conocerlos, priorizarlos, reducirlos, aprender de ellos y preparar respuestas frente a eventos de alto impacto.

En el ámbito aeronáutico, anticiparse contribuye a preservar vidas y sostener operaciones seguras. En el ámbito institucional, anticiparse protege la misión, fortalece la capacidad de mando y mejora el empleo de los recursos del Estado.

Gestionar riesgos es mirar hacia adelante con disciplina. Es reconocer que cada decisión genera consecuencias. Es comprender que el control continuo no pertenece únicamente a una oficina o a una persona, sino a toda la institución. La mejora continua no nace de la comodidad; nace de la voluntad de corregir, aprender y avanzar.

La Fuerza Aérea Ecuatoriana, fiel a su misión constitucional, vocación de servicio, disciplina y excelencia, encuentra en la gestión de riesgos una

oportunidad para fortalecer su presente y preparar su futuro. Una institución que identifica sus riesgos no demuestra debilidad; demuestra madurez, conducción y responsabilidad estratégica. Y una Fuerza Aérea que se anticipa, decide mejor, opera mejor y fortalece el poder aéreo y espacial del Estado, sirve con mayor eficacia al Ecuador. 🇪🇨





ETFA
ESCUELA TÉCNICA DE LA FUERZA AÉREA

MISIÓN:

“Formar Aerotécnicos competentes e investigativos, apoyados en los ejes de Cultura Militar, Ciencia Militar, Cultura Física, Cultura Humanística Ciencia y Tecnología; a fin de satisfacer los requerimientos institucionales.”

PERÍODO DE FORMACIÓN:

- El período de formación militar, como alumnos es de dos años, luego del cual ostentarán el grado de soldado técnico o infante.
- De manera complementaria obtendrán los siguientes títulos emitidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE:
 - ◊ Tecnología en Ciencias Militares Aeronáuticas.
 - ◊ Tecnología Superior Universitaria en Infantería Aérea.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

- Se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga.

OPERATIVO

LA LOGÍSTICA
EN EL ÁMBITO
AÉREO

Por: Crnl. EMT. Avc. Patricio Vallejo Rosero

INTRODUCCIÓN

La logística constituye una capacidad estratégica fundamental para la generación, sostenimiento y empleo efectivo del poder aeroespacial. Integra recursos, información y talento humano, garantizando la disponibilidad de las capacidades militares y la continuidad de las operaciones. La creciente complejidad de los sistemas aeronáuticos, espaciales y ciberespaciales; la acelerada evolución tecnológica; las restricciones presupuestarias; y la necesidad de operar en entornos multidominio han consolidado su relevancia como función estratégica esencial en las fuerzas aéreas modernas.

La logística de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) se sustenta en instrumentos doctrinarios, estratégicos y normativos que orientan el desarrollo, empleo y sostenimiento de las capacidades aéreas y espaciales.

Al mismo tiempo, la logística enfrenta un reto global, vinculado al entorno geopolítico. La alta demanda internacional de bienes y servicios aeronáuticos, derivada del empleo intensivo de fuerzas militares en distintos escenarios, ha tensionado las cadenas de suministro y, en el caso ecuatoriano, estas exigencias se complementan con las derivadas del Conflicto Armado No Internacional, demandando sistemas logísticos más eficientes, resilientes y sostenibles.

En respuesta a estos desafíos, la Fuerza Aérea Ecuatoriana ha orientado su doctrina hacia un modelo de planificación basado en capacidades, sustentado en procesos de recuperación, modernización y consolidación, con el fin de responder y adaptarse a las actuales circunstancias y escenarios estratégicos, operativos y tácticos (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2026a; 2026b), incluyendo la sostenibilidad de los medios a lo largo de su ciclo de vida. Este enfoque promueve el análisis permanente de los fundamentos doctrinarios de la logística institucional, su relación con el desarrollo y sostenimiento de capacidades, el costo del ciclo de vida y los desafíos actuales y futuros, incluidas las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la expansión hacia el dominio espacial.



SUSTENTOS DOCTRINARIOS DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

La logística de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) se sustenta en instrumentos doctrinarios, estratégicos y normativos que orientan el desarrollo, empleo y sostenimiento de las capacidades aéreas y espaciales.

Entre los principales documentos rectores se encuentran el *Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos*, el *Plan de Gestión Institucional FAE 2024–2033*, el *Concepto Estratégico Aéreo y Espacial*, el *Concepto Operacional y diseño de Fuerza* y la Doctrina Básica de la Fuerza Aérea.

Como parte de esta evolución doctrinaria, se incorporó el Manual Metodológico para el Desarrollo de Capacidades y el Manual de Costo de Ciclo de Vida (CCV), instrumentos que fortalecen la planificación, asignación y gestión de recursos para garantizar capacidades operativamente efectivas y sostenibles durante todo su ciclo de vida (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2024a; 2024b).

Este marco doctrinario concibe al sostenimiento logístico como una capacidad estratégica orientada a garantizar la disponibilidad, sostenibilidad y empleo eficaz de las capacidades aéreas, espaciales, ciberespaciales y de apoyo terrestre a las operaciones aéreas. En este contexto, la planificación basada en capacidades articula los requerimientos operacionales con las capacidades específicas asociadas al nivel de capacidad operacional que se pretende alcanzar (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2024a) y, de manera transversal, con los procesos de obtención, sostenimiento y modernización de medios, asegurando su viabilidad operativa y financiera durante todo su ciclo de vida. Este enfoque guarda concordancia con la misión asignada a la Dirección General de Logística en el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la FAE: *“Gestionar la logística de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, mediante el abastecimiento, mantenimiento sistemas aeronáuticos, mantenimiento sistemas defensa aérea, transporte, infraestructura y aeronavegabilidad; a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, desarrollo de capacidades aéreas y apoyo al desarrollo nacional.”*

DESAFÍOS ACTUALES Y FUTUROS DE LA LOGÍSTICA AEROESPACIAL

Resulta necesario fortalecer las políticas públicas de defensa con mecanismos de adquisiciones y financiamiento adaptables a las particularidades del sector aeronáutico, caracterizado por la volatilidad, elevados costos y extensos ciclos de adquisición, sostenimiento y modernización.

La logística aeroespacial enfrenta un entorno cada vez más complejo, caracterizado por mayores exigencias operacionales, restricciones de recursos, acelerada evolución tecnológica y mercados con alta demanda, cuya oferta se ve afectada por la escasez de materias primas y las tensiones en las cadenas globales de suministro. En el caso ecuatoriano, el Conflicto Armado No Internacional (CANI) ha incrementado el empleo de medios aéreos y terrestres, generando mayores requerimientos de mantenimiento, abastecimiento, infraestructura y servicios.

Entre los principales desafíos actuales destacan la dependencia de cadenas globales de suministro, cuyos tiempos de entrega (lead time) para bienes y servicios especializados son cada vez más prolongados; el incremento de los costos de sostenimiento; la obsolescencia tecnológica y el envejecimiento progresivo de los sistemas. Asimismo, resulta necesario fortalecer las políticas públicas de defensa con mecanismos de adquisiciones y financiamiento adaptables a las particularidades del sector aeronáutico, caracterizado por la volatilidad, elevados costos y extensos ciclos de adquisición, sostenimiento y modernización (Figura 1). Experiencias internacionales evidencian, además, la necesidad de perfeccionar los mecanismos de medición de disponibilidad y gestión del mantenimiento para optimizar el empleo de los recursos logísticos. Según Peck (2026), la ausencia de métricas completas y confiables sobre los retrasos en el mantenimiento de depósito limita la comprensión real de los desafíos de sostenimiento de una flota envejecida, afectando la adecuada asignación de recursos y la planificación de la disponibilidad operativa de las aeronaves.

A futuro, la logística deberá adaptarse a entornos multidominio en los que las operaciones aéreas interactúen de manera creciente con los dominios espacial y ciberespacial. Esta evolución, junto con la incorporación de tecnologías emergentes, la automatización de procesos y la inteligencia artificial aplicada a la gestión logística y al mantenimiento predictivo, demandará sistemas más interoperables, resilientes y basados en datos, capaces de sostener operaciones distribuidas en escenarios cada vez más complejos e inciertos.

Paralelamente, el desarrollo de capacidades espaciales está ampliando el alcance tradicional de la logística militar hacia una logística aeroespacial. Actualmente, esta se orienta al sostenimiento de satélites e infraestructuras espaciales destinadas a comunicaciones, observación, navegación y apoyo a la toma de decisiones estratégicas. En el futuro, evolucionará para respaldar misiones interplanetarias tripuladas y no tripuladas, así como actividades emergentes como la minería espacial, el turismo espacial y la gestión de desechos orbitales, lo que demandará sistemas logísticos especializados y adaptados a cada entorno operativo (Baraniecka, 2019). Esta interacción entre los distintos campos de investigación y sus aplicaciones espaciales permite identificar nuevos desafíos y áreas de desarrollo aún poco exploradas (Ho, 2023).



Figura 1. Entorno del sostenimiento logístico aeroespacial

Fuente: Elaborado por el autor

MODELO FUTURO DE LA LOGÍSTICA DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

La Fuerza Aérea Ecuatoriana ha desarrollado sus capacidades en el dominio aéreo durante más de un siglo y, actualmente, impulsa su evolución hacia los dominios espacial y ciberespacial. En concordancia con el concepto institucional de consolidar una fuerza aérea ágil y polivalente (A+P), capaz de adaptarse con rapidez a entornos cambiantes y optimizar el empleo de sus medios y recurso, el modelo logístico del futuro deberá consolidarse como un sistema integral y basado en capacidades, orientado al sostenimiento de los medios durante su ciclo de vida y a garantizar la disponibilidad operacional requerida para el cumplimiento de la misión institucional.

Para ello, deberá responder a un entorno estratégico, tecnológico y económico cada vez más complejo, fortaleciendo esquemas de soporte logístico durante el ciclo de vida de los sistemas con fabricantes, centros especializados e industria aeronáutica y de defensa propias, a fin de asegurar soporte técnico, actualización tecnológica y abastecimiento oportuno, al tiempo que optimiza la gestión de los recursos. La transformación digital constituirá uno de sus principales habilitadores. La incorporación de analítica avanzada, automatización e inteligencia artificial permitirá optimizar la planificación, el mantenimiento, la gestión de inventarios y la toma de decisiones, contribuyendo a incrementar la disponibilidad de los sistemas, reducir costos y mejorar la eficiencia logística (Figura 2).

Paralelamente, la consolidación de una visión aeroespacial demandará capacidades logísticas aptas para operar de manera integrada en los dominios aéreo, espacial y ciberespacial. En este escenario, el talento humano continuará siendo el factor fundamental para impulsar la innovación, facilitar la adaptación tecnológica y garantizar la sostenibilidad de las capacidades futuras.

De esta manera, la logística se consolidará como una capacidad estratégica para sostener el poder aeroespacial, integrando tecnología, infraestructura, información, recursos y talento humano al servicio de la misión institucional.



Figura 2. Componentes del sostenimiento

Fuente: Tomado de <https://www.bluedropts.com/wp-content/uploads/2021/02/iss-graph2.jpg>

CONCLUSIONES

- En síntesis, la logística constituye un elemento esencial para el desarrollo, sostenimiento y empleo eficaz del poder aeroespacial. Los desafíos asociados a la evolución tecnológica, las restricciones de recursos y la expansión hacia los dominios espacial y ciberespacial exigen fortalecer las capacidades logísticas institucionales bajo una visión integral y de largo plazo. En este contexto, la planificación basada en capacidades, el enfoque de costo de ciclo de vida y la transformación digital se consolidan como pilares para la sostenibilidad de los medios y la disponibilidad operacional.
- Más allá de su función tradicional de apoyo, la logística se proyecta como un habilitador estratégico para la generación, recuperación, sostenimiento y modernización de capacidades militares, contribuyendo de manera directa al cumplimiento de la misión institucional.
- En consecuencia, el fortalecimiento de los procesos logísticos, la incorporación de tecnologías emergentes y el desarrollo de talento humano especializado constituyen factores determinantes para incrementar la resiliencia institucional y afrontar los desafíos de un entorno operacional cada vez más dinámico y multidominio.
- Así, la logística de la Fuerza Aérea Ecuatoriana está llamada a evolucionar hacia una capacidad estratégica capaz de sostener las operaciones y contribuir al desarrollo del poder aeroespacial del futuro. 🇪🇨



CIENCIA Y TECNOLOGÍA



La tendencia mundial apunta hacia centros de mando completamente digitalizados, capaces de operar de manera distribuida y resiliente frente a amenazas cibernéticas o ataques contra infraestructuras críticas.

TECNOLOGÍA EN EL MANDO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES AÉREAS

Por: Crnl. EMT. Avc. Héctor Caizaluisa Armas

INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica ha convertido a los sistemas de mando y control en el principal multiplicador de fuerza de las operaciones aéreas modernas. La capacidad para integrar información proveniente de radares, sensores, sistemas de inteligencia, plataformas aéreas y redes de comunicaciones permite a los comandantes disponer de una conciencia situacional completa y tomar decisiones oportunas.

La historia demuestra que el dominio del aire depende tanto de la capacidad de combate como de la capacidad para obtener, procesar y distribuir información. En los escenarios contemporáneos, donde las amenazas evolucionan con rapidez, el mando y control constituye el elemento integrador que permite transformar información en decisiones operacionales.

Las fuerzas aéreas modernas invierten crecientemente en sistemas de vigilancia, comunicaciones seguras, centros de operaciones y tecnologías digitales que garantizan una respuesta eficaz frente a amenazas convencionales, híbridas y asimétricas.

El presente artículo analiza la evolución de los sistemas de mando y control en las principales fuerzas aéreas del mundo, revisa las capacidades existentes en América del Sur y expone la situación actual de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, destacando la importancia del sistema de defensa aérea, los radares de vigilancia, las comunicaciones militares y la plataforma AirDef. Finalmente, se plantea una visión de futuro orientada a la transformación digital, la inteligencia artificial, la ciberseguridad y las operaciones multidominio.

LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL MANDO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES AÉREAS EN EL MUNDO

Las principales fuerzas aéreas del mundo han desarrollado sistemas avanzados de defensa aérea basados en arquitecturas de red, donde todos los sensores y medios operacionales se encuentran interconectados.

Estados Unidos, a través de su concepto de Joint All-Domain Command and Control (JADC2), busca integrar información proveniente de los dominios aéreo, terrestre, marítimo, espacial y cibernético en una única red de combate. Este modelo permite que los comandantes dispongan de una imagen operacional común y actualizada en tiempo real.

Por su parte, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) ha desarrollado sistemas integrados

de defensa aérea y antimisiles capaces de compartir información entre diferentes países mediante enlaces de datos tácticos, radares tridimensionales, sistemas de alerta temprana y aeronaves AWACS.

Actualmente, los sistemas más avanzados permiten fusionar, automáticamente, miles de datos provenientes de múltiples sensores, reduciendo significativamente los tiempos de reacción y aumentando la efectividad operacional.

La tendencia mundial apunta hacia centros de mando completamente digitalizados, capaces de operar de manera distribuida y resiliente frente a amenazas cibernéticas o ataques contra infraestructuras críticas.

CAPACIDADES DEL MANDO Y CONTROL EN AMÉRICA DEL SUR

La interoperabilidad entre los sistemas de vigilancia y comunicaciones resulta esencial para garantizar la transmisión segura y oportuna de la información operacional. En este sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones constituyen un habilitador estratégico para el funcionamiento eficiente del sistema de defensa aérea.

En Sudamérica, varios países han realizado importantes inversiones para fortalecer sus sistemas de vigilancia y control del espacio aéreo.

• Colombia



La Fuerza Aeroespacial Colombiana ha desarrollado durante los últimos años un importante proceso de modernización de su Sistema Integral de Defensa Aérea Nacional (SISDAN), incorporando radares de vigilancia aérea, centros de comando y control y sistemas de detección de aeronaves empleadas en actividades ilícitas. Colombia además ha impulsado el desarrollo tecnológico nacional mediante la fabricación de radares tácticos a través de la Corporación de Alta Tecnología para la Defensa (CODALTEC). Asimismo, mantiene programas de modernización de su red nacional de vigilancia aérea con radares de última generación.

• Chile



Chile dispone de una de las infraestructuras tecnológicas más avanzadas de la región, sustentada en radares tridimensionales, sistemas de vigilancia aérea, enlaces de datos y centros de mando altamente digitalizados. La Fuerza Aérea de Chile ha incorporado tecnologías orientadas a la defensa multidominio y, a la protección frente a amenazas emergentes como los sistemas aéreos no tripulados.

• Perú



La Fuerza Aérea del Perú mantiene una estructura de vigilancia aérea basada en radares estratégicamente desplegados para el control del espacio aéreo nacional. Durante los últimos años ha impulsado programas de modernización orientados a mejorar la cobertura radar y la integración de sistemas de comando y control.

La experiencia regional demuestra que la protección efectiva del espacio aéreo depende de la integración entre sensores, comunicaciones seguras, centros de comando y plataformas aéreas capaces de reaccionar oportunamente ante cualquier amenaza.

LA CAPACIDAD DE MANDO Y CONTROL EN LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

La Fuerza Aérea Ecuatoriana ha desarrollado durante las últimas décadas una importante capacidad de vigilancia y control del espacio aéreo nacional, basada en la operación de radares tridimensionales, centros de vigilancia y sistemas automatizados de defensa aérea.

La misión de vigilancia aeroespacial se ejecuta a través de los sistemas radar desplegados en el territorio nacional, cuya finalidad es detectar, identificar y monitorear los movimientos aéreos que pudieran representar riesgos para la seguridad y soberanía del Estado ecuatoriano.

El Sistema de Defensa Aérea del Ecuador dispone de radares tridimensionales de vigilancia aérea de largo alcance, diseñados para operar de manera permanente y proporcionar información precisa sobre la situación aérea nacional. Diversas publicaciones institucionales señalan la integración de radares 3D de tecnología digital destinados a la detección temprana y vigilancia del espacio aéreo.

Un componente fundamental de esta arquitectura tecnológica es el sistema AirDef, plataforma especializada para la gestión de la defensa aérea, que permite integrar la información proveniente de los sensores de vigilancia, generar la imagen aérea reconocida y facilitar la toma de decisiones por parte de los centros de comando y control.

La integración entre los radares de vigilancia, el sistema AirDef y la red de comunicaciones militares constituye el núcleo del sistema de defensa aérea nacional. Esta capacidad permite detectar tráficos no identificados, realizar procesos de identificación, coordinar operaciones de interceptación y mantener una vigilancia permanente del espacio aéreo ecuatoriano.

La interoperabilidad entre los sistemas de vigilancia y comunicaciones resulta esencial para garantizar la transmisión segura y oportuna de la información operacional.

En este sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones constituyen un habilitador estratégico para el funcionamiento eficiente del sistema de defensa aérea.

EL MANDO Y CONTROL EN LAS OPERACIONES AÉREAS DENTRO DEL CONFLICTO ARMADO NO INTERNACIONAL

La realidad actual del Ecuador ha incorporado nuevos desafíos para las Fuerzas Armadas. La participación institucional en operaciones relacionadas con el Conflicto Armado Interno exige el empleo de capacidades tecnológicas originalmente concebidas para la defensa externa, adaptándolas a amenazas de naturaleza diferente.

En este escenario, los sistemas de mando y control permiten integrar información proveniente de radares, aeronaves, sistemas de inteligencia, sensores terrestres y medios de vigilancia aérea para apoyar operaciones conjuntas y coordinadas con otras instituciones del Estado.

La detección de vuelos ilícitos, el monitoreo de actividades vinculadas al narcotráfico, la vigilancia de zonas fronterizas y la protección de infraestructuras estratégicas requieren un flujo permanente de información confiable y en tiempo real.

La capacidad tecnológica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana ha permitido mantener una vigilancia continua del espacio aéreo nacional, contribuyendo tanto a la defensa de la soberanía como al apoyo de las operaciones desarrolladas en el ámbito interno.



TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y FUTURO DEL MANDO Y CONTROL EN LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

La transformación digital representa uno de los mayores desafíos estratégicos para las fuerzas aéreas del siglo XXI. La incorporación progresiva de inteligencia artificial permitirá automatizar procesos de análisis, detectar patrones de comportamiento y reducir tiempos de reacción. Asimismo, la creciente utilización de vehículos aéreos no tripulados exige desarrollar capacidades de detección, identificación y neutralización de drones. La ciberseguridad adquiere una relevancia crítica debido a la dependencia de redes digitales interconectadas. Los enlaces de datos tácticos, la interoperabilidad entre sistemas y los futuros centros de operaciones multidominio constituyen elementos esenciales para la evolución de la capacidad de mando y control institucional. La inversión tecnológica debe entenderse como una inversión estratégica en soberanía, capacidad operativa y seguridad nacional.

CONCLUSIÓN

- Los sistemas de mando y control constituyen, actualmente, el núcleo de las operaciones aéreas modernas. La evolución tecnológica ha permitido integrar sensores, radares, comunicaciones y plataformas operacionales en una sola arquitectura orientada a la toma de decisiones. La Fuerza Aérea Ecuatoriana dispone de capacidades relevantes en materia de vigilancia y defensa aérea que contribuyen tanto a la defensa externa, como a las operaciones del ámbito interno. Sin embargo, la velocidad de los cambios tecnológicos obliga a mantener procesos permanentes de modernización, fortaleciendo la transformación digital, la ciberseguridad y la interoperabilidad para garantizar la protección efectiva del espacio aéreo ecuatoriano en las próximas décadas. 🌐

CIELOS CONECTADOS Y DECISIONES ÁGILES.

COMANDO Y CONTROL MULTIDOMINIO EN LA FUERZA AÉREA DEL SIGLO XXI

Por: Mayo. Alex Fernando Jiménez Vélez
Mayo. Carlos Patricio Erazo Yáñez

El entorno estratégico militar contemporáneo exige una transformación profunda en la manera en que las fuerzas aéreas conciben, planifican y ejecutan sus operaciones, ya que la creciente complejidad de las amenazas ha evidenciado las limitaciones de los sistemas tradicionales de Comando y Control (C2).

INTRODUCCIÓN

La evolución del entorno de seguridad internacional ha configurado escenarios cada vez más complejos, en los cuales, las capacidades militares interactúan de manera simultánea y coordinada en los dominios terrestre, marítimo, aéreo, espacial y ciberespacial. En consecuencia, la velocidad con la que circula la información, sumada al surgimiento de amenazas híbridas y a la convergencia de nuevas tecnologías, ha transformado profundamente la forma en que se planifican y ejecutan las operaciones militares. Bajo estas condiciones, las limitaciones de los sistemas tradicionales de Comando y Control (C2) se han vuelto más evidentes, especialmente, debido a la fragmentación de los procesos, la limitada interoperabilidad entre sistemas y la dificultad para generar respuestas oportunas en entornos altamente dinámicos, factores que inciden directamente en la eficacia del ciclo de toma de decisiones.

En este contexto, la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE), al igual que otras fuerzas aéreas modernas, enfrenta la necesidad de fortalecer y modernizar sus capacidades de Comando y Control con el propósito de mantener la superioridad operacional y responder eficazmente a los desafíos del entorno multidominio. Esta visión ha sido reconocida institucionalmente en el Plan de Gestión Institucional 2024–2033, donde se establece la transformación tecnológica como un eje fundamental para el desarrollo de la institución; sin embargo, aún persisten desafíos asociados a la integración de capacidades, la interoperabilidad de los sistemas, la automatización de procesos y la consolidación de un marco conceptual que permita articular de manera efectiva el empleo multidominio de la fuerza (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2024).

Sobre esta base, el presente artículo analiza la importancia de implementar un sistema de Comando y Control Multidominio en la Fuerza Aérea, considerando la evolución doctrinal y tecnológica que ha caracterizado este ámbito durante las últimas décadas. Para ello, se examinan los principales conceptos que sustentan esta transformación, se aborda una aproximación metodológica para su estudio y, finalmente, se presentan conclusiones orientadas a fortalecer el proceso de integración multidominio y el desarrollo futuro de las capacidades operacionales de la FAE.

MARCO TEÓRICO Y DOCTRINAL

Dentro del proceso de investigación documental realizado para establecer las bases teóricas y los conceptos que marcaron el desarrollo de los sistemas de Comando y Control Multidominio, así como su relación con el proceso de toma de decisiones operativas, se pueden establecer los siguientes aportes:

El concepto de Common Operational Picture (COP) constituye uno de los pilares que iniciaron la evolución de los sistemas modernos de comando y control, al introducir la necesidad de construir una representación gráfica compartida del entorno operativo que permita mejorar la conciencia situacional y reducir la fricción en la toma de decisiones en tiempo real. A partir de los planteamientos de David S. Alberts, junto con Garstka y Stein en el marco de la Network Centric Warfare, se estableció que la superioridad informacional solo se traduce en ventaja operacional cuando la información es compartida de manera efectiva entre sensores, decisores y ejecutores. No obstante, este enfoque inicial se centró principalmente en la visualización común de los dominios en un campo de batalla y en la conectividad de redes de datos, sin abordar de manera integral la convergencia multidominio. (Alberts et al., 2000)

La Fuerza Aérea Ecuatoriana, al igual que otras fuerzas aéreas de la región, debe avanzar hacia la consolidación de un modelo de Comando y Control multidominio que le permita mantener la superioridad operacional y responder con mayor eficacia a los desafíos que plantea el actual entorno de seguridad.



Posteriormente, la evolución conceptual avanzó hacia modelos más dinámicos y descentralizados del mando y control. En *Power to the Edge*, Alberts y Hayes propusieron la delegación de autoridad hacia los nodos de información, enfatizando que las redes de información debían acompañarse de cambios doctrinales y culturales que permitan explotar la ventaja informacional (Alberts & Hayes, 2005). Esto amplió la perspectiva del COP hacia sistemas adaptativos, donde la toma de decisiones no depende de la jerarquía, sino de la calidad y oportunidad en que la información esté disponible.

En una etapa posterior, el concepto de *Combat Cloud*, desarrollado por Aaron Kiser y otros autores, introdujo la idea de redes resilientes y de autoaprendizaje capaces de integrar plataformas aéreas, espaciales y ciberespaciales bajo arquitecturas distribuidas. Este planteamiento representa una transición significativa desde una imagen operacional común estática hacia una nube operacional dinámica, donde la información fluye de manera continua y se adapta automáticamente a las condiciones del entorno. (Kiser et al., 2017)

Paralelamente, las investigaciones realizadas han incorporado la dimensión cognitiva y la colaboración humano-máquina, recalcando la necesidad de integrar Inteligencia Artificial (IA) no solo para procesar grandes volúmenes de datos, sino también para ayudar en la toma de decisiones del ser humano cuando exista saturación de información y alta incertidumbre. Este concepto permitió ampliar el modelo del sistema de comando y control hacia sistemas complejos, donde la interacción de tecnologías de información, doctrina operacional y cultura organizacional resulta determinante para la generación de superioridad en la toma de decisiones operativas. (Voke, 2020)

En el contexto regional, Leiva establece que el C2 actúa como un multiplicador de fuerzas, siendo este capaz de sincronizar recursos y efectos de multidominio para desarticular al adversario.

En este sentido, la Fuerza Aérea Ecuatoriana deberá enfrentar el desafío de adaptar las doctrinas internacionales a su realidad institucional, la fragmentación de sus sistemas actuales y avanzando hacia un modelo Joint All-Domain Command and Control (JADC2) que permita la toma de decisiones operativas en escenarios multidominio. (Leiva, 2019)

El avance más significativo en la construcción de sistemas de Comando y Control Multidominio se materializa en la compresión del JADC2, impulsado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos.

El JADC2 plantea la integración total de sensores, plataformas y centros de decisión en los dominios terrestre, marítimo, aéreo, espacial y cibernético mediante arquitecturas abiertas apoyadas en inteligencia artificial y automatización.

A diferencia del COP tradicional, que priorizaba la visualización compartida, JADC2 busca acelerar el ciclo de toma de decisiones mediante la fusión automatizada de los datos, la interoperabilidad entre fuerzas y la convergencia multidominio en tiempo real (U.S. Department of Defense, 2022; Lingel et al, 2020; Marler et al, 2022) .

La Fuerza Aérea Ecuatoriana tiene la oportunidad de liderar un nuevo proceso de transformación militar en la región mediante la implementación de un Comando y Control Multidominio, cambio que no solo fortalecerá sus capacidades operativas, sino que también la posicionará como una fuerza aérea moderna, adaptable y preparada para los desafíos del siglo XXI.

En síntesis, el estado del arte evidencia una evolución progresiva desde la construcción de una imagen operacional común hacia arquitecturas de Comando y Control Multidominio caracterizadas por interoperabilidad total, automatización inteligente, resiliencia en red y descentralización del proceso de toma de decisiones.

Sin embargo, la transición desde los modelos tradicionales hacia los sistemas integrados multidominio, implica no solo transformación tecnológica, sino también la adaptación doctrinal y organizacional, que constituyen un desafío aún vigente en numerosos contextos institucionales.

A continuación, en la Tabla 1 se estructura de forma cronológica el estado del arte de los principales autores que construyeron el concepto de Sistema de Comando y Control Multidominio:

Tabla 1: Valoración de las operaciones en la provincia del Guayas
Estado del Arte de los Sistemas de Comando y Control Multidominio

Autor y año	Concepto clave	Aporte C2 Multidominio
(Alberts et al., 2000)	Common Operational Picture (COP) Conciencia situacional compartida	Primer paso hacia interoperabilidad
(Alberts et al., 2005)	Network-Centric / Power to the Edge Delegación y redes adaptativas	Descentraliza la toma de decisiones
(Kiser et al., 2017)	Combat Cloud Redes resilientes y de autoaprendizaje	Arquitecturas dinámicas y distribuidas
(Kott, Markowitz 2017)	IA y Cognición Procesamiento inteligente	Mejora del proceso de toma de decisiones en tiempo real
(Department of Defense, 2022)	JADC2 Integración total de dominios	Convergencia de sensores y automatización

Nota: Principales autores y aportes en la construcción del C2 Multidominio

Además, se elaboró una representación gráfica del desarrollo de los elementos y términos a ser considerados en la evolución del concepto multidominio.



Nota: Elaboración propia adaptada del estado del arte de los sistemas de mando y control multidominio

CONCLUSIONES

Hacia una Fuerza Aérea Ecuatoriana Multidominio

La integración de un sistema de Comando y Control Multidominio no es una opción, sino una necesidad estratégica para la Fuerza Aérea Ecuatoriana, y dado los hallazgos de esta investigación, basados en la evolución doctrinal y tecnológica del C2, se plantean las siguientes conclusiones:

- **Superación de la fragmentación:** Los sistemas C2 tradicionales de la FAE presentan una brecha estructural debido a la fragmentación de información y la falta de interoperabilidad; la adopción de un C2 multidominio es esencial para superar limitaciones y construir conciencia situacional.
- **Agilidad decisional como ventaja:** La velocidad y la agilidad en la toma de decisiones operativas son cruciales en el entorno multidominio actual. La implementación de un C2 multidominio, apoyado en la IA y la automatización, permitirá acelerar el ciclo OODA otorgando una ventaja resolutive.
- **Transformación Doctrinal y Cultural:** La transición hacia un C2 multidominio no es meramente tecnológica; requiere adaptación doctrinal y cultural. La FAE debe fomentar una cultura organizacional que promueva la descentralización del mando, la iniciativa táctica y la colaboración entre dominios.
- **Sinergia de Capacidades en el Espacio y Ciberespacio:** La integración de los dominios aéreo, espacial y ciberespacial bajo un C2 multidominio es fundamental para la FAE. Esto permitirá una sinergia de sin precedentes, maximizando el impacto de sus capacidades y fortaleciendo su rol en la defensa.
- **Modelo Conceptual como hoja de ruta:** El desarrollo de un modelo conceptual de integración multidominio, validado empíricamente, proporcionará a la FAE una hoja de ruta para articular tecnología, doctrina y cultura organizacional.

En definitiva, la Fuerza Aérea Ecuatoriana tiene la oportunidad de liderar un nuevo proceso de transformación militar en la región mediante la implementación de un Comando y Control Multidominio, este cambio la posicionará como una fuerza aérea moderna, adaptable y preparada para los desafíos del siglo XXI. 🇪🇨



MR SANDUCHE
POSTRES • BEBIDAS • PANES GOURMET

¿Tienes una reunión?
Nosotros nos encargamos del sabor...



Ven a disfrutarlo

Loma de Puengasí



098 007 3036
mr. sanduche
mrsanduche_uio

24-26

 DESAYUNOS Completo y personalizado	 COFFEE BREAKS Para reuniones, capacitaciones y conferencias	 BOCADITOS Variedad dulce y salada para cada ocasión	 TORTAS Personalizadas para celebrar lo importante	 GALLETAS CORPORATIVAS Delicias que representan tu marca	 SANDUCHES Frescos, deliciosos y listos para disfrutar	 CÓCTEL DE GRADUACIÓN Un toque especial para tu gran logro
---	--	--	--	--	--	---

CIENCIA Y
TECNOLOGÍAINTELIGENCIA ARTIFICIAL
Y LA ACCELERACIÓN
DEL CICLO OODA EN LA
AVIACIÓN MODERNA,
EL COPILOTO INVISIBLE**Por:** Mayor Téc. Avc. Guillermo Escobar Bonilla

La ventaja decisional del siglo XXI dependerá tanto del desarrollo tecnológico como de la formación del talento humano, un desafío directamente aplicable a las fuerzas aéreas latinoamericanas y, en particular, a la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

CUARENTA SEGUNDOS QUE CAMBIARON LA GUERRA

El ciclo OODA, una de las teorías más influyentes de la doctrina militar del siglo XX. Sus cuatro fases en bucle continuo: Observar, Orientar, Decidir y Actuar, describen el proceso mental con que un combatiente reacciona ante una situación cambiante (Boyd, 1995). Su premisa es tan simple como poderosa: quien completa el ciclo más rápido que su adversario gana la iniciativa, lo desorienta y termina por derrotarlo, no por superioridad de fuerza, sino por superioridad de tiempo.

En la primavera de 1953, sobre la península de Corea, un joven teniente de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos sostenía una apuesta que jamás perdió: partiendo de cualquier posición de desventaja, aseguraba que podía revertir un combate aéreo en cuarenta segundos o menos.

Se llamaba John Richard Boyd. Poco le importaba que el adversario llevara la iniciativa o que la aeronave rival supere la suya en ascenso, techo operacional y empuje. Boyd ganaba porque su mente completaba el ciclo de observar, evaluar y decidir antes que la de cualquier rival. La ventaja no estaba en el avión; estaba en el tiempo que tardaba en pensar (Coram, 2002).

Siete décadas más tarde, esta lección sigue intacta, independientemente de que el escenario haya cambiado. Una aeronave no identificada que hoy ingresa al espacio aéreo soberano no enfrenta solamente a la fuerza de reacción, sino que se topa, además, con capas de inteligencia artificial que procesan su trayectoria, la contrastan con bases de datos de amenazas, analizan sus patrones de vuelo y generan alertas priorizadas antes de que el primer ser humano de la cadena de mando termine su evaluación inicial. El ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir y Actuar) no desapareció, se aceleró hasta dimensiones que ni el propio Boyd llegó a imaginar.

Nada de esto es especulación académica ni ciencia ficción aeronáutica. En abril de 2025, la Fuerza Aérea de los Estados Unidos publicó la primera nota doctrinaria dedicada por completo a la inteligencia artificial, la Air Force Doctrine Note 25-1. El documento la define como un multiplicador de fuerza transversal a todas las operaciones aéreas y sostiene que acelerará el entrenamiento, generará ventaja informacional, fortalecerá el alistamiento operacional y producirá experiencias sintéticas que impulsarán tanto el aprendizaje humano como el de las máquinas (United States Air Force, 2025). Ya no hablamos de una posibilidad futura, sino de doctrina vigente.

Para las fuerzas aéreas latinoamericanas, en particular para la Fuerza Aérea Ecuatoriana, este cambio no es una tendencia lejana sino un llamado a evolucionar: a repensar cómo planificamos nuestras operaciones, cómo procesamos la información de nuestros medios y cómo tomamos decisiones para proteger nuestro espacio aéreo ya que, en la aviación el tiempo no da margen para la lentitud.

Las páginas que siguen recorren ese camino desde sus raíces doctrinales hasta sus aplicaciones más recientes: ¿qué aporta la inteligencia artificial en cada una de las cuatro fases del ciclo OODA?, ¿qué casos reales lo demuestran y por qué, en medio de tanta aceleración algorítmica?, el juicio del aviador es, y debe seguir siendo, la última palabra.

BOYD Y EL ARTE DE DECIDIR MÁS RÁPIDO QUE EL ENEMIGO

Para comprender la revolución que la inteligencia artificial está generando en la aviación, es necesario volvernos a preguntar qué hizo aquel joven teniente sobre los cielos coreanos: ¿por qué triunfaba, si el avión enemigo era mejor?

Los números de la guerra de Corea son desconcertantes. El MiG-15 superaba al F-86 "Sabre" en techo operacional, en relación empuje-peso y en capacidad de ascenso; aun así, los pilotos estadounidenses obtenían resultados consistentemente favorables. La explicación oficial de la época indicaba que era debido a un mejor entrenamiento, pero esta no convencía a Boyd, ya que él percibía algo más profundo. Tras años de análisis llegó a una conclusión que cambiaría la doctrina militar occidental: la ventaja del F-86 estaba en su agilidad, ya que la cúpula de burbuja le daba al piloto un campo de visión más amplio; los controles hidráulicos le permitían encadenar maniobras sin fatigar a la estructura ni al tripulante, por lo que el

Sabre no era más poderoso que el MiG, era más rápido para cambiar. Y en el combate aéreo, quien cambia primero sobrevive (Coram, 2002).

De esa observación nació el ciclo OODA, una de las teorías más influyentes de la doctrina militar del siglo XX. Sus cuatro fases en bucle continuo: Observar, Orientar, Decidir y Actuar, describen el proceso mental con que un combatiente reacciona ante una situación cambiante (Boyd, 1995). Su premisa es tan simple como poderosa: quien completa el ciclo más rápido que su adversario gana la iniciativa, lo desorienta y termina por derrotarlo, no por superioridad de fuerza, sino por superioridad de tiempo.

Esta idea trascendió pronto desde la cabina del caza. Desde los años setenta influyó en la doctrina de combate de las fuerzas militares estadounidenses, con especial situación en el Cuerpo de Infantería de Marina y la Operación Tormenta del Desierto de 1991, la que fue concluida en apenas cien horas de combate terrestre y donde se demostró velocidad de maniobra, desorientación del ciclo decisional enemigo y acción antes de que el adversario pudiera reorientarse.

Lo que Boyd nunca imaginó es que décadas después, su ciclo sería acelerado no por un piloto más ágil ni por un avión más maniobrable, sino por sistemas informáticos capaces de procesar miles de variables en fracciones de segundo. La inteligencia artificial no reemplaza el ciclo OODA lo comprime. Y esa compresión está redefiniendo lo que significa tener ventaja aérea en el siglo XXI.

CUATRO FASES, UN SOLO OBJETIVO: LLEGAR PRIMERO

Las fuerzas aéreas que formen aviadores capaces de trabajar en equipo con sistemas inteligentes, conociendo sus límites, calibrando su autonomía según el riesgo de cada misión y conservando el juicio como última línea de decisión, definirán los estándares del poder aéreo de las próximas décadas.

Si la velocidad decisional es la verdadera ventaja del combate aéreo, la inteligencia artificial es el multiplicador más potente que esa velocidad haya conocido. Y no actúa sobre una sola fase del ciclo, sino sobre las cuatro a la vez, reduciendo la brecha entre percepción y acción a una fracción del tiempo que alcanzaría la mente humana mejor entrenada.

OBSERVAR: LA IA QUE NUNCA PARPADEA

La primera fase exige recopilar información precisa del entorno, una capacidad limitada durante décadas por los sentidos del aviador, el alcance de los radares y la cantidad de analistas disponibles. Ese límite se rompió ya que, en la vigilancia y el reconocimiento modernos, la ventaja ya no reside en poseer la aeronave más sofisticada, sino en la rapidez con que la información se genera, se procesa y se convierte en acción. Los sistemas actuales fusionan en tiempo real datos de sensores electroópticos e infrarrojos, radares de apertura sintética, señales electrónicas e información de fuentes abiertas para construir una imagen operacional unificada que ningún equipo humano podría procesar a esa velocidad. El análisis automatizado de video, por su parte, revisa horas de transmisiones de drones y plataformas de vigilancia e identifica vehículos, movimientos de personal o comportamientos inusuales, de modo que el comandante recibe alertas inmediatas en lugar de esperar el trabajo manual de sus analistas.

Para las fuerzas aéreas latinoamericanas y especialmente la FAE, que vigilan territorios extensos con recursos limitados, el cambio de paradigma es evidente: un solo operador puede supervisar varios sistemas autónomos a la vez, respaldado por algoritmos que cubren lo que el ojo humano no alcanza.

ORIENTAR: INTELIGENCIA SOBRE EL CAOS

Boyd consideraba a la orientación como la fase más crítica y compleja del ciclo. Ver no basta, hay que interpretar correctamente, filtrar el ruido, ubicar cada dato dentro de la situación táctica y construir un modelo mental fiel de lo que ocurre. Es justamente ahí donde el ser humano resulta ser más vulnerable a la saturación, al sesgo cognitivo y a la fatiga.

La inteligencia artificial no viene a suplantarse el juicio del aviador en esta fase, sino a entregarle un panorama ya organizado. La propia doctrina estadounidense anticipa sensores en red capaces de advertir amenazas ocultas sin conocimiento previo de ellas (United States Air Force, 2025). El efecto sobre la carga cognitiva es radical: en lugar de procesar datos brutos bajo presión extrema, el piloto recibe una imagen táctica depurada, con amenazas jerarquizadas y cursos de acción sugeridos. El resultado no es solo velocidad; es precisión: menos errores de identificación y decisiones mejor informadas en el momento crítico.

DECIDIR: EL PRINCIPIO QUE NO ES NEGOCIABLE

En esta fase es donde la inteligencia artificial encuentra su límite más importante y también el más necesario. Por extraordinarios que sean los avances, la doctrina responsable es clara: la autoridad final, sobre todo cuando está en juego el uso de la fuerza, permanece en manos humanas.

El ejemplo más ilustrativo es muy reciente ya que a inicios de 2026, Lockheed Martin probó en vuelo una capacidad de identificación de combate asistida por IA, integrada en el sistema de fusión de datos del F-35 bajo el denominado Proyecto Overwatch. Por primera vez, un modelo táctico de inteligencia artificial generó en vuelo y de manera independiente, una identificación de combate en la pantalla del piloto, distinguiendo de forma autónoma distintos tipos de emisiones (Lockheed Martin, 2026; The Aviationist, 2026).

El principio operacional, sin embargo, es inequívoco: el aviador revisa la propuesta del sistema y asume la responsabilidad completa de la decisión final.

Ese principio de que la IA propone y el piloto decide, no es una limitación tecnológica a la espera de ser superada; es una declaración ética y doctrinal sobre el tipo de poder aéreo que las democracias del siglo XXI están dispuestas a ejercer.

ACTUAR: VELOCIDAD CON PROPÓSITO

Cuando las tres fases anteriores han sido aceleradas, la acción se beneficia de aquello que Boyd persiguió toda su vida: claridad bajo presión extrema. El aviador ya no actúa sobre el caos, sino sobre un panorama procesado, con opciones jerarquizadas y amenazas identificadas.

Hay algo más, durante las pruebas del Proyecto Overwatch, los ingenieros etiquetaron en tierra los nuevos emisores detectados, reentrenaron el modelo en cuestión de minutos y lo recargaron antes del siguiente vuelo, todo dentro del mismo ciclo de planeamiento (The Aviationist, 2026). La inteligencia artificial no solo acelera la acción: aprende de ella casi en tiempo real.

El resultado práctico es un ciclo OODA que ya no se mide en los cuarenta segundos que Boyd necesitaba para revertir una desventaja, sino en fracciones de ese tiempo. En el combate aéreo moderno, esa diferencia separa la misión cumplida del fracaso.

LA IA ACELERA, EL CRITERIO HUMANO DECIDE

Toda tecnología poderosa obliga a una pregunta igual de poderosa: ¿hasta dónde? A medida que los algoritmos comprimen el ciclo OODA y entregan al piloto panoramas de una claridad antes impensable, cobra fuerza un debate que no es tecnológico sino profundamente humano: ¿qué parte del proceso decisional puede, y debe, quedar fuera del alcance de la máquina?

La respuesta depende del contexto, del riesgo de cada misión y del tipo de decisión en juego. Para ordenar ese análisis se han consolidado tres modelos de supervisión humana que todo aviador debería conocer, tan bien, como los procedimientos de emergencia de su aeronave (NATO C2COE, 2025).

En el modelo human in the loop (el humano dentro del bucle) la persona interviene directamente en cada ciclo de decisión: el sistema sugiere y un agente humano valida o corrige antes de ejecutar la acción. Es el esquema más conservador y el más empleado cuando las consecuencias pueden ser graves. En la aviación militar se traduce en el principio ya descrito: la IA identifica; el piloto decide y firma.

En el modelo human on the loop (el humano sobre el bucle) el sistema actúa con autonomía mientras una persona monitorea la operación en tiempo real, lista para intervenir si detecta un problema. No participa en cada decisión individual, pero supervisa el conjunto. Así funcionan, por ejemplo, los sistemas de defensa antimisil o las plataformas de vigilancia con alta cadencia de eventos, donde validar cada alerta, una por una, sería operacionalmente inviable.

En el modelo human in command (el humano al mando) la intervención se sitúa en el nivel de dirección y gobernanza: las personas definen para qué se usa la inteligencia artificial, fijan sus límites, sus criterios de calidad y el nivel de riesgo aceptable, y determinan cuándo revisar o suspender su operación. En términos militares, es el rol del mando estratégico, que no opera el algoritmo, pero dicta su propósito y sus reglas de enfrentamiento.

Estos modelos no compiten entre sí; se complementan, y deben aplicarse con criterio según la fase del ciclo y el riesgo de cada operación. La doctrina estadounidense lo resume en el concepto de equipo humano-máquina: la IA amplifica las capacidades del aviador porque procesa volúmenes enormes de datos con rapidez, pero carece de sensibilidad contextual y de razonamiento, exactamente, las cualidades que el profesional entrenado sí posee (United States Air Force, 2025).

La distinción importa. Un algoritmo identifica en milisegundos una señal de radar como amenaza potencial, la correlaciona con bases de datos de emisores conocidos y propone una respuesta. Lo que no puede hacer es evaluar si detrás de esa señal viaja una aeronave civil desviada de su ruta, sopesar las implicaciones diplomáticas de un error de identificación sobre territorio soberano o aplicar el derecho internacional humanitario a una situación que sus datos de entrenamiento jamás contemplaron. Entre la velocidad que la IA ofrece y el control que el mando debe conservar existe una tensión real, que se gestiona con criterio profesional y no se resuelve cediendo autonomía a los sistemas.

Por esta razón, la Fuerza Aérea Ecuatoriana debe incorporar en sus procesos de formación y perfeccionamiento el pensamiento crítico sobre inteligencia artificial, de modo que el personal militar profesional comprenda cómo funcionan los sistemas que lo asisten en la toma de decisiones y no se convierta en un usuario dependiente de ellos.

Boyd lo entendió antes de que la inteligencia artificial existiera: la verdadera ventaja decisional no reside en el hardware, sino en la mente que lo opera. Las fuerzas aéreas que formen aviadores capaces de trabajar en equipo con sistemas inteligentes, conociendo sus límites, calibrando su autonomía según el riesgo de cada misión y conservando el juicio como última línea de decisión, definirán los estándares del poder aéreo de las próximas décadas.

EL CIELO DEL SIGLO XXI YA TIENE OTRO TRIPULANTE



La pregunta que Boyd se hizo sobre Corea en 1953 sigue siendo, en esencia, la que las fuerzas aéreas deben responder hoy: ¿cómo llegamos primero? La diferencia es que ahora tiene una dimensión tecnológica, ética e institucional que no admite respuestas tardías.

El contexto global no deja lugar a dudas. El dominio de la inteligencia artificial se ha vuelto decisivo para controlar el ritmo de la guerra y las grandes potencias actúan en consecuencia: solo para el año fiscal 2026, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos solicitó más de 13.000 millones de dólares para sistemas autónomos, dentro de un presupuesto que por primera vez supera el billón de dólares (Air University, 2026). No estamos ante una carrera armamentista convencional, sino ante una carrera por la velocidad decisional.

Para América Latina el asunto tiene una arista adicional. La cooperación tecnológica con aliados avanzados fortalece la interoperabilidad regional, pero plantea a la vez interrogantes sobre soberanía y sobre la regulación de la tecnología militar avanzada en nuestros territorios (Infobae, 2026b). Las fuerzas aéreas que no desarrollen capacidades propias para integrar y adaptar sistemas de inteligencia artificial quedarán en una posición de dependencia estratégica: consumidoras de tecnología ajena en lugar de arquitectas de su propio poder aéreo.

La Fuerza Aérea Ecuatoriana, con más de un siglo de historia y una tradición de innovación dentro de sus posibilidades reales, no es ajena al desafío. Los pasos dados en el desarrollo de capacidades tecnológicas propias, desde sistemas de vigilancia

hasta plataformas de procesamiento de información en tiempo real, constituyen la base sobre la que debe construirse una integración responsable de la inteligencia artificial en las operaciones aéreas. No se trata de replicar el F-35 ni de competir con presupuestos que no corresponden a nuestra realidad, sino de algo más estratégico y alcanzable: formar talento humano que pilotee los algoritmos con el mismo rigor con que se pilota una aeronave, y desarrollar sistemas adaptados a nuestros teatros de operación, a nuestras amenazas reales y a nuestra doctrina.

Por eso, la incorporación de tecnologías emergentes en nuestras operaciones y actividades diarias debe comenzar ahora, con la socialización del uso ético y responsable de la inteligencia artificial y con el impulso a los sistemas desarrollados por la propia institución, como el de Análisis y Observación Espacial, que ya cuenta con un módulo básico asistido por IA y está llamado a potenciarse y a extenderse hacia otras áreas.

John Boyd demostró que la superioridad no estaba en el avión, sino en la mente que lo pilotaba. Esa mente tiene hoy un nuevo copiloto: uno que no parpadea, no se fatiga y procesa en milisegundos lo que ninguna persona podría procesar sola. Nuestra tarea, como instituciones y como profesionales de la aviación, es asegurar que ese copiloto sirva a la misión y no al revés; que la última palabra siga siendo nuestra; y que, cuando llegue el momento de decidir, como Boyd lo hacía en cuarenta segundos sobre los cielos de Corea, el aviador latinoamericano tenga toda la inteligencia del mundo a su lado y toda la autoridad en sus manos. 🇪🇺



EDUCACIÓN

PROYECCIÓN ESTRATÉGICA

EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN MILITAR EN EL DESARROLLO AÉREO Y ESPACIAL NACIONAL

Por: Bgrl. Nilo Estrada Caicedo

INTRODUCCIÓN

La educación militar constituye el principal habilitador estratégico para el desarrollo de las capacidades operacionales, tecnológicas y doctrinarias de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE). En un entorno caracterizado por la transformación digital, la inteligencia artificial, las operaciones multidominio y la expansión del dominio aéreo y espacial, la formación del talento humano se convierte en un factor decisivo para garantizar la seguridad y defensa nacional.

Las fuerzas aéreas modernas enfrentan escenarios cada vez más complejos, donde convergen amenazas convencionales, riesgos cibernéticos, sistemas autónomos, inteligencia artificial y operaciones en los dominios aéreo, espacial y ciberespacial. En este contexto, la educación militar deja de ser únicamente un proceso de instrucción para convertirse en el mecanismo fundamental de generación de capacidades estratégicas.

El sistema educativo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana atraviesa una transformación estratégica orientada a fortalecer las capacidades operacionales, tecnológicas y doctrinarias de su personal, en concordancia con el Plan de Gestión Institucional FAE 2024-2033; el Manual de Educación de la Fuerza Aérea y los lineamientos del Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas.

La Fuerza Aérea Ecuatoriana ha reconocido esta realidad mediante la actualización de su sistema educativo, alineándolo con los objetivos institucionales establecidos en el Plan de Gestión Institucional 2024-2033 (FAE, 2024) y la visión de convertirse en una fuerza multidominio, ágil y polivalente, líder en el desarrollo aéreo y espacial nacional. Para alcanzar este propósito, el Comando de Educación y Doctrina Militar Aeroespacial (COED) impulsa una transformación educativa basada en la excelencia académica, la innovación tecnológica, la investigación aplicada y el fortalecimiento doctrinario.

La proyección educativa hacia el año 2033, busca garantizar que su personal militar disponga de las competencias necesarias para enfrentar los desafíos operacionales del siglo XXI, consolidando a la educación militar, como el centro de gravedad del desarrollo institucional.



SITUACIÓN ACTUAL Y AVANCES

La FAE ha alcanzado avances relevantes en la modernización de sus procesos educativos:

- Implementación del modelo de formación dual en cooperación con la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, que otorga títulos de educación superior reconocidos a nivel nacional e internacional.
- Fortalecimiento de programas académicos en la ESMA y la ETFA, integrando competencias militares, científicas y tecnológicas.
- Ampliación de la capacitación en áreas críticas como ciberdefensa, inteligencia artificial, sistemas no tripulados y gestión tecnológica.
- Actualización doctrinaria que incorpora conceptos de operaciones multidominio, vinculadas al ciberespacio y a la gestión operacional del espectro electromagnético.

La educación militar es el recurso estratégico fundamental para consolidar una Fuerza Aérea multidominio, soberana y líder en el desarrollo aéreo y espacial del Ecuador, con proyección hacia América Latina.

Estos avances consolidan la legitimidad académica de la FAE y la posicionan como un actor estratégico en el desarrollo científico y tecnológico del Ecuador. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con infraestructura, modernización tecnológica y fortalecimiento del cuerpo docente, que deberán ser atendidos oportunamente para garantizar la sostenibilidad del proceso.

EJES ESTRATÉGICOS DE TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA 2026-2033

- **Educación militar: Liderazgo y capacidades multidominio**

La educación militar continuará siendo el eje central de la formación del talento humano institucional. Los programas de formación y perfeccionamiento deberán fortalecer competencias relacionadas con liderazgo estratégico, planeamiento operacional, toma de decisiones en escenarios complejos y conducción de operaciones multidominio.

La educación técnica desempeña un papel fundamental en el sostenimiento de las capacidades operacionales de la FAE. La capacitación y especialización responde a la rápida evolución tecnológica mediante programas orientados a inteligencia artificial, mantenimiento predictivo, sistemas autónomos, ciberseguridad, análisis de datos, automatización y gestión de sistemas aéreos y espaciales.



La transformación curricular que se está actualizando en el COED a través de las mallas de la ESMA y ETFA, fortaleciendo el Departamento de Ciencias Espaciales de la UFA – ESPE bajo responsabilidad de la Fuerza Aérea, lo cual, pretende incorporar contenidos asociados al dominio aéreo, espacial, inteligencia geoespacial, operaciones espaciales, ciberdefensa, inteligencia artificial y empleo de tecnologías emergentes. Asimismo, se fortalecerá el dominio del idioma inglés como competencia transversal indispensable para la interoperabilidad internacional y el acceso a estándares globales de aviación y defensa.

La visión institucional exige que el militar aéreo y espacial del 2033, combine sólidos valores militares con capacidades analíticas, tecnológicas y estratégicas que le permitan desenvolverse eficazmente en entornos operacionales dinámicos y altamente tecnificados.

- **Educación Técnica: Capacitación y Especialización**

La educación técnica desempeña un papel fundamental en el sostenimiento de las capacidades operacionales de la FAE. La capacitación y especialización responde a la rápida evolución tecnológica mediante programas orientados a inteligencia artificial, mantenimiento predictivo, sistemas autónomos, ciberseguridad, análisis de datos, automatización y gestión de sistemas aéreos y espaciales.

Este campo está alineado directamente con el Perfil Profesional Técnico Militar del Plan de Carrera para el personal militar de la FAE, donde la capacitación es un proceso continuo y flexible, orientado a actualizar, complementar o fortalecer competencias específicas requeridas en el ámbito aéreo, espacial y ciberespacial. Siendo parte sustantiva de la proyección institucional, que permitirá formar profesionales capaces no solo de operar sistemas complejos, sino también de liderar procesos de innovación tecnológica, investigación aplicada y gestión de capacidades estratégicas. En cambio, la especialización representa a futuro esa necesidad de profundizar la parte académica y profesional del más alto nivel, vinculadas a la investigación, planificación, doctrina, gestión pública, seguridad, defensa, conducción militar, profundización técnica, tecnológica, administrativa o funcional en áreas de apoyo especializado en el nivel estratégico y operacional.

Dentro de este campo, se prevé fortalecer la certificación internacional del personal técnico mediante alianzas con la industria aeronáutica, centros especializados y fuerzas aéreas aliadas, incrementando la competitividad y el reconocimiento profesional del talento humano institucional, que permitirá ser una fuerza multidominio, ágil y polivalente, líder en el desarrollo aéreo y espacial nacional.

- **Educación regular: Desarrollo integral y vocación aérea y espacial**

La educación regular desempeñará un papel fundamental en la consolidación de una formación integral orientada al desarrollo de competencias científicas, tecnológicas, humanísticas y éticas, indispensables para afrontar los desafíos de la sociedad del conocimiento y del entorno aéreo, espacial contemporáneo. En este contexto, la incorporación progresiva de tecnologías educativas,

laboratorios de innovación, robótica, programación, simuladores y plataformas virtuales de aprendizaje permitirá fortalecer las capacidades de análisis, creatividad, resolución de problemas y pensamiento crítico de los estudiantes.

Asimismo, la implementación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje promoverá una mayor participación estudiantil en proyectos de investigación, experimentación y desarrollo tecnológico, generando espacios propicios para el descubrimiento y fortalecimiento de talentos en áreas estratégicas. Estas acciones contribuirán a la construcción de una sólida cultura científica y tecnológica desde los niveles iniciales de formación.

De igual manera, este eje educativo impulsará el desarrollo temprano de vocaciones orientadas a las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), incentivando el interés por los campos aeronáutico, aéreo, espacial, cibernético y de innovación tecnológica. La vinculación de contenidos curriculares con aplicaciones prácticas relacionadas con la aviación y el espacio permitirá que los estudiantes comprendan la relevancia de estas áreas para el desarrollo nacional y la defensa.

- **Investigación, Desarrollo, Innovación y Producción**

La investigación constituye un componente esencial para la evolución de la educación militar aérea y espacial. En concordancia con los lineamientos para la investigación militar —que incluyen articulación de capacidades de investigación, desarrollo, innovación y producción I+D+i+p para la defensa, uso de IA para análisis de datos y promoción de eventos académicos en seguridad y defensa—, la Fuerza Aérea deberá fortalecer la I+D+i+p, promoviendo proyectos orientados a resolver problemas operacionales reales.

Las principales líneas de investigación estarán relacionadas con inteligencia artificial aplicada a la defensa, sistemas no tripulados, simulación operacional, mantenimiento predictivo, guerra electrónica, ciberseguridad y tecnologías espaciales. La cooperación con universidades, centros de investigación y empresas del sector permitirá acelerar la transferencia tecnológica y la generación de conocimiento especializado.

Paralelamente, la doctrina aérea, espacial y ciberespacial, continuará evolucionando para responder a los nuevos escenarios estratégicos.

La actualización doctrinaria garantizará que los procesos educativos mantengan coherencia con las necesidades operacionales y con las capacidades que la institución requiere desarrollar hacia el futuro.

El COED, en su rol de liderar y fortalecer la educación militar de la Fuerza Aérea, ejerce diez facultades institucionales definidas en el MI-EDU-FAE-01-2026 (COED, 2026), entre ellas la supervisión de la investigación, la generación de doctrina y la administración de becas internacionales, tal como se detalla en la figura a continuación:



Figura 1. Facultades del Comando de Educación y Doctrina Militar de Fuerza

Fuente: MI-EDU-FAE-01-2026 (COED, 2026) / MEFA 2025 (CC.FF.AA., 2025)

La digitalización de las herramientas que son parte del modelo educativo será otro componente prioritario. La implementación integral del sistema escolástico, el fortalecimiento de plataformas virtuales de aprendizaje, el empleo de simuladores avanzados y la incorporación de inteligencia artificial en los procesos académicos permitirán optimizar la gestión del conocimiento y mejorar los resultados de aprendizaje.

• **Perspectiva regional: Comparación y cooperación**

El desarrollo de la educación militar aérea y espacial no puede analizarse de manera aislada. En América Latina, diversas fuerzas aéreas han iniciado procesos de transformación educativa y tecnológica, reconociendo que el conocimiento es el principal recurso estratégico para garantizar la soberanía y reducir la dependencia de proveedores externos, se toman en referencia los siguientes países:

- **Brasil (FAB):** Ha consolidado programas de investigación en aeronáutica y del espacio, a través del Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) y el Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial (DCTA). Su apuesta por el conocimiento propio le ha permitido desarrollar aeronaves como el KC-390 y avanzar en proyectos espaciales.
- **Chile (FACH):** Ha fortalecido la formación de oficiales mediante cooperación con universidades nacionales y extranjeras, integrando programas de ciberdefensa y operaciones espaciales.
- **Colombia (FAC):** Ha impulsado la investigación aplicada en sistemas no tripulados y ciberseguridad, vinculando la educación militar con proyectos de innovación tecnológica.
- **Perú (FAP):** Ha orientado su sistema educativo hacia la formación técnica especializada en mantenimiento aeronáutico y operaciones espaciales, reconociendo que la independencia tecnológica depende de la formación de talento humano altamente calificado.

El análisis comparativo evidencia que las fuerzas aéreas de la región coinciden en un principio fundamental: el conocimiento es el recurso que define la soberanía y la capacidad de desarrollo autónomo. La FAE está realizando los esfuerzos para consolidar el sistema educativo debido a su concepto estratégico aéreo y espacial (FAE, 2023), donde se establece la integración y capacidades: aérea, espacial y ciberespacial, para la defensa y seguridad aeroespacial, definiendo los vectores ágil y polivalente, concibiendo modernizar el sistema de educación institucional; de igual forma, el Plan de Gestión Institucional FAE 2024 – 2033 (FAE, 2024) dentro de sus objetivos y acciones estratégicas

propone rediseñar el modelo de educación militar de la Fuerza Aérea.

Considerando las implicaciones de la Ley Orgánica para el Control del Espacio Aéreo Nacional (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024) y el Decreto Ejecutivo 143 (Presidencia de la República del Ecuador, 2025) en la Educación Militar de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE), la promulgación de estos cuerpos legales, junto con la nueva responsabilidad espacial asignada a la FAE, altera profundamente los perfiles de egreso, las mallas curriculares y las metodologías formativas dentro de las escuelas e institutos de la Fuerza Aérea (como la ESMA y la ETFA).

• Proyección profesional del talento humano de la FAE

El talento humano de la Fuerza Aérea Ecuatoriana del futuro, debe poseer un perfil profesional caracterizado por:



- Competencias avanzadas en plataformas aéreas, espaciales y sistemas ciberespaciales.
- Dominio de tecnologías emergentes e inteligencia artificial.
- Capacidad de análisis estratégico y toma de decisiones bajo presión.
- Liderazgo adaptativo y gestión del cambio.
- Habilidades de investigación e innovación tecnológica.
- Dominio del idioma inglés y competencias interculturales.
- Sólida formación ética, sustentada en principios y valores.
- Pensamiento y aplicación efectiva de la doctrina.



Para alcanzar este perfil será indispensable consolidar un sistema educativo flexible, actualizado y orientado al aprendizaje permanente, capaz de responder con agilidad a la velocidad del cambio tecnológico y a las nuevas demandas de la seguridad y defensa.

CONCLUSIONES

- La evolución de la educación militar aérea y espacial, constituye un factor estratégico para el cumplimiento de la visión institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana hacia el año 2033. La transformación educativa no se limita al ámbito militar, sino que proyecta su impacto hacia el desarrollo nacional, aportando en la construcción de capacidades científicas, tecnológicas y humanas que fortalecen la soberanía y el progreso del país.
- El conocimiento es el recurso más valioso de la era contemporánea. Su generación y aplicación nos permitirá consolidar una base propia de investigación, desarrollo, innovación y producción (I+D+i+P). La FAE, mediante su sistema educativo, se erige como un actor estratégico en este proceso, garantizando que la defensa nacional y el desarrollo científico vayan de la mano en la construcción de un país soberano y competitivo.
- La experiencia de otras fuerzas aéreas latinoamericanas demuestra que invertir en educación, investigación y tecnología es el camino para alcanzar la independencia y reducir la dependencia externa. El Ecuador, a través de la FAE, tiene la oportunidad de consolidar un sistema educativo que no solo forme militares altamente capacitados, sino que también genere conocimiento aplicado al desarrollo nacional y regional en el ámbito aéreo y espacial. De esta manera, la educación militar se convierte en un instrumento de soberanía, progreso y liderazgo en el Ecuador y con proyección en América Latina. 🇪🇨

EDUCACIÓN



EL PAPEL DE LA ACADEMIA DE GUERRA AÉREA EN EL DESARROLLO AEROESPACIAL

Por: Crnl. EM AvC. Milton Itzhak Lituma Larrea

INTRODUCCIÓN



La Academia de Guerra Aérea integra en su oferta académica contenidos sobre doctrina aeroespacial, conciencia situacional espacial, operaciones espaciales, ciberdefensa, sistemas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) y gestión de proyectos tecnológicos; además promueve la vinculación interinstitucional con universidades, centros de investigación y la industria nacional.

La Academia de Guerra Aérea (AGA) emerge hoy como actor central en la construcción y consolidación del poder aeroespacial nacional, puesto que su misión de perfeccionamiento, capacitación técnica y especialización de oficiales en servicio activo la sitúa en la intersección entre doctrina, educación e innovación tecnológica. En un contexto estratégico marcado por la convergencia de los dominios aéreo, espacial y ciberespacial y por la proliferación de amenazas híbridas, la AGA no solo transmite conocimientos técnicos y tácticos, sino que produce pensamiento estratégico capaz de orientar decisiones de alto nivel y proyectos de I+D que sostengan la soberanía operativa (FAE, 2023; 2024). La actualización doctrinaria plasmada en la Doctrina Básica 2025 refuerza la necesidad de formar mandos con visión multidominio, aptos para integrar capacidades ISR (inteligencia, vigilancia y reconocimiento); SATCOM (Satélite de Comunicaciones); PNT (Posicionamiento, navegación y sincronización temporal) y ciberdefensa en el

marco de mando y control interoperable (FAE, 2025). Asimismo, las aportaciones teóricas sobre poder aeroespacial y la priorización de capacidades para fuerzas armadas en desarrollo subrayan que la educación avanzada actúa como multiplicador de fuerza. La AGA fortalecida puede compensar limitaciones presupuestarias mediante mejores decisiones de adquisición, empleo y sostenimiento (Rosa, s. f.; Martínez Cortés, 2023).

Estudios realizados sobre la integración del multidominio y la conciencia situacional espacial enfatizan la urgencia de incorporar laboratorios de simulación, ejercicios de fusión de sensores y convenios interinstitucionales que permitan validar conceptos operacionales en entornos reales y simulados (Zamora & Calderón, 2022; Camargo & Corrêa, s. f.; Jasper, 2020). En consecuencia, este artículo explora cómo la AGA, alineada con el Concepto Estratégico Aéreo y Espacial, y el Plan de Gestión Institucional 2024-2033, puede articular una oferta académica de posgrado centrada en planeamiento estratégico aeroespacial, I+D aplicado y liderazgo multidominio que transforme la doctrina en capacidades tangibles y sostenibles para la institución.

La AGA no solo perfecciona oficiales con competencias técnicas y de mando, sino que actúa como catalizador del desarrollo aeroespacial nacional en un entorno estratégico cada vez más complejo y multidominio.

Las bases teóricas que sustentan el papel de la AGA se articulan en cuatro ejes conceptuales interrelacionados: doctrina institucional, teoría multidominio, educación militar como multiplicador de fuerza y la gobernanza espacial con gestión de la innovación tecnológica. En primer lugar, la doctrina institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana expresada con el Concepto Estratégico Aéreo y Espacial, así como con la Doctrina Básica de la FAE 2025, establece el empleo del poder aéreo en términos aeroespaciales y exige la incorporación de la conciencia situacional espacial y conciencia del dominio espacial (SSA/SDA), interoperabilidad y estructuras de mando adaptadas al dominio espacial y ciberespacial; este fundamento doctrinario orienta los contenidos curriculares y los objetivos de perfeccionamiento (FAE, 2023; 2025).

En segundo lugar, la teoría del poder multidominio aporta la lógica operativa que justifica la integración

del aire, espacio y ciberespacio: la eficacia estratégica surge de la sincronización de los efectos ISR, SATCOM, PNT y ciberdefensa mediante procesos de fusión de la información y toma de decisiones; por ello, la AGA debe formar oficiales capaces de planear operaciones que maximicen esas sinergias y de aplicar el enfoque DOTMLPF P (Acrónimo empleado en procesos de planificación militar para evaluar cambios administrativos, organizativos, formativos o de adquisición, considerando Doctrina, Organización, Entrenamiento, Material, Liderazgo y Educación, Personal, Instalaciones y Política), para transformar la doctrina en capacidades (Zamora & Calderón, 2022; Jasper, 2020).

En tercer lugar, la educación militar avanzada y la evidencia pedagógica sostienen que programas de posgrado, ejercicios de Estado Mayor y Juegos de Guerra actúan como multiplicadores de fuerza: mejoran la toma de decisiones, optimizan la priorización de adquisiciones y facilitan la innovación doctrinaria en contextos de recursos limitados; invertir en capital humano y en procesos de aprendizaje aplicado permite compensar restricciones tecnológicas y presupuestarias (Natow, 2020; Rosa, s. f.; Martínez Cortés, 2023).

Finalmente, la gobernanza espacial y la cooperación civil militar señalan que la explotación sostenible del espacio requiere marcos legales, acuerdos interinstitucionales y mecanismos de intercambio de datos entre actores civiles y militares; en este sentido, trabajos recientes sobre regulación y estrategias operativas enfatizan la necesidad de capacitar a los mandos en aspectos regulatorios, diplomacia técnica y gestión de proyectos I+D+i+P para facilitar la transferencia tecnológica y la resiliencia operativa (Camargo & Corrêa, s. f.; Enríquez Champutiz & Aguilar Cazar, 2025). En conjunto, estos ejes teóricos convergen en la tesis central de este estudio: una AGA fortalecida, orientada al multidominio y vinculada a I+D, es condición necesaria para materializar la estrategia aeroespacial nacional y transformar doctrina en capacidades (FAE, 2024).

Este estudio adopta un enfoque cualitativo orientado a comprender en profundidad el rol formativo, doctrinario y tecnológico de la AGA en el desarrollo aeroespacial nacional. La estrategia metodológica combinó una revisión documental exhaustiva, análisis autorreferencial institucional, entrevistas semiestructuradas y estudios de caso sobre proyectos de I+D vinculados a la Fuerza Aérea Ecuatoriana, con el propósito de triangular evidencias y garantizar la validez interpretativa de los hallazgos (Natow, 2020).

Representación gráfica de la metodología cualitativa.



Fuente: Elaboración propia adaptada a la Academia de Guerra Aérea

REVISIÓN DOCUMENTAL

Se realizó un muestreo intencional de documentos primarios y secundarios relevantes: documentos doctrinarios y estratégicos de la FAE (Concepto Estratégico Aéreo y Espacial, Plan de Gestión Institucional 2024-2033, Doctrina Básica, normativa nacional aplicable al espacio suprayacente, informes institucionales sobre I+D+i+P y materiales curriculares de la AGA (programas, mallas y guías de curso). La revisión textual siguió un protocolo de extracción de datos de acuerdo a los objetivos institucionales, competencias declaradas, líneas de investigación y referencias a SSA/SDA, SATCOM, PNT y ciberdefensa. Los documentos fueron codificados temáticamente para identificar patrones conceptuales y discrepancias entre política declarada y oferta formativa.

ANÁLISIS AUTORREFERENCIAL Y ETNOGRÁFICO

Para captar la perspectiva interna, se realizó un análisis autorreferencial de la AGA: revisión de mallas curriculares, planes de estudio, programas de tesis y registros de actividades académicas. Complementariamente, se llevó a cabo observación participante limitada en actividades académicas y talleres (registro etnográfico), lo que permitió documentar prácticas pedagógicas, metodologías de enseñanza y uso de simuladores o laboratorios. Estas observaciones se registraron en diarios de campo y se integraron al corpus documental para su codificación.

ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a una muestra intencional de 20 informantes clave: instructores de la AGA, exalumnos de cursos de Estado Mayor, responsables de programas de I+D en la FAE y representantes de unidades operativas que interactúan con la academia.

Las entrevistas exploraron percepciones sobre la pertinencia curricular, la capacidad de la AGA para impulsar I+D, la integración multidominio y las barreras institucionales.

Las entrevistas fueron grabadas con consentimiento informado, transcritas y sometidas a codificación temática abierta y axial para identificar categorías emergentes.

ESTUDIOS DE CASO

Se seleccionaron tres proyectos de I+D vinculados a la FAE (p. ej., prototipos de nanosatélite, integración UAV-SATCOM, y un sistema de fusión de sensores) para un análisis de caso múltiple. Cada caso incluyó revisión documental del proyecto, entrevistas con responsables técnicos y evaluación de resultados parciales.

El propósito fue evaluar la capacidad de la AGA para articular investigación aplicada con formación y transferencia tecnológica.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

La codificación siguió un proceso iterativo: codificación inicial (identificación de unidades de significado), codificación axial (relación entre categorías) y codificación selectiva (construcción de la narrativa teórica). Se empleó software cualitativo para organizar códigos y memos analíticos. La triangulación metodológica (documentos, entrevistas, observación y casos) se utilizó para contrastar evidencias y reducir sesgos interpretativos (Natow, 2020). La metodología cualitativa empleada permitió construir una comprensión contextualizada del papel de la Academia de Guerra Aérea en la formación multidominio, la generación de I+D y la articulación doctrinaria necesaria para materializar la estrategia aeroespacial nacional (FAE, 2023; 2024; 2025).

RESULTADOS OBTENIDOS

El análisis cualitativo y la triangulación de fuentes permitieron identificar resultados concretos sobre la contribución de la AGA al desarrollo aeroespacial nacional. Primero, se constató una alineación parcial, pero creciente entre la oferta formativa y los requerimientos doctrinarios del Concepto Estratégico Aéreo y Espacial y el Plan de Gestión Institucional 2024-2033: los programas incluyen módulos sobre mando y control, ciberseguridad y operaciones aéreas, pero muestran vacíos en contenidos especializados de SSA/SDA, PNT y explotación avanzada de datos satelitales (FAE, 2023; 2024), así como establecer una Maestría en Defensa y Seguridad con Menciones en Planeamiento Estratégico Aeroespacial como instrumento académico clave para profesionalizar el planeamiento multidominio, fomentar la investigación aplicada y articular la transferencia tecnológica.

Segundo, el análisis autorreferencial y las entrevistas revelaron que la AGA actúa como multiplicador de fuerza mediante la profesionalización del liderazgo y la mejora de procesos de toma de decisiones estratégicas; instructores y exalumnos destacaron mejoras en planificación multidominio y en la capacidad de priorizar adquisiciones cuando la formación incorpora ejercicios de Estado Mayor y Juegos de Guerra. (Natow, 2020; Rosa, s. f.).

Tercero, los estudios de caso sobre proyectos I+D mostraron resultados heterogéneos: iniciativas de nanosatélites y fusión de sensores alcanzaron prototipos funcionales y fortalecieron vínculos academia industria, pero enfrentaron limitaciones de sostenibilidad logística y financiamiento recurrente, lo que subraya la necesidad de estrategias DOTMLPF P integradas (Zamora & Calderón, 2022).

Cuarto, la observación etnográfica y las entrevistas evidenciaron una brecha en gobernanza espacial y diplomacia técnica: la formación en aspectos regulatorios y cooperación interinstitucional es incipiente, lo que limita la capacidad de la AGA para

preparar mandos en negociación técnica y gestión de datos espaciales (Camargo & Corrêa, s. f.; Enríquez Champutiz & Aguilar Cazar, 2025).

En síntesis, los resultados indican que la Academia de Guerra Aérea posee una base sólida para impulsar la estrategia aeroespacial nacional, pero requiere ajustes curriculares (SSA, PNT, gobernanza espacial), inversión sostenida en I+D y un enfoque DOTMLPF P que priorice doctrina, entrenamiento y liderazgo antes de soluciones materiales (FAE, 2025; Martínez Cortés, 2023). La AGA funciona como puente entre doctrina y tecnología: su capacidad para formar mandos con visión multidominio es condición necesaria para establecer la conciencia situacional espacial y proyectar la investigación y desarrollo en la institución; sin embargo, su eficacia depende de recursos y políticas institucionales. La maestría propuesta debe priorizar proyectos aplicados, prácticas conjuntas y evaluación de impacto operativo.

TRABAJO FUTURO

La Academia de Guerra Aérea demuestra ser un multiplicador de fuerza al profesionalizar el liderazgo y mejorar la toma de decisiones multidominio; su fortalecimiento curricular y pedagógico incrementa la eficacia operativa y permite optimizar decisiones de adquisición y empleo de capacidades aeroespaciales.

Existen vacíos críticos en contenidos especializados (SSA/SDA, PNT, explotación avanzada de datos y gobernanza espacial) que requieren una respuesta integral institucional siguiendo el enfoque DOTMLPF P para priorizar doctrina, entrenamiento y liderazgo.

Como trabajo a futuro se deberá desarrollar programas de posgrado y laboratorios de simulación en SSA y PNT con integración multidominio, Inteligencia Artificial y vinculando tesis con proyectos de I+D para transferencia tecnológica, así como fomentar convenios interinstitucionales y regionales para gobernanza espacial. 



MISCELÂNEOS



LA GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO EN LA FUERZA AÉREA: EL APOYO QUE TRASCIENDE LA MISIÓN

Por: Bgrl. Juan Cuji Santillán

La gestión del talento humano se convierte en una herramienta estratégica para anticipar brechas, fortalecer el desarrollo, promover líderes y garantizar que la institución cuente con personal preparado para responder de manera eficiente y coordinada los desafíos actuales y futuros de la defensa nacional.

Mientras el mundo atravesaba uno de los periodos más complejos de la historia con el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial, en el Ecuador se escribía una página que marcaría el futuro de la defensa nacional. La creciente importancia del poder aéreo impulsó una decisión trascendental, que fue la creación de la Fuerza Aérea Ecuatoriana debido a que se separó oficialmente del Ejército ecuatoriano, el 31 de diciembre de 1943, lo que hizo necesario evolucionar a una estructura militar que respondiera a los escenarios de la época. Así, la Fuerza Aérea Ecuatoriana inició sus operaciones, consolidándose con una identidad propia, doctrina y misión, orientada a proteger la soberanía del espacio aéreo nacional.

En sus primeros años, la Fuerza Aérea instituyó su desarrollo con especialidades esenciales para sostener las operaciones aéreas. El mantenimiento de aeronaves garantizó las operaciones de vuelo; los radioperadores facilitaron las comunicaciones y el área financiera; así como, la administración de los recursos necesarios para que la institución pudiera consolidarse. El crecimiento institucional generó la necesidad de profesionalizar la administración del personal militar. A medida que aumentaban las unidades y bases aéreas, entre otros. Con los escuadrones y las responsabilidades se hacía indispensable disponer de profesionales de alto nivel competentes para la planificación, desarrollo y gestión del talento humano.

Es así que, en el año de 1948 se crea la especialidad de Personal, como una respuesta a las necesidades de una Fuerza Aérea en constante transformación. Esta especialidad fue adquiriendo un propósito cada vez más importante: acompañar y gestionar el desarrollo profesional del militar desde su ingreso a la institución hasta el fin de su carrera, garantizando que cada etapa responda a las necesidades institucionales y al crecimiento personal.



Frente a esos nuevos desafíos, miembros visionarios de la Fuerza Aérea impulsaron la profesionalización del conocimiento, dejando atrás prácticas basadas en la experiencia y orientándose hacia una gestión enfocada en principios técnicos, académicos y organizacionales. El conocimiento se convirtió en una herramienta aplicada al desarrollo integral del personal militar.

De esta manera, la Fuerza Aérea Ecuatoriana se consolidó como la pionera dentro de las Fuerzas Armadas del Ecuador al reconocer la importancia del desarrollo de la administración del personal, para garantizar un talento humano con habilidades, destrezas, conocimiento y motivación, que aporte a la continuidad institucional, eficiencia operativa y sostenibilidad organizacional.

La gestión del talento humano en la Fuerza Aérea Ecuatoriana ha evolucionado hacia una visión moderna, integral y orientada al servicio. La estructura actual se encuentra representada por la Dirección General del Talento Humano, responsable de las direcciones de Recursos Humanos, Bienestar Social y Sanidad, áreas que trabajan de manera coordinada para brindar un servicio eficiente, oportuno y cercano al personal militar, servidores y trabajadores públicos.

La adecuada gestión de talento humano, permite la integración entre oficiales, aerotécnicos, servidores y trabajadores públicos que fortalece la capacidad institucional y permite responder con mayor eficiencia al cabal cumplimiento de la misión encomendada. Cada una de estas áreas aportan desde su ámbito de competencia para todas cooperar hacia un mismo propósito: servir a quienes protegen la Patria desde el aire. En esa labor diaria se refleja el bienestar del personal como un complemento de la misión, brindando alojamiento, alimentación, actividades de recreación, que contribuyen a fortalecer los índices de moral.

La gestión de talento humano se evidencia en todos los niveles de la estructura organizacional. De este fundamental sistema participan activamente en cada uno de los procesos claves: planificación, obtención, empleo, evaluación, desarrollo, bienestar y sanidad militar. Su trabajo, sostiene decisiones que impactan directamente a nivel institucional. Entre los principales retos se encuentran: un correcto sistema de obtención, eficiente proceso de capacitación y especialización, desarrollo de procesos con ayuda de la inteligencia artificial, la optimización de recursos, la transformación digital de los procesos, el fortalecimiento de la retención del talento humano y la consolidación de decisiones sustentadas en competencias.

El trabajo diario se centra en la gestión de personas que, desde la determinación de las competencias, desempeñen con éxito las funciones que le corresponden; por lo que, el personal de oficiales y aerotécnicos del sistema de talento humano, deben formar un perfil interdisciplinario: desde el comportamiento humano en la organización, la iniciativa e innovación y la prospectiva organizacional. Para destacar en la integralidad de la comprensión del entorno, que haga frente al panorama y reduzca la brecha entre lo que se tiene y lo que se requiere.

La Fuerza Aérea Ecuatoriana se consolidó como la pionera dentro de las Fuerzas Armadas del Ecuador al reconocer la importancia del desarrollo de la administración del personal, para garantizar un talento humano con habilidades, destrezas, conocimiento y motivación, que aporte a la continuidad institucional, eficiencia operativa y sostenibilidad organizacional.

La premisa no ha cambiado: las personas constituyen el principal activo de la organización; por ello, la Fuerza Aérea articula su estructura sobre la sinergia entre misión, mando y medios. Este último se integra dentro de un concepto amplio que transforma la gestión organizacional mediante una administración del talento humano que enfrenta retos generacionales, pero que orienta sus esfuerzos a generar valor agregado de calidad, con personal competente, motivado, alistado y profesional.

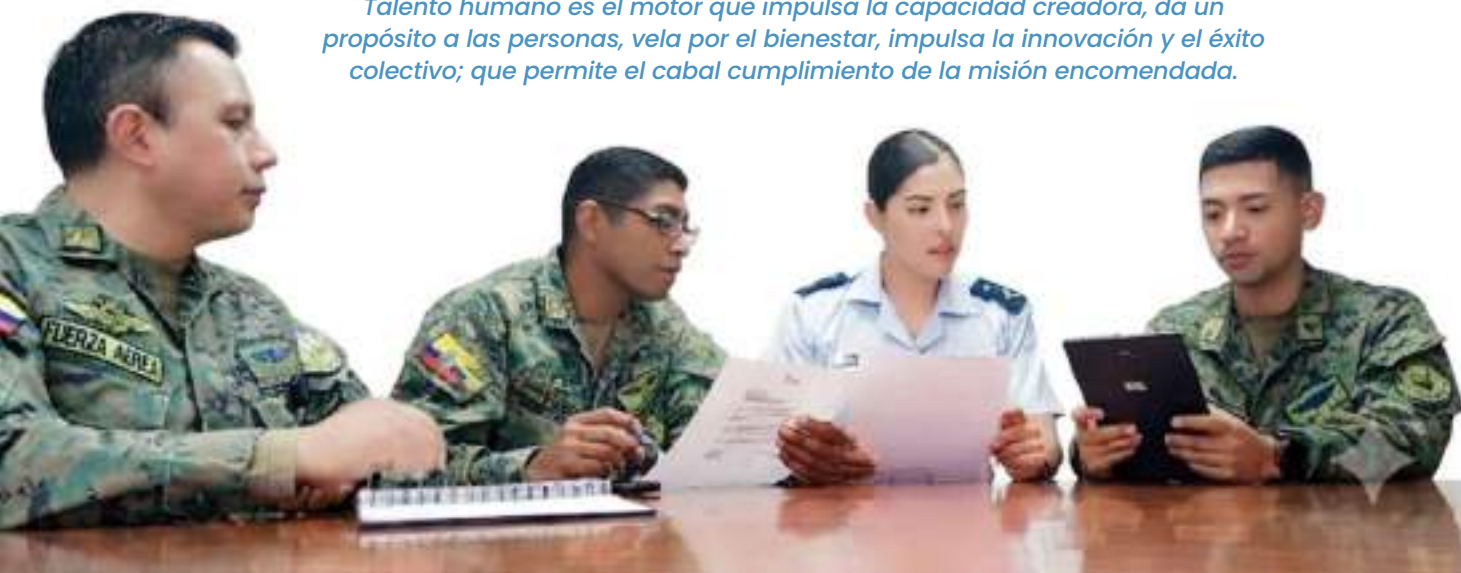
En este contexto, la verdadera transformación radica en administrar con las personas y no administrar a las personas.

Actualmente, nuestro talento humano ha adquirido esa relevancia, que fundamenta el nuevo diseño de Fuerza y el desarrollo de capacidades militares en la Fuerza Aérea; que tiene como misión “Vigilar y proteger el espacio aéreo, empleando, desarrollando e impulsando el poder aéreo y espacial, para contribuir con la defensa de la soberanía e integridad territorial, la seguridad y paz del Estado”; por ello, la gestión del talento humano, emplea una adecuada concordancia entre la formación, perfeccionamiento, capacitación y especialización, para una eficiente proyección que resuelva las necesidades institucionales. Considerando que, en un escenario volátil, incierto, complejo y ambiguo, donde la seguridad y la defensa exigen respuestas inmediatas, el talento humano es el componente que sostiene las operaciones y la innovación tecnológica.

El futuro es incierto y presenta un reto que se debe enfrentar con mayor responsabilidad en un entorno multidominio que integra aire, espacio y ciberespacio, sin dejar de atender las operaciones que el Estado requiere para proteger los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos y, complementariamente, apoyar a las instituciones del Estado, apoyar al desarrollo nacional en el ámbito de la defensa y contribuir a la paz regional y mundial. Este nuevo contexto demanda perfiles profesionales más amplios, especializados y comprometidos, con competencias técnicas, operativas, analíticas y digitales, que enfrenten esos riesgos convencionales y no convencionales, que devienen de las amenazas nacionales y transnacionales.

En consecuencia, la gestión del talento humano se convierte en una herramienta estratégica para anticipar brechas, fortalecer el desarrollo, promover líderes y garantizar que la institución cuente con personal preparado para responder de manera eficiente y coordinada los desafíos actuales y futuros de la defensa nacional. 🇪🇺

Talento humano es el motor que impulsa la capacidad creadora, da un propósito a las personas, vela por el bienestar, impulsa la innovación y el éxito colectivo; que permite el cabal cumplimiento de la misión encomendada.



PROMOCIONAL



¡TU AVENTURA COMIENZA AQUÍ!

- PLANIFICACIÓN DE VIAJES A TU MEDIDA
NOS AJUSTAMOS A TU PRESUPUESTO
- RESERVAS DE VUELOS, HOTELES Y AUTOS
- PAQUETES VACACIONALES Y CRUCEROS
- SEGUROS DE ASISTENCIA EN VIAJES
- TRÁMITES DE VISAS
- TARJETAS SIM INTERNACIONALES
- ACCESO A TARIFAS NDC



¡ASESORÍA PERSONALIZADA!

¡ATENCIÓN 24/7!

Cel/Whatsapp: 593 986438043

Email: alexandra.perrazo@foureptravel.com

SE ACEPTAN TODAS LAS TARJETAS DE CRÉDITO



LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA Y LA EVOLUCIÓN DEL SICOFAA. FORTALECIENDO LA COOPERACIÓN HEMISFÉRICA MEDIANTE LA INTEROPERABILIDAD Y EL DOMINIO ESPACIAL

Por: Tcrn. EMT. Avc. Víctor Enríquez Champutiz
Tcrn. EM. Avc. Iván Bolaños Ramírez

“Cuando las amenazas trascienden las fronteras, la seguridad deja de ser una responsabilidad individual para convertirse en una construcción colectiva”

El Sicofaa evoluciona desde un mecanismo de cooperación para la asistencia humanitaria hacia una arquitectura hemisférica de cooperación multidominio, donde la integración de capacidades aéreas, espaciales y de información fortalece la resiliencia y la seguridad regional frente a los desafíos del siglo XXI.

La estrategia en el hemisferio se encuentra en constante transformación, motivado por la evolución de factores como: las amenazas multidimensionales, la posibilidad de desastres naturales y las tecnologías emergentes, entre otras; consideraciones que plantean nuevas formas de afrontarlas, buscando mecanismos de cooperación que permitan integrar capacidades para afrontar requerimientos comunes, sin comprometer la soberanía de los Estados cooperantes. En este contexto, el Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas (Sicofaa) se presenta como un

mecanismo en constante evolución con el objetivo de la cooperación institucional, con una precisa coordinación institucional apuntando hacia una arquitectura regional de seguridad cooperativa, sobre la base de la interoperatividad, confianza mutua y asistencia recíproca entre las fuerzas aéreas del continente.

El artículo tiene como objetivo difundir la importancia del Sicofaa, analizando su evolución desde una perspectiva estratégica y geopolítica, tomando como base los aportes teóricos de Jhon Herz sobre el dilema de la seguridad, Barry Buzan respecto a la interdependencia de las amenazas y Robert Keohane sobre la cooperación institucional, contrastando la teoría con la experiencia del Sicofaa en la asistencia humanitaria y respuesta ante desastres, y su evolución relacionada con las capacidades espaciales, uso de aeronaves no tripuladas y la modernización doctrinaria, constituyéndose en un ejemplo de cómo las fuerzas aéreas se fortalecen colectivamente por las capacidades de un sistema.



El valor estratégico del Sicofaa va más allá de la cooperación durante emergencias; el sistema se consolida como un mecanismo permanente de construcción de confianza, integración de capacidades y fortalecimiento de la resiliencia hemisférica. Su evolución hacia el dominio espacial, la ciberseguridad y enfrentar amenazas multidominio evidencia que la cooperación militar constituye una necesidad para fortalecer la seguridad regional para enfrentar emergencias cuya naturaleza supera las capacidades individuales de los Estados.

EL SICOFEE COMO ARQUITECTURA DE SEGURIDAD COOPERATIVA HEMISFÉRICA

El Sicofaa fue creado el 16 de abril de 1961 durante la Primera Conferencia de jefes de Fuerzas Aéreas Americanas (Conjefamer), realizada en la Base Aérea Randolph, Texas (Estados Unidos), en un contexto geopolítico marcado por la Guerra Fría, período en el que las naciones americanas buscaron fortalecer los vínculos de cooperación militar para contribuir a la estabilidad y seguridad hemisférica (Reátegui, 2018).

Desde sus inicios, el Sicofaa fue concebido como una organización internacional de carácter interamericano, apolítico y de participación voluntaria, orientada a fortalecer los lazos de amistad, confianza y cooperación entre las fuerzas aéreas del continente. Esta naturaleza institucional le ha permitido consolidarse como un espacio permanente de diálogo y coordinación, donde las decisiones se adoptan en un foro de iguales, respetando plenamente la soberanía de los Estados miembros y el principio de participación voluntaria (Maurtua, 1999). Estas características reflejan uno de los principios fundamentales de la seguridad cooperativa: incrementar la seguridad colectiva mediante la cooperación, sin afectar la autonomía de los Estados.

La evolución del entorno estratégico hemisférico justifica el modelo de cooperación planteado. Como sostiene Buzan (1991), las amenazas contemporáneas poseen un carácter interdependiente, de manera que la vulnerabilidad de un Estado repercute inevitablemente en la estabilidad de sus vecinos. Desde esta perspectiva, la cooperación deja de constituir una manifestación de solidaridad para convertirse en un instrumento estratégico que permite integrar capacidades frente a desafíos cuya magnitud supera la actuación individual. Esta visión complementa el planteamiento de Herz (1950), quien advierte que, en un sistema internacional caracterizado por la anarquía, la ausencia de mecanismos de confianza puede conducir a dinámicas de desconfianza y competencia.

En sus primeros años, el Sicofaa se concentraba principalmente en el intercambio institucional y el fortalecimiento de las relaciones entre las fuerzas aéreas americanas. Las nuevas amenazas y tecnologías obligaron al sistema a cambiar; y, a partir del año 2006, el sistema evolucionó hacia un enfoque eminentemente operacional, centrado en la asistencia humanitaria y la respuesta ante desastres naturales, desarrollando doctrinas comunes, procedimientos estandarizados y mecanismos permanentes de coordinación multinacional (Reátegui, 2018). Esta evolución representa un cambio estratégico de gran relevancia: el Sicofaa pasó de ser un espacio de cooperación institucional a consolidarse como una arquitectura regional capaz de facilitar la interoperabilidad, integrar capacidades y responder de manera coordinada a crisis que afectan simultáneamente a varios Estados del hemisferio.



Siendo coherente con este planteamiento, la misión actual del Sicofaa consiste en *"promover la ayuda humanitaria a través de la cooperación y la integración de capacidades, logrando la interoperabilidad de las fuerzas aéreas y sus equivalentes frente a crisis que afecten a la región"* (Sicofaa, 2026). Para alcanzar este propósito, el sistema impulsa el intercambio de experiencias, entrenamiento, doctrina, medios y procedimientos operacionales que permitan actuar de manera integrada (Sicofaa, 2026). De esta forma, la interoperabilidad deja de entenderse únicamente como una capacidad técnica y se convierte en un mecanismo para generar confianza estratégica, optimizar la respuesta multinacional y fortalecer la resiliencia regional.

Los Estados miembros avanzan en la consolidación del Mecanismo de Cooperación en Caso de Desastres (Mecode), iniciativa orientada a agilizar los procesos de coordinación intergubernamental y facilitar la movilización internacional de recursos, disminuyendo las limitaciones derivadas de los procedimientos administrativos y diplomáticos tradicionales.

Esta evolución confirma que la cooperación militar no constituye una alternativa al fortalecimiento de las capacidades nacionales, sino un multiplicador estratégico de estas. Como afirma Keohane (1984), las instituciones internacionales reducen la incertidumbre, establecen reglas comunes y facilitan la coordinación entre los Estados para alcanzar objetivos que difícilmente podrían lograrse mediante acciones aisladas. En consecuencia, el Sicofaa representa hoy un ejemplo tangible de cómo la confianza, la interoperabilidad y la integración de capacidades pueden traducirse en una arquitectura de seguridad cooperativa capaz de fortalecer la estabilidad, la resiliencia y la seguridad del hemisferio americano.

LA COOPERACIÓN OPERACIONAL DEL SICOFAA: LA INTEROPERABILIDAD EN ACCIÓN

La eficacia de un sistema no puede medirse únicamente por la solidez de su estructura normativa o la amplitud de sus objetivos, sino por su capacidad para transformar la cooperación en resultados concretos. En el caso del Sicofaa, esta capacidad se refleja en el desarrollo de procedimientos estandarizados, mecanismos permanentes de coordinación y

ejercicios multinacionales que han permitido consolidar una verdadera cultura de interoperabilidad entre las fuerzas aéreas del hemisferio.

Uno de los principales pilares de esta arquitectura operacional es el Manual de Operaciones Aéreas Combinadas de Ayuda Humanitaria (MOAC), documento doctrinario que establece los procedimientos comunes para la planificación, conducción y ejecución de operaciones multinacionales de asistencia humanitaria y respuesta ante desastres. Su propósito es garantizar que las fuerzas participantes operen bajo criterios homogéneos de seguridad, coordinación, comunicaciones, logística y, comando y control, independientemente de las diferencias existentes entre sus organizaciones nacionales (Sicofaa, 2024).

Esta doctrina se complementa con herramientas tecnológicas que permiten mantener una coordinación permanente entre los Estados miembros; siendo la Sala Virtual de Cooperación (Savico), la plataforma que facilita el intercambio oportuno de información, la evaluación de requerimientos operacionales y la coordinación de capacidades durante las distintas fases de una emergencia. Su empleo reduce significativamente los tiempos de respuesta, mejora la conciencia situacional compartida y optimiza la asignación de recursos multinacionales, fortaleciendo la interoperabilidad del sistema (Reátegui, 2018).

La preparación operacional del Sicofaa se fortalece mediante la realización periódica de los ejercicios Cooperación, concebidos para validar la doctrina, entrenar procedimientos comunes y evaluar la capacidad de respuesta multinacional frente a escenarios de desastres naturales de gran magnitud. Estos ejercicios alternan fases de simulación con despliegues reales, permitiendo integrar aeronaves, tripulaciones, centros de comando y equipos especializados provenientes de diferentes países del continente; siendo el último el ejercicio de Cooperación XI, desarrollado del 16 al 27 de marzo del 2026, organizado por la Fuerza Aérea de Brasil en la Base Aérea de Campo Grande, en el estado brasileño de Mato Grosso do Sul, que convocó a 22 países y más de 1.200 militares, con el objetivo de mejorar la planificación y la coordinación logística en situaciones críticas, reduciendo los tiempos de respuesta cuando ocurre una catástrofe; este ejercicio se enfocó en incendios forestales; en general, este tipo de entrenamientos se vuelve clave para garantizar que los países puedan actuar de forma rápida y coordinada, movilizando aeronaves,

personal especializado y ayuda humanitaria hacia las zonas afectadas (Inter-American Defense Board, 2023; Luna, 2023).

La evolución operacional del sistema también ha impulsado el desarrollo de nuevos mecanismos destinados a reducir los tiempos de respuesta durante las emergencias. En este contexto, los Estados miembros avanzan en la consolidación del Mecanismo de Cooperación en Caso de Desastres (Mecode), iniciativa orientada a agilizar los procesos de coordinación intergubernamental y facilitar la movilización internacional de recursos, disminuyendo las limitaciones derivadas de los procedimientos administrativos y diplomáticos tradicionales.

En conjunto, estas capacidades evidencian que la interoperabilidad constituye mucho más que un concepto técnico. Como señala la doctrina de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), la interoperabilidad representa la habilidad de fuerzas pertenecientes a diferentes naciones para actuar eficazmente bajo objetivos comunes mediante doctrinas compatibles, procedimientos estandarizados y confianza mutua. Bajo esta misma lógica, el Sicofaa ha logrado consolidar una comunidad profesional capaz de transformar la cooperación institucional en una capacidad operacional permanente, fortaleciendo la resiliencia del hemisferio frente a amenazas cuya naturaleza exige respuestas multinacionales coordinadas.

SICOFAA EN ACCIÓN: LA COOPERACIÓN HEMISFÉRICA FRENTE A CRISIS REALES

El Anexo Espacial del Sicofaa ha trascendido el ámbito experimental para convertirse en una capacidad operacional que fortalece la conciencia situacional compartida y optimiza la planificación de operaciones de asistencia humanitaria.

Este sistema, en las últimas dos décadas han demostrado que la confianza construida mediante el entrenamiento conjunto y la estandarización doctrinaria puede transformarse en una capacidad operacional tangible al servicio de la población del hemisferio. Cada una de estas experiencias ha aportado lecciones que han contribuido a la evolución del sistema, evidenciando que la interoperabilidad constituye un proceso dinámico de mejora continua.

1. La primera activación operacional: Ecuador, 2016

El 16 de abril de 2016, un terremoto de magnitud 7,8 afectó gravemente la costa ecuatoriana, provocando cientos de víctimas, daños severos a la infraestructura y una demanda inmediata de apoyo internacional. Ante esta situación, la Fuerza Aérea Ecuatoriana solicitó su activación, ante lo cual, la organización ejecutó una operación de ayuda humanitaria bajo los procedimientos establecidos en su doctrina.

La respuesta permitió integrar aeronaves, tripulaciones y personal especializado de diversas fuerzas aéreas americanas bajo un esquema de coordinación multinacional. Durante la operación se ejecutaron 214 misiones aéreas, 300 horas de vuelo, transportando a 2.819 pasajeros y más de 504 toneladas de ayuda humanitaria, además de personal de rescate, equipos médicos e insumos esenciales hacia las zonas más afectadas. Más allá de los resultados cuantitativos, esta operación representó la validación práctica del MOAC, demostrando que la interoperabilidad desarrollada durante años de entrenamiento podía aplicarse eficazmente en un escenario real (Álava, 2016; Fierro, 2017).

2. Incendios forestales: fortalecimiento de la coordinación regional

Los incendios forestales registrados en el año 2024, en las provincias ecuatorianas de Loja (Quilanga y Vilcabamba), Pichincha (Quito), Azuay (Cuenca), Guayas (Chorrillos), representaron un nuevo desafío para los mecanismos de cooperación hemisférica. Aunque la magnitud y características de cada emergencia fueron diferentes, estas situaciones evidenciaron la necesidad de mantener capacidades permanentes de coordinación para facilitar el intercambio de información, evaluar requerimientos operacionales y coordinar el eventual empleo de medios aéreos especializados; en total se cumplieron 201 misiones, registrando 1.319 descargas, 294:17 horas de vuelo y un aproximado de 1.237.400 litros de agua; con el apoyo de helicópteros, bambi buckets, cajas guardian, imágenes satelitales y entrenamiento; garantizando el cumplimiento de la misión con altos estándares de seguridad e interoperabilidad entre los países cooperantes.

3. Inundaciones en Ecuador: el empleo del Anexo Espacial como multiplicador de capacidades

La temporada invernal que afectó al Ecuador durante 2026 constituyó una nueva oportunidad para validar la evolución tecnológica del Sicofaa. Frente a las inundaciones, deslizamientos, aluviones y daños a la infraestructura crítica registrados en diversas provincias del país, la FAE activó los mecanismos de cooperación del Sicofaa, solicitando a los Estados miembros el suministro de imágenes satelitales ópticas y radar (SAR) para fortalecer la evaluación de afectaciones y apoyar la toma de decisiones durante la emergencia.

La información requerida estuvo orientada al mapeo de áreas inundadas, la identificación de cambios en cuerpos hídricos, la detección de zonas susceptibles a deslizamientos y la evaluación de daños sobre infraestructura crítica, priorizando imágenes radar por su capacidad para operar bajo condiciones de alta nubosidad propias de la época invernal. Asimismo, se solicitó que los productos geoespaciales fueran entregados en formatos estandarizados y con metadatos de adquisición, garantizando su interoperabilidad e integración con los sistemas nacionales de gestión del riesgo.

Este caso evidenció que el Anexo Espacial del Sicofaa ha trascendido el ámbito experimental para convertirse en una capacidad operacional que fortalece la conciencia situacional compartida y optimiza la planificación de operaciones de asistencia humanitaria. Más allá del empleo de imágenes satelitales, la experiencia demostró la capacidad del sistema para integrar información estratégica entre las Fuerzas Aéreas Americanas, apoyando a la toma de decisiones de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y consolidando el dominio espacial como un componente esencial de la cooperación multidominio impulsada por el Sicofaa.

LA EVOLUCIÓN DEL SICOFEE HACIA LA COOPERACIÓN MULTIDOMINIO

Más de seis décadas de cooperación dejan su huella, especialmente, las lecciones derivadas de las operaciones reales de asistencia humanitaria, han demostrado que la seguridad hemisférica es un concepto dinámico, condicionado por la evolución constante del entorno estratégico.

La aparición de amenazas transnacionales, el empleo de tecnologías disruptivas y la creciente importancia de los dominios aéreo, espacial y de la información han impulsado al Sicofaa a ampliar progresivamente su alcance doctrinario y operacional. Esta evolución no representa un cambio en su misión fundamental como Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas, sino una adaptación estratégica que fortalece su capacidad para responder de manera integrada, interoperable y oportuna a los desafíos presentes y futuros de la región.

DE LAS OPERACIONES HUMANITARIAS A LA COOPERACIÓN MULTIDOMINIO

La experiencia acumulada durante los ejercicios y operaciones reales han demostrado que las amenazas contemporáneas exigen una evolución permanente del Sicofaa. Como consecuencia, el sistema ha ampliado progresivamente su ámbito de cooperación hacia nuevas áreas de interés estratégico, incorporando el intercambio de información, los sistemas aéreos no tripulados y, más recientemente, el dominio espacial como un multiplicador de la capacidad de respuesta regional.

La incorporación del Anexo Espacial en los ejercicios Cooperación marcó un punto de inflexión al integrar imágenes satelitales para la evaluación de daños, el seguimiento de la evolución de los desastres y el apoyo a la toma de decisiones durante las operaciones multinacionales.

Esta capacidad fue fortalecida durante el XLVII Comité del Sicofaa, celebrado en Quito en 2024, donde los Estados miembros analizaron el apoyo satelital y el desarrollo de políticas espaciales, promoviendo la integración de información satelital a la plataforma Savico con el propósito de mejorar la vigilancia, la alerta temprana, la conciencia situacional y la coordinación regional frente a situaciones de crisis.

Cada emergencia ha permitido perfeccionar la doctrina, fortalecer la interoperabilidad e incorporar nuevas capacidades tecnológicas que amplían el alcance del sistema. De esta manera, el Sicofaa evoluciona desde un mecanismo de cooperación para la asistencia humanitaria hacia una arquitectura hemisférica de cooperación multidominio, donde la integración de capacidades aéreas, espaciales y de información fortalece la resiliencia y la seguridad regional frente a los desafíos del siglo XXI.

NUEVAS AMENAZAS, NUEVAS CAPACIDADES

La evolución del entorno estratégico ha demostrado que la cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas debe trascender la respuesta a desastres naturales para incorporar capacidades orientadas a enfrentar amenazas transnacionales. En este contexto, durante la LXV Conjefamer, celebrada en Asunción (Paraguay) en 2025, los Estados miembros impulsaron la elaboración de un Memorándum de Entendimiento (MdE) para fortalecer el intercambio voluntario de información y experiencias en el ámbito del control del espacio aéreo, iniciativa que fue aprobada en la LXVI Conjefamer, realizada en República Dominicana en 2026. Este instrumento promueve la cooperación entre las Fuerzas Aéreas mediante el intercambio voluntario de información, a fin de posibilitar el desarrollo de operaciones aéreas combinadas efectivas, eficaces y seguras; siempre, bajo los principios de voluntariedad, respeto a la soberanía y observancia de la legislación de cada Estado.

Esta iniciativa representa un hito en la evolución del Sicofaa, al ampliar su ámbito de cooperación más allá de la asistencia humanitaria e incorporar una nueva dimensión orientada al fortalecimiento del conocimiento del dominio aéreo y al intercambio oportuno de información frente a actividades ilícitas de carácter transnacional. De esta manera, el sistema consolida su evolución hacia una arquitectura de cooperación multidominio, donde la interoperabilidad ya no se limita al empleo conjunto de medios aéreos, sino que integra información y tecnología para fortalecer la seguridad y la estabilidad regional.

CONCLUSIONES

- Las transformaciones del entorno estratégico han confirmado que la seguridad hemisférica ya no puede sustentarse exclusivamente en las capacidades propias. La creciente interdependencia de las amenazas exige mecanismos permanentes de cooperación que permitan integrar capacidades, compartir información y desarrollar respuestas coordinadas frente a crisis cuya complejidad supera la capacidad de actuación individual de los Estados. En este contexto, el Sicofaa ha demostrado que la interoperabilidad constituye mucho más que un concepto técnico: representa una forma de construir confianza estratégica entre las Fuerzas Aéreas Americanas.
- Desde la perspectiva de la teoría de las relaciones internacionales, la experiencia del Sicofaa confirma los planteamientos de Herz, Buzan y Keohane: la confianza institucional reduce el dilema de seguridad, la interdependencia convierte las amenazas en desafíos compartidos y las instituciones internacionales permiten alcanzar resultados que difícilmente podrían lograrse mediante acciones aisladas. En consecuencia, la cooperación deja de ser únicamente un acto de solidaridad para convertirse en un instrumento estratégico que incrementa la resiliencia colectiva.
- Más allá de sus resultados operacionales, el principal aporte del Sicofaa radica en haber consolidado una comunidad profesional de Fuerzas Aéreas que comparte doctrina, procedimientos, entrenamiento y una visión común de cooperación. Esta capacidad de adaptación, basada en la innovación, la interoperabilidad y el respeto irrestricto a la soberanía de los Estados, posiciona al sistema como una de las arquitecturas de cooperación militar más maduras del continente.
- En un escenario internacional caracterizado por amenazas híbridas, tecnologías disruptivas y una creciente competencia por los dominios aéreo, espacial y de la información, el desafío del Sicofaa no consiste únicamente en responder con eficacia a las emergencias del presente, sino en anticiparse a las del futuro. Su evolución demuestra que la seguridad hemisférica no se construye mediante capacidades aisladas, sino mediante la integración voluntaria de capacidades nacionales al servicio de un objetivo común: proteger a las sociedades del continente mediante una cooperación cada vez más eficiente, interoperable y multidominio. 

"La mayor fortaleza del Sicofaa no reside en las aeronaves que integran sus operaciones, sino en la confianza que ha construido entre las Fuerzas Aéreas Americanas durante más de seis décadas de cooperación. Porque las capacidades pueden adquirirse; la interoperabilidad puede entrenarse; pero la confianza estratégica solo se construye mediante la cooperación permanente."

LA COMUNICACIÓN FRENTE A LAS CRISIS INSTITUCIONALES

Por: Dpto. Comunicación Estratégica FAE



Las instituciones están tomando en cuenta que, en el nuevo contexto comunicativo, las verdades a medias, o los incidentes aislados pueden convertirse rápidamente en problemas muy serios que impactan en la imagen de marca y en la reputación corporativa.

INTRODUCCIÓN

Al revisar la historia de la humanidad, la comunicación es algo nato en los seres humanos; sin embargo, al llevarlo al ámbito profesional, la comunicación forma parte integral de las organizaciones y con el paso de los años se ha demostrado aún más su importancia, no solo por elevar a conocimiento público un acontecimiento de trascendencia para determinados grupos de interés, sino por el hecho mismo de ser una ciencia que comprende otras aristas para que su funcionamiento se ejecute de manera efectiva, eficiente y eficaz.

Por su parte, las crisis en el ámbito de la comunicación repercuten en la imagen y reputación de las organizaciones, características construidas a base de esfuerzo, constancia y tiempo, pero que –producto de varias situaciones– pueden venirse a menos en cuestión de minutos; sin embargo, como lo expresa Costa (1987) **“toda acción es comunicación”** y, en ese sentido, la imagen y reputación de una organización han de ser lo primero a tener en cuenta a la hora de enfrentar una crisis en el ámbito comunicacional.

EL APARECIMIENTO DE LAS CRISIS Y SU MANEJO

Las crisis de comunicación que han sido objeto de estudio de varios expertos, indican que existen escenarios precrisis, en donde se puede prevenir para tomar acciones a tiempo y evitar que esto desencadene una situación de grandes proporciones. Se entiende que las crisis tienen su ciclo de vida, por lo que ha de crearse y seguirse una planificación estructurada por quienes administran la información para subsanar efectos contradictorios que estas generen.

A decir de Arroyo (et. al. 2011) existen organizaciones que ya han pasado por una crisis y las que están por sufrirlas, sean del tamaño y de cualquier tipo que sean, ya que son situaciones que pueden afectar sorpresivamente la reputación. Dentro de esta misma clasificación, se establece las fases que una crisis puede desarrollar, dependiendo del tratamiento que se le dé a la misma.

En todos los casos, lo mejor es enfrentar con tranquilidad y total apertura lo que está sucediendo, mostrándose humildes, serenos, manteniendo la disciplina al transmitir los mensajes clave y no cediendo ante discusiones y malos entendidos de los que también se puede aprovechar la prensa.

También, autores como Aguirre (2004, p. 229) explican que «la comunicación es tan vital para la organización como la circulación sanguínea o el sistema neurológico para el cuerpo. Un liderazgo sin comunicación lleva a la muerte de la organización». Por ello, es imperante mencionar que, el conocimiento se constituye actualmente como uno de los principales activos, en donde la teoría es dominante y el procesamiento que se le da a la información obtiene vital notoriedad (Krüger, 2006).

Al hablar de crisis, la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) no ha estado exenta de pasar por situaciones adversas que han disminuido su imagen y reputación, ya sea por un evento fortuito, o por uno que bien pudo prevenirse. Una de las principales circunstancias por las que se ha visto afectada su imagen han sido los accidentes aéreos, ocasionados por diferentes causas que van desde los aspectos técnicos o estructurales de los equipos de vuelo hasta las fallas humanas. Sin embargo, otras y variadas situaciones han originado situaciones de crisis comunicacionales en la FAE; pero ello no ha mermado nuestra humildad y el trabajo en equipo que lo realizamos con dedicación y esmero, ya que, cada uno de quienes conforman esta gran institución

pertenecen a un contingente altamente calificado que tiene, además, el gran reto y compromiso de contribuir desde sus áreas de responsabilidad, al cumplimiento de la misión institucional, así como el representar orgullosamente a la Fuerza Aérea, constituyéndose en la imagen o el rostro visible de nuestra institución ante la sociedad, ya que cada uno de nosotros, al conformarla, dejamos el ejemplo para las presentes y futuras generaciones de aviadores militares.

LA COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA Y SU IMPORTANCIA EN LA FAE

Las instituciones castrenses, por tradición, se han caracterizado por ser organismos en los cuales sus miembros practican toda clase de valores éticos y morales; de los cuales, en la Fuerza Aérea Ecuatoriana destacan la integridad, valor, disciplina y excelencia. Todos ellos le dan un valor agregado al talento humano y conforman los enunciados que guían su pensamiento y su accionar; sustentan y dan sentido a las funciones y operaciones militares.

En cuanto a la gestión con los medios de comunicación le ha permitido que se socialicen temas de relevancia institucional mediante el relacionamiento con los mismos, así como las publicaciones en redes sociales, de la prensa tradicional y digital, así como en las cuentas oficiales de la FAE, obteniendo la cobertura de los temas propuestos.

Es necesario entender que las crisis suelen suceder en función de la capacidad de respuesta que se tenga en el momento, así como el saber aportar soluciones que se anticipen frente a lo que se avecina, entendiéndolo como una acción de comunicación proactiva; de esta manera, se reduce la posibilidad de los conocidos rumores que tanto mal les hacen, no solo a las instituciones sino a la sociedad en general. En tanto que, la acción de comunicación reactiva se refiere a los tiempos de respuesta, que presenta retrasos ante situaciones concretas, provocando desconfianza y desazón entre quienes siguen de cerca a las instituciones.

CASO: LOS 4 NIÑOS DE LAS MALVINAS

La trayectoria institucional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana a lo largo de los años ha pasado del reconocimiento operacional a un escrutinio institucional profundo, que destaca especialmente por las sentencias judiciales sobre derechos humanos y los desafíos en la modernización de sus equipos a lo largo de los años.

Justamente, lo más reciente que afectó la imagen reputacional de la Fuerza Aérea Ecuatoriana es la operación militar que generó daños colaterales en jóvenes civiles de la ciudad de Guayaquil; lo que permitió a la Dircos establecer, conforme la evolución de la comunicación, varias líneas de acción para revolver aquella situación compleja, a la hora de informar y mantener la imagen pública de la FAE.

La coyuntura entorno a este tema, desató una serie de interpretaciones sobre lo sucedido el 08 de diciembre de 2024, lo que fue calificado por las autoridades judiciales como desaparición forzada y ejecución extrajudicial de cuatro menores de edad al mando de patrullas militares. Este trágico suceso derivó en una serie de resoluciones dispuestas por la Corte Constitucional del Ecuador, mediante Sentencia 1732-25-EP/26, de fecha 05 de marzo de 2026.

Las medidas de reparación contempladas en este caso, ordenaban realizar un acto de reconocimiento de responsabilidad y disculpas públicas a cargo del comandante general de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, lo que generó inmediatamente la atención mediática de la sociedad y de la prensa, pasando a ser un tema de coyuntura que trascendió también al plano internacional.

Este caso no fue absuelto en un corto plazo, pues los factores para su ejecución y cumplimiento variaron según disposiciones jerárquicas, tanto de la cartera de Estado, como ente rector de Fuerzas Armadas en lo administrativo, así como del Comando Conjunto de las FF.AA., como entidad que lidera las operaciones militares.

En referencia al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (2018); Capítulo I. del Direccionamiento Estratégico; Artículo 4. Objetivos institucionales; y su numeral 1. *Incrementar el nivel de aceptación de la sociedad con respecto a la imagen, confiabilidad y seguridad mediante un sistema de comunicación social efectivo en la Fuerza Aérea*; la Dirección de Comunicación Social FAE (Dircos), cuenta con especialistas en relaciones públicas, periodismo, diseñadores gráficos, productores, editores y personal de apoyo administrativo; incluso parte de este personal ha sido capacitado en la administración y manejo de redes sociales, a fin de administrar de manera efectiva, las cuentas oficiales de la institución. Ante ello y, considerando la coyuntura actual, respecto al obligatorio cumplimiento de las disposiciones establecidas bajo Sentencia 1732-25-EP/26 “Inmemoriam:

desaparición forzada de Josué, Ismael, Steven y Nehemías”, dentro del caso denominado “Malvinas”, estableció estrategias que permitieron cumplir eficientemente, las disposiciones señaladas.

La característica fundamental a nivel online es la actuación rápida y en tiempo real, por lo tanto, en el contexto actual, los expertos en comunicación de crisis deben recurrir a herramientas online y offline, como auditorías de vulnerabilidad o sistemas de monitoreo temprana de alertas para descubrir los potenciales problemas y prevenirlos. Es lo que sucede a nivel de Dirección de Comunicación en una institución en donde existe un gabinete de crisis, que se conforma como estrategia para prevención y propia actuación en este tipo de situaciones, en las que intentarán minimizar el problema y ayudar a restaurar la reputación dañada, para lo cual, hay que tomar en cuenta que los social media pueden dañar la imagen de una marca o institución en cuestión de minutos.

En estas situaciones de crisis es donde hay que poner mayor énfasis en lo que se refiere a la transparencia al momento de transmitir la información, de manera que seamos confiables aplicando la precisión y la eficacia en las acciones que se están tomando para evitarla. En este sentido, se cubrió principalmente, el frente digital que pretendía implantar una narrativa de las disculpas públicas como un acto por obligación legal. Esta corriente sostiene su fundamento en que los actos de reparación y los comunicados institucionales no nacieron de un proceso voluntario de autocritica o transparencia de la Fuerza Aérea, sino del acatamiento obligatorio de una sentencia judicial.

En este sentido, la comunicación estratégica se basó en compartir artes digitales que promovieron y socializaron el trabajo que realiza la institución en apoyo al desarrollo del país, mediante las acciones cívico-militares, así como de protección del espacio aéreo y el apoyo a las operaciones militares en el ámbito interno. Además, se formalizó a los medios de comunicación mediante una convocatoria de prensa, la fecha en la que se ofrecerían las disculpas públicas.

EFFECTIVIDAD COMUNICACIONAL Y SU INCIDENCIA EN LA IMAGEN INSTITUCIONAL

• INDICADORES CUANTITATIVOS

Al medir el alcance numérico, la masificación del mensaje y la respuesta estadística de la opinión pública nacional en entornos virtuales, y respecto

a la medición del impacto de la noticia “Acto de disculpas públicas ofrecidas por parte del comandante general de la FAE”, en cumplimiento a lo dispuesto por la Corte Constitucional del Ecuador se evalúa, tanto la construcción técnica del mensaje como la repercusión real que tuvo en los medios de comunicación y plataformas digitales del país.

El acto de disculpas públicas, efectuado el 04 de junio de 2026, generó fraccionamiento en la narrativa estatal, lo cual se evidencia al identificar sus indicadores de efectividad comunicacional y de imagen institucional, cruzados con el comportamiento estadístico registrado en las redes sociales.

El volumen de conversación digital estuvo en más de 18.500 menciones directas indexadas en las primeras 48 horas en las redes sociales X (antes Twitter), TikTok y Facebook, empleando los hashtags #CasoLasMalvinas, #JusticiaParaLos4 y #DisculpasFAE.

De acuerdo a los buscadores web y datos de fuente abierta, el alcance neto estimado dentro del ecosistema de medios digitales en Ecuador (medios como Ecuavisa, Teleamazonas, Primicias y La Posta) expandió la difusión del discurso, logrando un impacto acumulado de 3.2 millones de usuarios únicos en territorio nacional. Por otra parte, el promedio de interacciones (reacciones, compartidos y comentarios) en los posts de los medios de comunicación ecuatorianos fue inusualmente alto, promediando un 8.4%, impulsado por el alto impacto emocional que rodea al caso.

• **APRECIACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS EN REDES SOCIALES**

En base a las herramientas de analítica, integradas en las redes sociales, el monitoreo de la prensa escrita, radial y televisiva ecuatoriana y en los medios digitales reflejó patrones numéricos muy marcados sobre las prioridades informativas del caso.

Las publicaciones en medios comunitarios e independientes, como Inredh, Wambra y CDH Guayaquil, priorizaron en sus clips de video, la protesta social en el Malecón 2000, el cerco policial de 11 cuerdas que blindó el evento, el rechazo explícito a la previa estigmatización de los menores y la ausencia varias autoridades.

La cobertura se centró en la respuesta y pronunciamiento de familiares, quienes permitieron recordar a la audiencia digital que las disculpas institucionales representan un avance formal, pero que el indicador real de reparación humana sigue estancado, mientras no se conozcan las causas propias, por las que se dio la desaparición forzada y posterior muerte de los cuatro menores.

CONCLUSIONES

- La evolución de la comunicación en el mundo tiene mucho que ver con la evolución de la sociedad y su comercio; por ello, es entendible que se hayan producido cambios en las formas de comunicar, ya que ahora se realiza todo un proceso planificado para socializarlo, a fin de que se genere más empatía con lo que se comunica desde el inicio de una idea hasta la finalización o materialización de la misma.
- Las crisis actuales hay que abordarlas con una estrategia clara y con las técnicas y herramientas digitales más innovadoras. La crisis es pues, una amenaza sobre la organización que el gestor de comunicación ha de saber prever, interpretar y aprovechar para conseguir que se convierta en una oportunidad.
- Se evidencia que la comunicación, como parte de los procesos de nivel asesor del mando institucional FAE, se constituye en un área de vital importancia a la hora de prever y enfrentar una situación de crisis comunicacional; acatando y cumpliendo normas y procedimientos que le ayudan en estos escenarios; por ello, la Dirección de Comunicación Social de la FAE aportó a la generación de un impacto significativo en los públicos internos y externos, considerando que declaraciones o disculpas públicas pueden propiciar el fraccionamiento de la reputación institucional, mitiga el rechazo social asimilando la responsabilidad de la institución, existiendo el riesgo latente que un cumplimiento formal es frío, falso, como percepción ciudadana a esta sentencia judicial.
- En consecuencia, la comunicación entre las personas está determinada por la percepción que tengan de sí mismas y de las demás, en concluyente situación y por la percepción del momento, expresada desde el punto de vista de la motivación. 





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAPACIDAD OPERATIVA

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA: ECONOMÍA DE LA DEFENSA Y GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE CAPACIDADES MILITARES

- » Blanchard, B. S., & Fabrycky, W. J. (2011). *Systems Engineering and Analysis* (5th ed.). Pearson.
- » Cárdenas Tovar, E. (2023). "La DIAF como un factor potenciador de la industria de la Defensa". Centro de Estudios y Pensamiento Estratégico (CESPE), ESPE.
- » Comando General de la Fuerza Aérea (2024). Plan de Gestión Institucional FAE 2024-2033 (Versión 1.0). Dirección de Planificación y Gestión Estratégica FAE, Quito.
- » Constitución de la República del Ecuador (2008).
- » Hartley, K. (2012). *The Economics of Defence Policy: A New Perspective*. Routledge.
- » ISO. (2015). ISO/IEC 15288: Systems and Software Engineering — System Life Cycle Processes. International Organization for Standardization.
- » NATO. (2022). AAP-48: NATO System Life Cycle Processes. Organization of the North Atlantic Treaty.
- » United States Department of Defense. (2023). *Product Support Manager Guidebook*. Office of the Assistant Secretary of Defense for Sustainability.
- » Harrison, T. (2021). "Defense Budget Analysis". Center for Strategic and International Studies (CSIS).
- » Airbus Helicopters & Safran Group (2021). "The Ecuadorian Air Force takes delivery of H145s"; "Safran SBH concept for Armed Forces". Technical communications.

HACIA UNA SOBERANÍA DIGITAL INTEGRAL: EL EMPLEO ESTRATÉGICO DE LA CIBERDEFENSA EN EL ESCENARIO NACIONAL

- » Junta Interamericana de Defensa (2020). GUÍA DE CIBERDEFENSA.
- » Junta Interamericana de Defensa (2024). *Tecnologías Emergentes en Ciberdefensa*, 1-47.
- » MIDENA. (2026). Acuerdo Ministerial No. 178. 2, 306-312.
- » MINTEL. (2021). ACUERDO MINISTERIAL 006-2021 EL MINISTRO DE TELECOMUNICACIONES Y DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. 3(5), 6.
- » ONU. (2015). Carta de las Naciones Unidas y Estatuto de la Corte Internacional de Justicia. Carta de Las Naciones Unidas y Estatuto de La Corte Internacional de Justicia. <https://doi.org/10.18356/554cb42d-es>

-ANTICIPACIÓN ESTRATÉGICA- GESTIÓN DE RIESGOS INSTITUCIONALES EN LA FUERZA AÉREA

- » Contraloría General del Estado. (2023). *Normas de Control Interno para las entidades, organismos del sector público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos*.

- » Secretaría General de Integridad Pública. (2025). *Metodología de Evaluación y Gestión de Riesgos Institucionales de Corrupción* (MEGERIC).
- » Secretaría General de Integridad Pública. (2025). *Norma Técnica para la construcción y actualización de códigos de ética en las instituciones de la Función Ejecutiva*.
- » Ministerio de Defensa Nacional. (2026). *Reglamento de Inspectorías Generales de las Fuerzas Armadas*.
- » Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2025). *Plan de Cambio y Cultura Organizacional de las Fuerzas Armadas 2025-2033*.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2025). MI-DOC-FAE-01-2025, *Doctrina Básica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana*, cuarta edición.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2026). *Plan de Cambio y Cultura de la Fuerza Aérea 2026-2033*.
- » Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (COSO-2017). *Enterprise Risk Management—Integrating with Strategy and Performance*.
- » International Organization for Standardization. (2018). ISO-31000: 2018 Risk management— Guidelines.

LA LOGÍSTICA EN EL ÁMBITO AÉREO

- » Baraniecka, Anna. (2019). Space logistics – Current status and perspectives. *Transport Economics and Logistics*, 82, 67-78. <https://doi.org/10.26881/etil.2019.82.06>
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2024a). *Manual metodológico para el desarrollo de capacidades*. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2024b). *Manual de costo de ciclo de vida*. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2026a). *Concepto estratégico aéreo y espacial*. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2026b). *Plan de gestión institucional FAE 2024-2033*. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- » Ho, Koki. (2023). *Space logistics modeling and optimization: Review of state of the art*. AIAA Aerospace Research Center. <https://doi.org/10.2514/1.A35982>
- » Peck, Micahel. (2026). *Air Force underestimating aircraft maintenance delays*, GAO find. <https://www.yahoo.com/news/articles/air-force-underestimating-aircraft-maintenance-160410691.html>.

2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TECNOLOGÍA EN EL MANDO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES AÉREAS

- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. *Información institucional sobre vigilancia aérea y defensa aérea*.
- » Academia de Guerra Aérea. *Publicaciones sobre Sistema de Defensa Aérea del Ecuador*.
- » Fuerza Aeroespacial Colombiana. *Programas de modernización radar*.

- » Infodefensa. Publicaciones sobre vigilancia aérea en América Latina.
- » Literatura especializada sobre JADC2, defensa aérea integrada y operaciones multidominio.

CIELOS CONECTADOS Y DECISIONES ÁGILES: COMANDO Y CONTROL MULTIDOMINIO EN LA FUERZA AÉREA DEL SIGLO XXI

- » Alberts, D. S., Garstka, J. J., & Stein, F. P. (2000). Network centric warfare: Developing and leveraging information superiority. DoD C4ISR Cooperative Research Program.
- » Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2005). Power to the edge: Command and control in the information age. CCRP.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2024). Plan de Gestión Institucional 2024–2033.
- » Hess, J., Kiser, A., Bouhafa, E. M., & Williams, S. (2019). The Combat Cloud: Enabling multidomain command and control across the range of military operations. Air University Press.
- » Leiva Villagra, R. (2019). Desafíos para el mando y control en el ámbito de las operaciones multidominio. Ensayos Militares, 5(1), 47–62.
- » Lingel, S., Hagen, J., Hastings, E., & Lee, M. (2020). Joint all-domain command and control for modern warfare. RAND Corporation.
- » Marler, T., Sims, C. S., Kochhar, A. K., Lacoste, C. K., Lee, C., Strawn, M., & Toukan, M. (2022). What is JADC2, and how does it relate to training? An Air Force perspective on Joint All-Domain Command and Control.
- » U.S. Department of Defense. (2022). Summary of the Joint All-Domain Command and Control (JADC2) Strategy.
- » Voke, M. R. (2020). Artificial intelligence for command and control of air power. Wright Flyer Papers.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA ACELERACIÓN DEL CICLO OODA EN LA AVIACIÓN MODERNA, EL COPILOTO INVISIBLE

- » Air University. (2026, 14 de abril). Ethical, Legal and Operational Challenges of AI-Driven Warfare and Autonomous Systems. Joint Special Operations University (JSOU) / NATO SOF HQ. <https://www.airuniversity.af.edu/Office-of-Sponsored-Programs/Research/Article-Display/Article/4459074/ethical-legal-and-operational-challenges-of-ai-driven-warfare-and-autonomous-sy/>
- » Boyd, J. R. (1976). Destruction and Creation. U.S. Army Command and General Staff College.
- » Boyd, J. R. (1995). The Essence of Winning and Losing [presentación]. Archivo del Proyecto sobre Supervisión Gubernamental (POGO).
- » Brennan Center for Justice. (2026, 11 de marzo). The Military's Use of AI, Explained. <https://www.brennancenter.org/our-work/research-reports/militarys-use-ai-explained>
- » Breaking Defense. (2026, febrero). Lockheed test flies

- F-35 with artificial intelligence to quickly ID unknown contacts. <https://breakingdefense.com>
- » Coram, R. (2002). Boyd: The Fighter Pilot Who Changed the Art of War. Little, Brown and Company.
- » datos.gob.es. (2026, 7 de mayo). Mecanismos de supervisión de sistemas de inteligencia artificial: Human in the Loop, Human on the Loop y Human in Command. Ministerio para la Transformación Digital, Gobierno de España. <https://datos.gob.es>
- » Defense News. (2026, 24 de febrero). Lockheed debuts AI on F-35 fighter jet to identify targets. <https://www.defensenews.com>
- » Infobae. (2026, 31 de enero). Guerra tecnológica: ¿qué desafíos enfrentan las Fuerzas Armadas en materia de inteligencia artificial? <https://www.infobae.com>
- » Infobae. (2026, 22 de abril). El Ejército de Estados Unidos crea una fuerza autónoma con inteligencia artificial para América Latina. <https://www.infobae.com>
- » Lockheed Martin. (2026). Dominance in the Skies: F-35 Lightning II. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2026/Dominance-in-the-Skies.html>
- » MeriTalk. (2025, 26 de junio). Pentagon Unveils \$1.01T FY2026 Budget with Cyber, Space, AI Focus. <https://www.meritalk.com/articles/pentagon-unveils-1-01t-fy2026-budget-with-cyber-space-ai-focus/>
- » NATO Command and Control Centre of Excellence (C2COE). (2025). Human Oversight in AI-Driven Defence. <https://c2coe.org/wp-content/uploads/Library%20Documents/Articles/20250801%20Human%20Oversight%20in%20AI-drive%20defence.pdf>
- » The Aviationist. (2026, 24 de febrero). F-35 Tested with AI-Enhanced Combat Identification Capability. <https://theaviationist.com/2026/02/24/f-35-ai-combat-id/>
- » United States Air Force. (2025). Air Force Doctrine Note 25-1: Artificial Intelligence. Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education. <https://www.doctrine.af.mil>

3. EDUCACIÓN

PROYECCIÓN ESTRATÉGICA: EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN MILITAR EN EL DESARROLLO AÉREO Y ESPACIAL NACIONAL

- » Asamblea Nacional del Ecuador. (2024). Ley Orgánica para el Control del Espacio Aéreo Nacional. Registro Oficial.
- » Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2025). Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas (MEFA 2025). Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- » Comando de Educación y Doctrina Militar Aeroespacial (COED). (2026). Manual de Educación de la Fuerza Aérea MI-EDU-FAE-01-2026. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2023). Concepto Estratégico Aéreo y Espacial de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Fuerza Aérea Ecuatoriana.

- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2024). Plan de Gestión Institucional FAE 2024-2033. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- » Presidencia de la República del Ecuador. (2025). Decreto Ejecutivo 143. Presidencia de la República del Ecuador.

EL PAPEL DE LA ACADEMIA DE GUERRA AÉREA EN EL DESARROLLO AEROESPACIAL

- » Camargo, A. V., & Corrêa, C. D. E. A. M. (s. f.). El espacio como nuevo terreno geopolítico: satélites, conflictos y conciencia situacional espacial (Documento técnico).
- » Enríquez Champutiz, V. X., & Aguilar Cazar, P. J. (2025). Regulación del espacio aéreo nacional: estrategias operativas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. *Ciencia y Poder Aéreo*, 20(1), 68-77.
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana, F. (2023). Concepto Estratégico Aéreo y Espacial "Defensa y Seguridad Aeroespacial para el Ecuador" (Vol. 3, Issue 1, pp. 1-15).
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana, F. (2024). Plan de Gestión Institucional 2024-2033 (Issue 1, pp. 1-60).
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana, F. (2025). Doctrina Básica de la Fuerza Aérea Ecuatoriana 2025.pdf.
- » Jasper, C. (2020). The influence of the architects of air power in the structuring of air forces (Estudio/ensayo).
- » Martínez Cortés, J. M. (2023). El poder aeroespacial, herramienta esencial de la seguridad nacional. *Revista UNISCI*, (n.º), páginas.
- » Natow, R. S. (2020). The use of triangulation in qualitative study. *Qualitative Research Journal*, 20(2), 145-154. <https://doi.org/10.1108/QRJ-06-2019-0059>
- » Rosa, C. E. V. (s. f.). Elementos de una teoría del poder aéreo y espacial para las fuerzas aéreas en desarrollo (Documento de trabajo).
- » Zamora, T. (TCGAP) & Calderón, M. (MCEÁ). (2022). Poder multidominio: Integración del poder aéreo, espacial y ciberespacial (Informe técnico).

4. MISCELÁNEOS

LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA Y LA EVOLUCIÓN DEL SICOFAA: FORTALECIENDO LA COOPERACIÓN HEMISFÉRICA MEDIANTE LA INTEROPERABILIDAD Y EL DOMINIO ESPACIAL

- » Buzan, B. (1991). *People, States and Fear: An Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era* (2nd ed.). Lynne Rienner Publishers.
- » Fierro, L. (2017). El Sistema de Cooperación de las Fuerzas Aéreas Americanas solidario con Ecuador. *Air & Space Power Journal*, 29(3), 81-94. https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_Spanish/Journals/Volume-29_Issue-3/2017_3_09_fierro_s.pdf
- » Herz, J. H. (1950). Idealist internationalism and the security dilemma. *World Politics*, 2(2), 157-180. <https://doi.org/10.2307/2009187>
- » Inter-American Defense Board. (2023). Exercise Cooperation IX strengthens multinational disaster response capabilities. <https://www.jid.org>

- » Keohane, R. O. (1984). *After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy*. Princeton University Press.
- » Maurtua, J. (1999). Look Who's Turning 40: "SICOFAA". *Air & Space Power Journal*. <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/journals/Chronicles/maurtua.pdf>
- » Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador. (2024). Carta Constitutiva del Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas (SICOFAA). <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/08/006.-Carta-Constitutiva-SICOFAA.pdf>
- » Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas (SICOFAA). (2026). Misión, visión, principios y objetivos institucionales. <https://www.sicofaa.org/nosotros>
- » Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas (SICOFAA). (2026). Ejercicio Cooperación XI. <https://www.sicofaa.org>
- » Reátegui, J. (2018). La evolución del enfoque operacional de ayuda humanitaria del Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas (SICOFAA) y el impacto en su organización y doctrina. *Air & Space Power Journal en Español*, 30(2), 43-61. https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_Spanish/Journals/Volume-30_Issue-2/2018_2_03_reategui_s.pdf
- » Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2024). XLVII Comité del Sistema de Cooperación entre las Fuerzas Aéreas Americanas se desarrolló en Ecuador. <https://www.fae.mil.ec/xlvii-comite-del-sistema-de-cooperacion-entre-las-fuerzas-aereas-americanas-se-desarrollo-en-ecuador/>

LA COMUNICACIÓN FRENTE A LAS CRISIS INSTITUCIONALES

- » Aguirre, Á. (2004). *La cultura de las organizaciones*. Ariel
- » Arroyo, L. y Yus, M. (2011). *Los cien errores en la comunicación de las organizaciones* (4ª ed.). ESIC Editorial
- » Costa, J. (1987) *Señalética*. Barcelona: Ediciones S.A.
- » Dirplan (2018) *Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana*
- » Krüger, K. (2006). El concepto de 'sociedad del conocimiento'. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 11(683). Disponible en <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- » Solanilla, P. (2020). "Comunicación y política: en busca de la reputación perdida". *Revista Asociación de Comunicación Política*, Núm. 55. diciembre de 2020. Disponible en: https://compolitica.com/wpcontent/uploads/2020/12/N55_Eta2_La_revista_de_ACOP_Diciembre2020_H.pdf
- » Villafañe, J. (1999). *La gestión profesional de la imagen corporativa*. Madrid. Pirámide.

PROMOCIONAL



SERVICIOS FINANCIEROS



AHORROS
A LA VISTA

INVERSIÓN
CUENTA
CRECIENTE

CRÉDITOS
ÁGILES

DEPÓSITOS
A PLAZO FIJO

PLANES
DE SEGURO
DE VIDA

SEGURO
DE DESGRAVAMEN

"Impulsando los sueños de la familia aérea"



SÍGUENOS EN      www.fae.mil.ec
[@FuerzaAereaEc](https://www.instagram.com/FuerzaAereaEc)