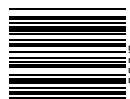


# REVISTA AERONÁUTICA

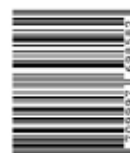
Fuerza Aeroespacial Colombiana - Edición 317



**MÁS QUE UNA EMPRESA**  
**UN SÍMBOLO COLOMBIANO**



00317



1 759997 169832

ISSN 0034-6942

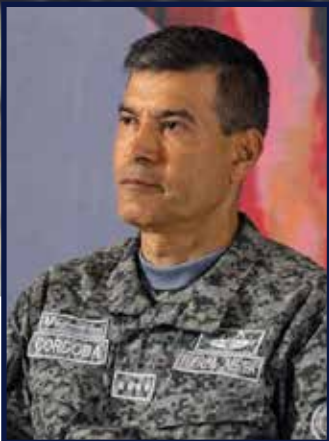
Colombia \$ 16.000



# SATENA

LA AEROLÍNEA DE LOS COLOMBIANOS

Fotografía: Archivo Fotográfico SATENA



**L**a misión de abrir rutas de orden social con el firme propósito de impulsar el progreso fue asumida en un principio por el Grupo de Transportes Aéreos de nuestra Institución, el cual entregó esta importante tarea al Servicio Aéreo a Territorios Nacionales, SATENA, a través del Decreto 940 del 12 de abril de 1962, durante el comando del señor General Alberto Pauwels. Esto respondió al interés del gobierno nacional de crear un servicio especial de transporte aéreo en beneficio de las regiones más apartadas del país, apoyando campañas asistenciales docentes, de fomento agrícola, pecuario, económico y comunitario.

De este modo, la aerolínea se lanzó a los cielos soberanos con el objetivo de tejer puentes aéreos con dos aeronaves C-47 y un anfibio Catalina, facilitados por nuestra Fuerza; este último, cumpliendo funciones de avión hospital. Las primeras rutas establecieron vuelos regulares al oriente y sur de Colombia, incluyendo poblaciones en Arauca, Puerto Carreño y comunidades de colonos en las riberas de los ríos Inírida, Vaupés y Apaporis.

Hoy, SATENA y la Fuerza Aeroespacial Colombiana, FAC, continúan construyendo país hombro a hombro, cooperando en diferentes planos, el social se plasmó en abril de 2025, con el transporte de cuatro familias desde Acandí, Chocó, hasta Medellín, en el marco de una misión médica, para brindar cirugías reconstructivas a niños y niñas de comunidades vulnerables. A esto se sumó el traslado a Leticia de un resonador magnético de diagnósticos especializados destinado a beneficiar, anualmente a más de 2.000 personas en el Amazonas; procedimiento que obligaba al desplazamiento de pacientes a Bogotá y otras ciudades capitales, representando, en esencia, una barrera de entrada al servicio fundamental de la salud.



En términos organizacionales, la FAC brinda a SATENA un apoyo constante con 53 Oficiales y Suboficiales, quienes sirven al cumplimiento de su noble misión. Se trata de personal que, en su conjunto, aporta con profesionalismo y liderazgo a las áreas de presidencia y vicepresidencia, seguridad de instalaciones aeroportuarias, comunicaciones estratégicas, factores humanos, operaciones aéreas, dirección técnica, análisis estratégico y flota, al igual que desempeñándose como pilotos y tripulantes.

Tan relevante esfuerzo interinstitucional se evidenció el último año al transportar 1.27 millones de pasajeros en más de 34.000 vuelos, representando la cifra más alta en la historia de la aerolínea. Un logro que demuestra el empuje y crecimiento constante de esta gran compañía, en el período 2022-2024, es la patente de inversiones por USD 80 millones, una flota que pasó de 9 a 15 aeronaves, en la expansión de 86 a 154 rutas -articulando, incluso, destinos desde y hacia Venezuela- además, en la conectividad del 100 por ciento del departamento del Chocó y la región del Pacífico colombiano. Durante 2025 y 2026, se espera la llegada de seis Twin Otter adicionales, alcanzar 228 rutas y dos millones de pasajeros transportados.

Todo lo anterior, habla de una compañía fuerte y comprometida con su rol social, el cual se encarga de asegurar la conectividad de regiones aisladas, apoyar misiones humanitarias y médicas, así mismo, respaldar las áreas de comercio, cultura, turismo, economía y gobernabilidad de Colombia. Como Fuerza Aeroespacial, es verdaderamente emotivo realizar un justo y merecido homenaje al Servicio Aéreo a Territorios Nacionales, a través de nuestra Revista Aeronáutica, exaltando su equipo humano, labor, avance y consagración por los compatriotas.

Sin duda, continuaremos construyendo país con las alas de la aviación desde nuestra divisa celeste, junto a SATENA, la aerolínea de los colombianos, siempre pensando en la realización de un mejor mañana para la nación: unidos, somos una Fuerza que construye el progreso. ¡Ad Astra! ✈️

**General Luis Carlos Córdoba Avendaño**  
**Comandante Fuerza Aeroespacial Colombiana**

Tema de Portada

# MÁS QUE UNA EMPRESA UN SÍMBOLO COLOMBIANO

Por: Mayor General Óscar Zuluaga Castaño.



Tiquete de La Nueva SATENA, de fondo el río Atrato y la Catedral de San Francisco de Asís en Quibdó, Chocó.  
Fotografía: Diego Sebastián Bulla Mora - Comunicaciones SATENA.

**E**n la inmensidad de la llanura, la selva tupida del Amazonas y los ríos majestuosos del Guainía, hay historias que no llegaron por carretera, ni por correo, sino por aire. Historias que volaron y se abrieron paso entre la bruma gracias a un motor y a la voluntad férrea de valientes pilotos dispuestos a conectar lo aparentemente inconexo. Así nació SATENA, la aerolínea de los colombianos, una promesa de integración y servicio esencial para los territorios olvidados.

El Servicio Aéreo a Territorios Nacionales, fundado en 1962, en el primer gobierno del Frente Nacional, surgió como un anhelo de generar conectividad e integración en las regiones más apartadas del país, también llamadas "territorios nacionales". La Amazonía, Caquetá, Chocó, Guaviare, Orinoquía, Putumayo, San Andrés y Providencia, entre otras zonas periféricas, pertenecieron durante buena parte del Siglo XX a una categoría administrativa especial de áreas vastas, ricas en naturaleza, diversas en culturas indígenas y recursos naturales, pero pobres en presencia institucional y desarrollo, a menudo se les trataba como fronteras que se debían custodiar, no como comunidades por atender y abrazar. La infraestructura era mínima, la comunicación precaria, no obstante, en estos espacios floreció una Patria distinta, una pensada desde el río, el monte y el fogón comunitario. SATENA fue, durante décadas, el hilo aéreo que unía a toda la geografía.

El anhelo de llevar la presencia del Estado era tan profundo, que la nación retumbaba como un eco lejano, cada vez que se encendían los motores de los C-47, C-54, De Havilland DHC-2 Beaver y PBY Catalina, transportando no sólo viajeros, también insumos médicos, libros, correos, votos, profesores e incluso pacientes, desde entonces la aerolínea transporta los sueños de un país integrado. A través del tiempo, se convirtió en protagonista de la evolución de la aviación comercial en Colombia, por la red de rutas operada y sus equipos que relatan a detalle el fascinante progreso del sector en la segunda mitad del Siglo XX.



Río Fraguita en el municipio de San José del Fragua, departamento de Caquetá, Colombia.  
Fotografía: Archivo Fotográfico SATENA.



Aeronaves de SATENA listas para surcar los cielos desde el Aeropuerto Olaya Herrera en Medellín.  
Fotografía: Técnico Tercero Angie Milena Sánchez Tovar.

Fue así como, las flotas C-47, AVRO, C212, Pilatus y Caravan C-208 dieron continuidad al legado de conectividad regional en las condiciones más difíciles de terreno, meteorología, comunicaciones e infraestructura. Acompañadas por aviones con la capacidad de reducir en gran medida las distancias gracias a su velocidad y autonomía, como los F28, D328 y B727, la base que tejía una red de conectividad permitiendo movilizarse cómoda y ágilmente entre ciudades principales y luego hacer transbordo a aeronaves más

pequeñas, pero igual de seguras, a fin de alcanzar los aeropuertos de la Colombia profunda.

Esta combinación de flotas y capacidades le dio un impulso al transportar 300.000 pasajeros anuales a finales de la década de los ochenta y superar el umbral de los 800.000 en los primeros años de la década de 2000, gracias a la vinculación de equipos como los ERJ145, EMB170, ATR42 y ATR72, que marcaron la nueva era del transporte aéreo regional.



## INSTRUCCIÓN DE LOS PILOTOS DEL FUTURO

Por: Subteniente Verónica Julieth Chaverra Londoño.



Cadete dominicano Josthyn Hilario se dispone a volar en un Cessna 172 Skyhawk de la FAC.  
Fotografía: Subteniente Verónica Julieth Chaverra Londoño.

La Escuela Internacional de Ala Fija, ESIAF, de la Fuerza Aeroespacial Colombiana ha revolucionado la formación de los pilotos militares en el país. Desde su creación en 2022, ha consolidado un programa de entrenamiento de alta exigencia que la posiciona como referente en la región, con una flota moderna y un enfoque en innovación; capacitando a aviadores colombianos y extranjeros, en busca de fortalecer la cooperación en defensa y seguridad.

### CRECIMIENTO SOSTENIDO EN FLOTA Y PERSONAL

La ESIAF ha experimentado un crecimiento constante en infraestructura, tecnología y capacitación, a partir de la incorporación de aeronaves Cessna C-172S Skyhawk y Texan T-6C con la proyección de recibir nuevos modelos en 2025 y 2026. Cuenta con un equipo de 45 profesionales y bajo la dirección del Teniente Coronel Carlos Andrés Tamayo Grisales, la Escuela ha incrementado los cursos que ofrece y los alumnos capacitados, apostando por la excelencia académica y operativa para responder a las necesidades de la Institución.

En el nivel primario, dirigido a pilotos en formación, se pasó de siete a ocho cursos entre 2022 y 2023, casi triplicando las horas de instrucción; en el básico, enfocado a la fase intermedia de entrenamiento, se mantuvo la capacitación con seis cursos en 2023; sin embargo, el mayor aumento se dio en el avanzado, con un 72 % en los cursos especializados de vuelo, navegación y control aéreo, alcanzando 6.813 horas de formación y 430 alumnos entrenados.



Aeronave T-6 Texan II durante entrenamiento sobre el río Magdalena, en las inmediaciones de La Dorada, Caldas.  
Fotografía: Capitán Miguel Ángel Moreno Maldonado.

El fortalecimiento de este proceso también se evidenció en el área técnica, donde los cursos para el personal del Grupo Técnico, GRUTE, crecieron en oferta y alcance, beneficiando a 336 estudiantes en 2023. En el campo militar, la instrucción de Soldados Regulares y Profesionales amplió su cobertura superando los 2.200 alumnos, orientada a la realización de las funciones asignadas con calidad y al mantenimiento de la seguridad y defensa en las Bases Aéreas. Los Soldados además de recibir capacitación en Instrucción Básica Militar se reentrenan constantemente en Derechos Humanos, reglas de encuentro, plan de seguridad, así como, la práctica del uso de las armas.

La capacitación en el idioma inglés destinada a Oficiales y Suboficiales mantuvo relevancia, asegurando que el talento humano de la Fuerza Aeroespacial cuente con las competencias necesarias para afrontar los desafíos operacionales del presente y futuro. Gracias a esta evolución, la ESIAF garantiza una instrucción de alto nivel que refuerza la seguridad y eficiencia de las operaciones aéreas.

## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

El modelo de enseñanza implementado en la Escuela se basa en tecnología avanzada y metodologías de instrucción de vanguardia. Gracias a la adquisición de simuladores de vuelo de última generación, se pueden realizar prácticas en un entorno seguro antes de enfrentarse a escenarios reales. Estos dispositivos han reducido los costos operativos, además de generar una óptima, eficiente y realista preparación de los futuros pilotos. Actualmente, cuenta con dos tipos de simuladores:



Cadete se entrena en el simulador de Realidad Mixta T-6C Texan II, que combina entornos físicos con proyecciones virtuales envolventes.  
Fotografía: Subteniente Verónica Julieth Chaverra Londoño.



Cadete de la Fuerza Aérea de República Dominicana, momentos previos al despegue de su primer vuelo solo.  
Fotografía: Subteniente Verónica Julieth Chaverra Londoño.

### • Redbird FMX

Simulador básico con capacidad de movimiento (*motion*), diseñado para la fase inicial en procedimientos de vuelo por instrumentos, IFR, navegación y coordinación básica; así mismo, es una plataforma versátil que afianza conceptos teóricos y operativos. Su cabina incluye pantallas envolventes, controles de vuelo realistas y software adaptable a diferentes perfiles de aeronave.

### • T-6C Texan II

Simulador que emplea tecnología de Realidad Mixta, MR, combinando entornos físicos con proyecciones virtuales envolventes, lo cual permite una representación más realista del ambiente operativo. Está orientado a la instrucción avanzada en procedimientos de vuelo táctico, formación básica en combate y familiarización con la aeronave T-6C. Su funcionalidad incluye reproducción de escenarios operacionales complejos, emergencias y ejercicios de vuelo en formación. Gracias a su diseño inmersivo, los alumnos pueden desarrollar habilidades críticas antes de volar la aeronave real.

Igualmente, la Escuela desarrolla programas basados en Inteligencia Artificial, análisis de datos y realidad virtual, herramientas que permiten a los instructores, evaluar el desempeño de los alumnos en tiempo real y personalizar los programas de instrucción según sus necesidades. Esta modernización refuerza el compromiso de la ESIAF con la excelencia y la seguridad aérea.



# LIVE FIRE 2025-1

*Por: Subteniente Sebastián Gámez Beltrán.*

## LA FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA POTENCIALIZA HABILIDADES PARA PROTEGER A LA NACIÓN

**C**on el propósito de fortalecer las capacidades operacionales de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, FAC, los escuadrones de combate de las aeronaves Kfir, KC-767 Júpiter, A-29B Super Tucano, AT-27M Tucano, Huey II y Hermes 450, se desplegaron desde distintas Unidades Militares Aéreas del país hasta el Grupo Aéreo del Oriente, GAORI, en Marandúa, Vichada, donde se realizó el ejercicio operacional Live Fire 2025-1.

Fotografía: Técnico Primero César Fabián Prada Aponite.

Durante el despliegue estratégico, del 11 al 17 de mayo de 2025, se llevaron a cabo entrenamientos aéreos y terrestres que permitieron optimizar la coordinación y el poder de reacción ante escenarios reales; estas prácticas fortalecen la capacidad de respuesta de los escuadrones participantes, también consolidan la preparación de pilotos y tripulaciones para enfrentar desafíos complejos.

El ejercicio se desarrolló bajo una rigurosa planificación, donde se entrenaron técnicas, tácticas y procedimientos clave en el cumplimiento de misiones, como reabastecimiento de combustible en vuelo, apoyo aéreo cercano, escoltas aéreas, además de las operaciones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento; maniobras que resultan fundamentales para mantener a la FAC con altos estándares operacionales en el ámbito nacional e internacional.

Uno de los aspectos a priorizar en estos encuentros es la seguridad en aire y tierra, por tanto, se destinaron Oficiales quienes supervisaron los programas, por sus siglas en inglés: BASH, *Birds/Wildllife Aircraft Strike Hazard*, Prevención de Golpes contra Aves y Animales; FOD, *Foreign Object Damage/Debris*, Daños por Objetos Extraños; GAP, *Ground Accident Prevention*, Prevención de Accidentes en Tierra; RIPP, *Runway Incursion Prevention Program*, Prevención de IncurSIONES en Pista.

Igualmente, se tuvieron en cuenta factores de riesgo, entre ellos, la experiencia y descanso de las tripulaciones, meteorología, condiciones de los aeródromos de salida, destino y altemos, siendo obligatoria la definición de las acciones de mitigación propuestas en cada pierna o misión a desarrollar.

Cada jornada terminó en el *briefing* de seguridad con las tripulaciones y personal en tierra participantes, dando a conocer novedades y sucesos ocurridos durante el día en las diferentes misiones en el Grupo Aéreo del Oriente. De igual manera, se efectuaba la socialización de los procedimientos de seguridad establecidos por la FAC dirigida a las tripulaciones de vuelo y de mantenimiento con el fin de reafirmar la doctrina de prevención.



Tripulante Huey II en reconocimiento y vigilancia, asegura que la entrega de armamento se efectuó de manera correcta y controlada.  
Fotografía: Técnico Cuarto Andrea Milena Rojas Fuentes.

La realización de Live Fire refleja el compromiso institucional con el bienestar de todos los colombianos; cada misión fortalece la capacidad operativa, garantizando que Oficiales y Suboficiales estén siempre listos para actuar en condiciones adversas y proteger el cielo y la tierra de Colombia. ✈️



Fotografía Oficial Live Fire 2025-1.  
Fotografía: Teniente Jhon Jairo Chaves Criollo.



*AC-47T Fantasma y T-6C Texan II en formación sobre el exuberante paisaje colombiano, muestra de contrapoder aéreo y entrenamiento militar para la nación.*

Fotografía: Cees-Jan van der Ende.



Valor Compartido



# VIDA PARA EL CÓNDOR DE LOS ANDES

Por: Mauricio Mancipe.

*Ilika, momento de la liberación en enero de 2019.  
Fotografía: Laura Gómez Unda - Endémica Studios.*

**E**l cóndor vuela imponente sobre el municipio de Cerrito ubicado en el páramo del Almorzadero, departamento de Santander, es un paso obligado cuando se desplaza desde el norte de Colombia, recorriendo la Cordillera Oriental, hacia el centro del país. Zona de vital importancia para el ecosistema donde la Fundación Parque Jaime Duque lidera el Programa de Cría con Fines de Liberación del Cóndor de los Andes. Allí, la comunidad es la encargada de realizar las actividades junto con las instituciones aliadas, para crear diversos sistemas de producción sostenible que contribuyan a una economía verde, especialmente en la convivencia con el cóndor que puede generar afectación en los rebaños de ovejas y cabras.

Rafael Torres, Director General de la Fundación Parque Jaime Duque, habla del programa que adelanta, al cual se ha vinculado la Fuerza Aeroespacial con sus aeronaves y potencial humano, contribuyendo en gran medida a salvar esta especie catalogada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en peligro crítico de extinción.

## ¿CÓMO SURGE LA ALIANZA ENTRE LA FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA Y LA FUNDACIÓN JAIME DUQUE?

Jaime Duque estudió aviación en la Universidad de Purdue en los Estados Unidos hacia los años 40, era época de la Segunda Guerra

Mundial, que obligó a los pilotos extranjeros a retomar a sus países y él arribó a Colombia con el grado de Capitán. Llegó directamente a ocupar el cargo de Jefe General de Pilotos de Avianca y ante esa coyuntura se buscaron pilotos militares provenientes de la Fuerza Aérea para integrar el cuerpo de pilotos civiles de la empresa de aviación. En las inmediaciones del conflicto con el Perú, el cuerpo de pilotos de aviación se nacionalizó, uno de los actos importantes en su jefatura, generando una serie de vínculos importantes.

Su gestión tuvo varios momentos interesantes, por ejemplo, la inauguración de diferentes aeropuertos como el Santágueda de Manizales; el establecimiento de nuevas rutas debía tener autorización de la Aeronáutica Civil y en aquel entonces, la jefatura de esa entidad estaba a cargo de la Fuerza Aérea siendo su director el Teniente José Ramón Calderón Molano. Esta relación laboral se convirtió en una amistad que duró hasta la muerte de Jaime Duque, el primero de los dos que falleció.

Su trayectoria, aunque corta en la aviación civil, fue muy importante porque además trajo una flota de DC-4 a Colombia, aviones Constellation y Super Constellation, siempre de la mano de la Fuerza Aérea, la Aeronáutica Civil y de su amigo José Calderón, quien llegó a ser Comandante de la FAC en 1970. Jaime Duque se retiró de la aviación en 1952 y partir de entonces dedicó sus esfuerzos a crear la fundación que lleva su nombre. En 1977, adquirió los terrenos donde se construyó el Parque y su vínculo con la aviación se mantuvo, a través de su amistad con el General Calderón y Oficiales posteriores comandantes de la Fuerza.

## ¿CÓMO LLEGÓ EL MUSEO AEROSPAECIAL A LOS TERRENOS DEL CAPITÁN DUQUE?

El Capitán fallece en 2007 y poco después la FAC se ve obligada, por diferentes razones, a trasladar el Museo Aeroespacial que se encontraba en el Comando Aéreo de Transporte Militar, CATAM. Algunas personas que conocían acerca de la historia en la aviación del Capitán y su amor por la Institución llegaron a proponer la posibilidad de que el Parque albergara esta colección de aviones.

En un primer momento, se aceptó entregar un espacio de terreno en comodato de manera original, pero después de dos o tres años, era difícil para la Fuerza invertir en la construcción del museo en un predio de naturaleza privada. Por lo tanto, se tomó la decisión de donar los terrenos donde hoy está terminada la primera fase del Museo Aeroespacial Colombiano.



Comunidad de Cerrito, Santander, con la tripulación de la FAC que movilizó a la pareja de cóndores hacia el Parque Jaime Duque.  
Fotografía: Mauricio Mancipe.



Cuidadores del Parque Jaime Duque asisten la postura de bandas alares y collar satelital para la liberación de Ilika y Dasan.  
Fotografía: Mauricio Mancipe.

Es muy interesante que en 1978, mientras se construía el Parque, la FAC le donó el avión DC-4 HK-136, que bajo la gestión de Jaime Duque importó la empresa Avianca. Esa aeronave fue fundamental en su historia, porque con el también inauguró las Juntas Aéreas Internacionales de Colombia, Estados Unidos y Europa.

El avión fue puesto en las instalaciones del Parque como un monumento que recuerda la historia de la aviación civil en Colombia y su vida personal. En las primeras etapas del Museo Aeroespacial, la Fuerza Aérea ubicó un par de Mirage allí, casualmente traídos por el General Calderón a Colombia. Es así como, estas aeronaves simbolizan una amistad que surgió alrededor de los aviones y duró casi 70 años.

Tiempo después, las Fuerzas Militares de Colombia estuvieron interesadas en construir su propio museo y el Museo Militar de Tocancipá, manejándose la misma figura. Finalmente, la donación fue de la Fundación Parque Jaime Duque al Ministerio de Defensa Nacional, en total 17 hectáreas para las 12 entidades museales, de las cuales 7 las ocupa el Museo Aeroespacial Colombiano.

El propósito no sólo es recordar la relación entre personas e instituciones; también, dentro de los objetivos de la Fundación Parque Jaime Duque se encuentra la conservación de la cultura, la memoria y la tradición de las Fuerzas Militares, para recrear la historia de los últimos 200 años de nuestro país.

START\_



# TRAS EL F-16

Por: Carlos Álvarez Calderón<sup>1</sup>.

*Reflexiones sobre la estrategia de poder aéreo de Ucrania en medio de la incertidumbre de la era Trump.*

**E**l cálculo estratégico de la guerra en Ucrania podría estar entrando en una nueva y compleja fase. Con el regreso de Donald Trump a la presidencia de EE. UU., la asistencia militar estadounidense, especialmente respecto a las plataformas avanzadas como el F-16, enfrenta una seria incertidumbre política. Si bien, Ucrania celebró la tan esperada llegada de los F-16 de fabricación estadounidense en 2024 como un avance en sus capacidades de defensa aérea, la reciente pausa de la administración Trump en la ayuda militar a Kiev ha generado nuevas preocupaciones sobre la sostenibilidad de dicho apoyo.

1. PhD (c) en Estudios Estratégicos, Seguridad y Defensa de la Escuela Superior de Guerra. Becario del Center for Hemispheric Defence Studies en Washington. Profesional Oficial de Reserva de la Fuerza Aeroespacial Colombiana. Docente e investigador de la Escuela Superior de Guerra, la Escuela de Postgrados y la Escuela de Inteligencia Aérea de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

## LA PROMESA DEL F-16 Y SU VALOR ESTRATÉGICO

La adquisición por parte de Ucrania del F-16 Fighting Falcon fue aclamada como un momento transformador en la guerra aérea contra Rusia. Diseñado para misiones multifuncionales, el F-16 otorga a Ucrania la capacidad de desafiar el dominio aéreo ruso, realizar ataques de interdicción en profundidad y mejorar la cobertura de defensa aérea contra drones y misiles de crucero. En este sentido, 65 F-16 se habían asignado a Ucrania, formando el núcleo de una fuerza de caza emergente con el estándar de la OTAN.

Estas aeronaves son más que un simple armamento; simbolizan la determinación occidental. Proporcionan una plataforma compatible con los sistemas de inteligencia, logística y armamento de la OTAN. Y, fundamentalmente, representan un intento de cambiar la paridad en la guerra aérea (donde ni Rusia, ni Ucrania ostentan la superioridad aérea total), hacia un futuro de dominio aéreo localizado para Ucrania.



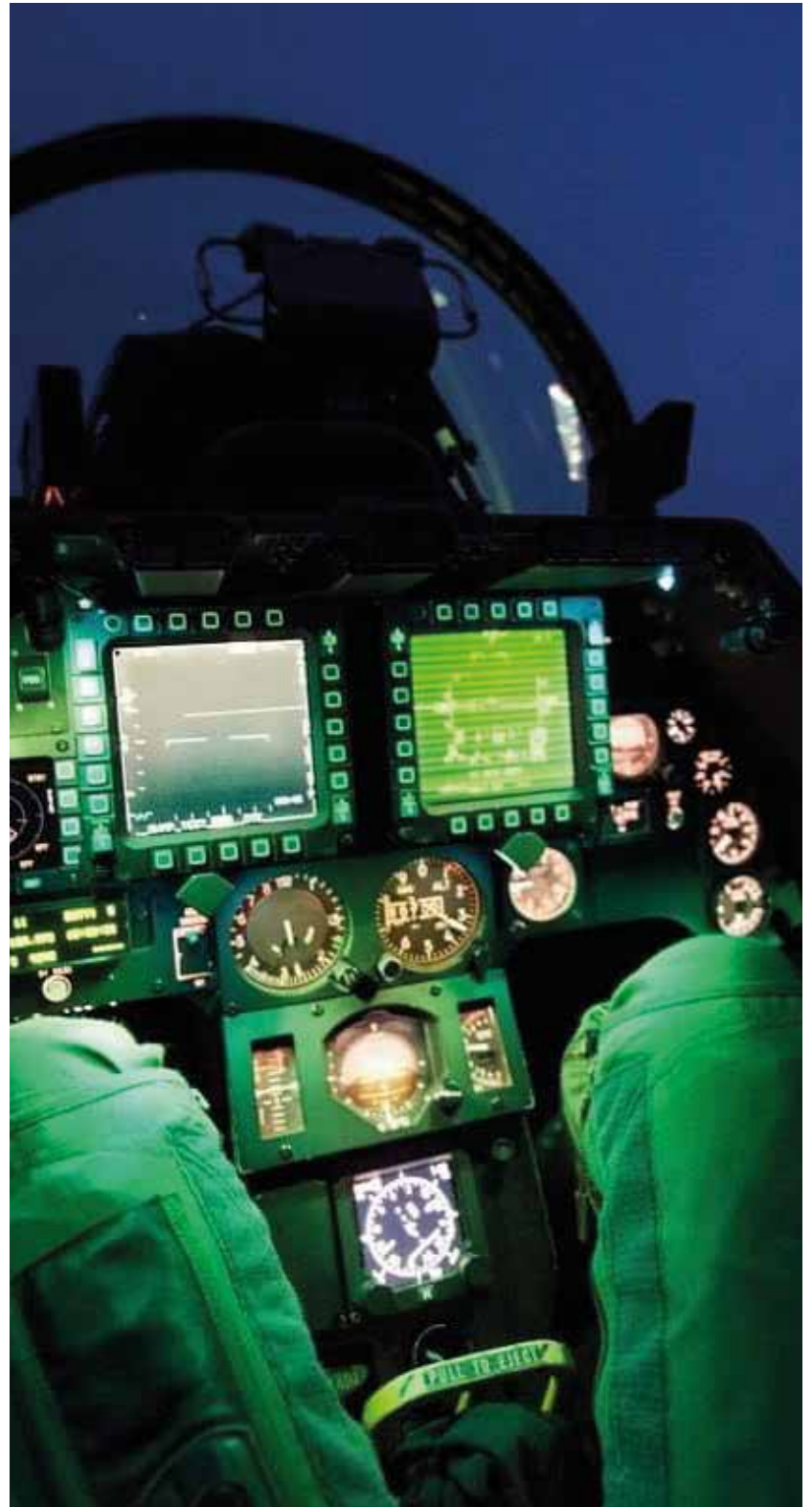
Fotografía: <https://wallpapercat.com/fighting-falcon-wallpapers#load>

Sin embargo, este potencial depende de la continuidad: en el entrenamiento, el reabastecimiento, las piezas y la doctrina. Cualquier interrupción corre el riesgo de paralizar todo el esfuerzo. La logística y las operaciones de aeronaves de alta gama como el F-16 son complejas y dependen en gran medida del acceso a piezas, actualizaciones de software, armamento y procedimientos de mantenimiento aprobados por Estados Unidos.

Empero, la política exterior de Donald Trump sigue estando fuertemente influenciada por el transaccionalismo y el escepticismo hacia los compromisos multilaterales. Trump ha suspendido las nuevas transferencias de armas a Ucrania y los expertos advierten que las futuras entregas de F-16 podrían retrasarse, reducirse o incluso bloquearse por completo. Quizás más crítico sea el riesgo de que Trump pueda impedir la transferencia de repuestos y municiones o incluso

restringir el suministro de sus flotas de F-16 a sus socios europeos, dado que ellas se construyen y mantienen bajo las regulaciones de exportación estadounidenses.

Sin el consentimiento de EE. UU., incluso a los estados europeos se les podría prohibir el suministro de componentes clave, lo que provocaría que la flota ucraniana de F-16 se vuelva gradualmente inservible. Para una plataforma de alta disponibilidad y preparación en combate, esta es una vulnerabilidad estratégica que podría socavar el ritmo operativo y la eficacia de la misión.



Fotografía: <https://www.fullaviacion.com.ar/f-16-para-argentina-jornadas-cruciales/>



# 100 AÑOS DEL REABASTECIMIENTO EN VUELO

Por: Ángel Rojo.

\*Artículo publicado en la Revista Pucará Defensa.

**U**no de los grandes problemas de los aviones es que no pueden llevar todo el combustible que quisieran por una cuestión de peso y volumen, es decir, su alcance se ve limitado al combustible disponible. Por ello, prácticamente desde los inicios de la aviación se ha tratado de aumentar su alcance sin sacrificar la capacidad de transportar aquello para lo que fueron diseñados. Así surge el reabastecimiento en vuelo, el procedimiento donde un avión cisterna transfiere combustible a otra aeronave mientras las dos se encuentran volando.

## UN POCO DE HISTORIA

La evolución de la aviación fue vertiginosa, también, el desarrollo de un sistema operativo que permitiera superar la deficiencia de las aeronaves en su permanencia en vuelo. Los primeros intentos comenzaron en la década del 20, cuando se desplegaba

manualmente una manguera conectada a un tanque portátil del avión cisterna, cuyo otro extremo era tomado por el tripulante del avión receptor y puesto en su tanque, mientras ambos aviones volaban en formación.

Este método desarrollado por Alexander P. de Seversky se probó por primera vez el 27 de junio de 1923, entre dos biplanos Aircro DH-4B del Servicio Aéreo del Ejército de los Estados Unidos. Estos experimentos eran efectuados por los tripulantes y se parecía mucho a los circos aéreos de la época. En ese período, otros países hicieron pruebas similares como las llevadas a cabo por el Royal Aircraft Establishment en Inglaterra, el Armée de l'Air en Francia; además de Bélgica, Alemania y un poco más tarde, la Unión Soviética.

Pero fue Sir Alan Cobham, miembro del Real Cuerpo de Vuelo en la Primera Guerra Mundial y pionero de la aviación de larga distancia, quien revolucionaría el reabastecimiento aéreo. Durante esta década efectuó vuelos de larga distancia a África y Australia, experimentando la maniobra para alargar la autonomía del avión.



En ese momento, se trataba de superar las limitaciones geográficas buscando lograr una mayor permanencia en el aire y aumentar el alcance. La aplicación militar se vio en la Segunda Guerra Mundial, aunque no llegó a ser efectiva; los estudios efectuados en ese período se utilizaron posteriormente para su desarrollo.

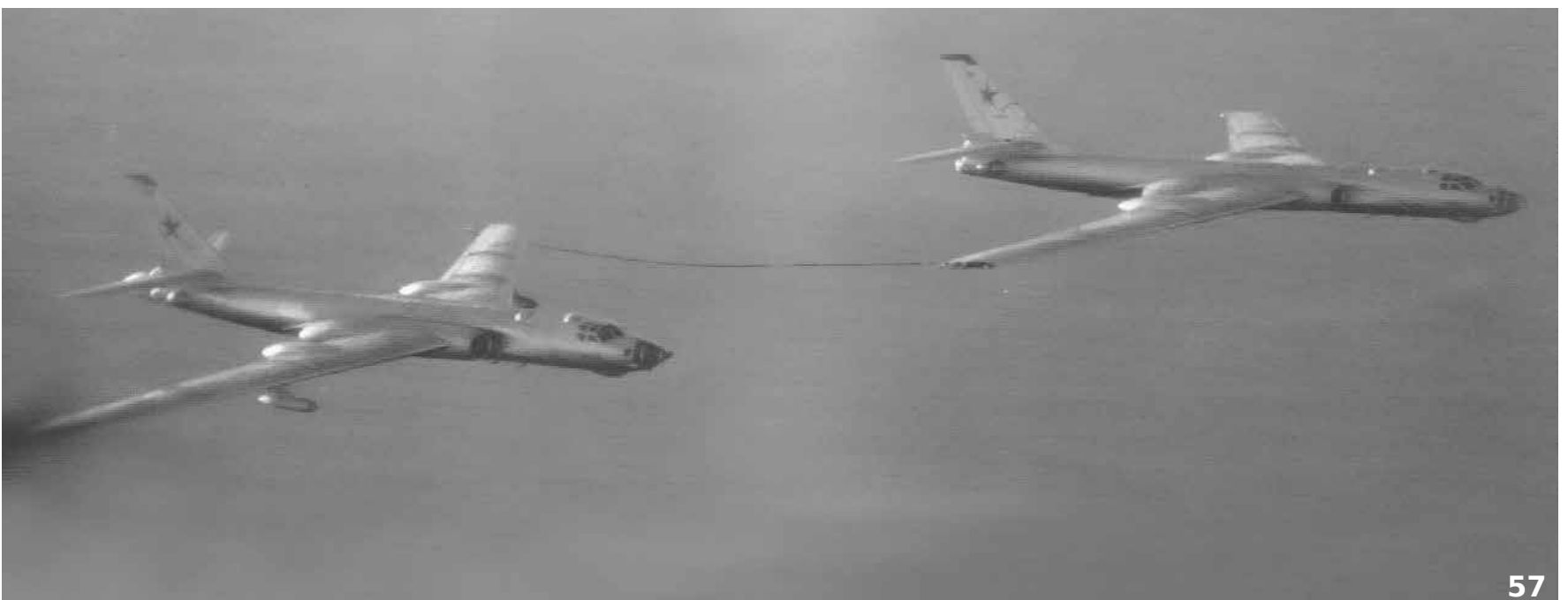
Mientras tanto, en EE. UU. hacia 1929, un grupo de pilotos del Cuerpo Aéreo del Ejército, encabezados por el Mayor Carl Spaatz, quien luego fuera el primer Jefe de Estado Mayor de la USAF, establecieron un récord de resistencia de más de 150 horas de vuelo. En 1930, los hermanos Hunter fijaron un nuevo récord de 553:40 horas.

El procedimiento era muy peligroso hasta 1935, cuando los hermanos Key emplearon una boquilla de carga sin derrames, diseñada por Hunter, con la cual superaron en 100 horas el récord de los Hunter, permaneciendo en vuelo por más de 27 días en un monoplano Curtiss Robin.

Por su lado, en el Reino Unido, el *Royal Aircraft Establishment* trabajaba en perfeccionar el sistema, con el propósito de aumentar la autonomía de los hidroaviones de larga distancia o barcos voladores. En 1931, se realizó la demostración de reabastecimiento entre dos Vickers Virginia. La innovación fue una válvula automática en la manguera que cortaba el flujo de combustible si se perdía el contacto.

En 1934, el oficial de la Real Fuerza Aérea Richard Atcherley desarrolló y patentó su sistema 'crossover', consistente en que tanto el avión cisterna como el receptor llevaban extendidos en vuelo cables con ganchos en los extremos. El receptor volaba en línea recta, mientras que el cisterna cruzaba su trayectoria desde atrás, permitiendo que los ganchos se engancharan. El receptor recogía los cables junto con una manguera del avión cisterna. Una vez conectados con unos 100 metros de manguera, el piloto del avión cisterna maniobraba hasta una posición más alta y dejaba que la gravedad hiciera el resto.

Ese mismo año, Cobham vendió la aerolínea que poseía y fundó la compañía *Flight Refuelling Ltd, FRL*; compró el sistema de Atcherley y con algunas mejoras se convirtió en el primer sistema práctico de reabastecimiento. De esta forma, en 1938 lo había utilizado para repostar aviones tan grandes como el *Shorts Empire Cambria* desde un *Armstrong Whitworth AW.23*. Se continuaron practicando pruebas en estos grandes aviones anfibios que cruzaban el Atlántico; el objetivo no era aumentar la autonomía, sino que los aviones cargaran más correo y menos combustible para poder despegar, luego en vuelo se les completaba la cantidad faltante. Los ensayos fueron suspendidos por el inicio de la Segunda Guerra Mundial.



# DESORIENTACIÓN ESPACIAL: UN DESAFÍO PERSISTENTE PARA LA SEGURIDAD AÉREA

Por: Teniente Coronel (R) Javier Duarte Amaya<sup>1</sup>.



**L**a desorientación espacial es un fenómeno crítico que afecta a la aviación y a las operaciones espaciales, con implicaciones directas sobre la seguridad operacional y la eficiencia de las misiones. A pesar de ser un tema ampliamente estudiado, su complejidad fisiológica y la variabilidad de los entornos en los que ocurre siguen representando un desafío constante para pilotos y astronautas.

En el ámbito de la aviación, su impacto es alarmante, siendo responsable de un porcentaje considerable de accidentes mayor de lo que podría pensarse: según una publicación de FlySafe, emitida en 2024 por la Administración Federal de Aviación, FAA, por sus siglas en inglés, indicó que la desorientación espacial es un factor causal entre el 5 % y el 10 % de los accidentes registrados en la aviación general de los Estados Unidos, de los cuales el 90 % resulta en desenlaces fatales.

En el entorno espacial, si bien no se han registrado accidentes atribuibles a este fenómeno, su presencia representa una amenaza y un desafío crucial para los astronautas, particularmente en situaciones de gravedad cero y durante las maniobras críticas como las fases de lanzamiento, reingreso y aterrizaje, donde están expuestos a intensas fuerzas G que pueden alterar su percepción.

<sup>1</sup> Magister en Seguridad y Defensa Nacional por la Escuela Superior de Guerra General Rafael Reyes Prieto. Administrador Aeronáutico de la Escuela de Aviación Militar. Especialista en Seguridad y Defensa Nacional por la Escuela Superior de Guerra General Rafael Reyes Prieto. Piloto de Helicóptero con más de 5.000 horas de vuelo. Contacto: javier.duarte73@hotmail.com

## ¿QUÉ ES LA DESORIENTACIÓN ESPACIAL?

Es un error en la percepción por parte de un tripulante sobre la orientación de la aeronave con respecto al horizonte. Puede llevar a maniobras involuntarias por parte del piloto como giros, ascensos o descensos no intencionados, poniendo en riesgo la seguridad del vuelo.



**Un ejemplo de ello es el simulador avanzado de desorientación espacial GYRO IPT II, actualmente utilizado por la Fuerza Aeroespacial Colombiana, el cual permite recrear condiciones realistas para el estudio y mitigación de este fenómeno en entornos controlados.**



## IMPACTO OPERACIONAL Y ESTADÍSTICAS RECIENTES

Existen estudios relevantes como el realizado por el Instituto de Aviación de la Universidad de Illinois en 1954, conocido como el 'Experimento del giro de 180 grados'. En dicha investigación se observó que 19 de los 20 pilotos sin entrenamiento en vuelo por instrumentos entraron en una espiral descontrolada poco después de ingresar a condiciones instrumentales simuladas. El vigésimo piloto también perdió el control de la aeronave, durante otra maniobra. El tiempo promedio entre el ingreso a las condiciones instrumentales y la pérdida de control fue de tan sólo 178 segundos.

En el ámbito de la aviación comercial, la desorientación espacial se posiciona como la tercera causa más relevante entre los factores asociados a accidentes considerados inevitables.

Por otra parte, si bien la desorientación espacial constituye un factor determinante en diversos tipos de accidentes aéreos, un aspecto relevante es su implicación en la ocurrencia de vuelos no intencionados en condiciones meteorológicas marginales. A continuación, se presenta la estadística correspondiente a vuelo no intencionado en Condiciones Meteorológicas por Instrumentos, IMC, en la aviación de los EE. UU, según los datos suministrados por la Junta Nacional de Seguridad del Transporte entre 2008 y 2023, de acuerdo con su taxonomía de eventos.

Durante el período analizado, y descrito en la Figura 1, se registraron 20.684 accidentes, evidenciando que 3.764 se clasifican en accidentes fatales y 16.920 como no fatales. Entre los eventos más frecuentes se destacan, la pérdida de control en vuelo en primer lugar; seguido de fallas en componentes de sistemas, incluida la planta de potencia y, en tercer lugar, la pérdida de control en tierra.



Fotografía: Cees-Jan van der Ende.



Figura 1. US Civil Aviation Accident Dashboard: 2008-2023, NTSB



ONE PARTNER. ALL YOUR SOLUTIONS.

# MISSION CRITICAL. S3 READY.

When your aircraft is AOG or in long-term maintenance, S3 is ready to support you. We partner with industry-leading OEMs to provide modern, competitive support that keeps your fleet mission-ready. Count on S3 for unmatched expertise and fast, dependable solutions to keep you flying.

## SPARES, SERVICES & SOLUTIONS



Fuel Bladders  
Fuel Cells  
Fuel Tanks



Actuators and Reservoirs



Metallic Ducting  
Composite Ducting



C-130 Ball Screw  
Overhaul and Repair



Turbine Ignition Products  
Electric Power Supply Products



Aircraft Covers  
Insulation Blankets



Military Avionics & Systems  
NP2000 Propeller Systems  
Hoist and Winch Products  
C-130 Wheels & Brakes



Engine Driven Pumps



Adjustable Height Platforms



Power Conversion Systems  
Power Distribution Systems



Life Support Products  
Liquid Oxygen Valves



Fire Protection



Aerostructures



Lighting (Exclusive Partner)  
Power Generation (Exclusive Partner)  
UH60 Air Turbine Starters (Exclusive Partner)  
Engines & Power Systems (EPS)  
Advanced Electromechanical Solutions  
Avionics



Actuation and Control



Actuation & Control Products  
Pneumatics  
Hydraulics



Windows



Special Mission Aircraft



Complex Composites  
Insulation Blankets



Flight Simulators  
Immersive Training Devices

S3 AERODEFENSE | 2101 W CAMDEN ROAD, MILWAUKEE, WIS. 53209 USA | 1 (414) 351-1506 | SALES@S3AERODEFENSE.COM

ISO 9001: 2015 | AS9120: 2016 | TRACE CERTIFIED | ASA: #36621006-7 | FAA: #9S3R896B | EASA: #145.6559 | CAGE CODE: #4GPC1