

# Hacia dónde vamos en Seguridad de Vuelo

JOSÉ LUIS PÉREZ GONZALEZ  
Coronel de Aviación

**P**ARA hablar sobre el futuro de la Seguridad de Vuelo es necesario volver la vista atrás, mirar las sendas que recorrieron desde su origen nuestros antecesores, observar los logros alcanzados y, partiendo de los conocimientos, los medios y las tecnologías actuales, tratar de predecir las vías por las que nos vamos a mover en el porvenir de la Seguridad de Vuelo.

## EL PASADO

**E**N los primeros años de la Aviación, la prevención de accidentes aéreos se basaba principalmente en mejorar las condiciones de trabajo en las que se realizaba la actividad aérea. Se empezó aplicando tecnologías derivadas del desarrollo de las ciencias más directamente implicadas en este campo: la ingeniería de las aeronaves, la meteorología del entorno y la fisiología de los pilotos y tripulantes.

Con el transcurrir del tiempo, los aviones van perfeccionándose en su diseño y se emplean componentes más fiables y seguros en su fabricación. El conocimiento de las condiciones climatológicas y atmosféricas que afectan al vuelo se amplía, lo que hace que se desarrollen sistemas en las aeronaves y ayudas a la navegación que permiten, de una manera cada vez más segura, la operatividad en condiciones meteorológicas adversas. Los avances de la medicina aeronáutica se irán aplicando de manera precisa para proteger a las tripulaciones del medio generalmente desfavorable en el que se desenvuelven.

Las organizaciones de Seguridad de Vuelo comienzan a surgir, en la aviación militar y en la civil, con el propósito de preservar sus recursos humanos y materiales. La Seguridad de Vuelo, que se sintetiza como un sistema de técnicas de gestión de los recursos aéreos, cada día va adquiriendo más consideración por su relación directa con la mejora de la operatividad. Las Fuerzas Aéreas y Compa-



ñías Civiles comienzan a intercambiarse, directamente o a través de organizaciones internacionales, los resultados de las investigaciones, conocimientos y logros conseguidos en el campo de la Seguridad aérea. Los esfuerzos de estas organizaciones de Seguridad se ven compensados con una drástica reducción en las tasas de accidentalidad aérea tanto civil como militar.

La finalidad de la Seguridad de Vuelo ha sido siempre la de evitar la pérdida de vidas (tripulantes) y material (aeronaves). Para lograr este objetivo, la Seguridad de Vuelo ha venido actuando tradicionalmente sobre tres amplias áreas: Inspección de medios aéreos, Investigación de accidentes e incidentes y Educación en materia de seguridad, que constituyen los pilares donde se asienta el Plan de Prevención de Accidentes Aéreos. Las tres áreas están interrelacionadas entre sí, de tal manera que el flujo de información, que se obtiene de cada una

### CONCIENCIA SITUACION (CS) FACTORES

Cuadro nº 1

#### C.S. Táctica

- \* Situación geográfica
- \* Meteorología
- \* Entorno Táctico
- \* Capacidad armamento
- \* Experiencia

#### Otros

- \* Competencia
- \* Motivación
- \* Comunicación
- \* Entrenamiento
- \* Gestión recursos

#### Orientación espacial

- \* Aptitud psicofísica
- \* Condición física
- \* Entrenamiento específico
- \* Reglas de vuelo



*La Seguridad de vuelo es una herramienta más para potenciar la operatividad de la fuerza*

número y el índice (relación a las horas voladas) de accidentes aéreos respecto al pasado.

Aunque el índice actual de accidentalidad en el Ejército del Aire es pequeño, las causas de los accidentes no son determinantes y se deben tanto a fallos mecánicos como a errores humanos, debido probablemente a la variada flota de aeronaves de que dispone, que abarca desde las muy simples y veteranas hasta las más modernas y complejas.

## NUEVOS CONCEPTOS

**U**NA de las maneras de prevenir los accidentes aéreos es estudiarlos para conocer el cómo, dónde, cuándo, y por qué se producen y, una vez determinadas las posibles causas, poder tomar las acciones paliativas correspondientes. Los análisis e investigaciones más recientes han demostrado que la causa principal de los accidentes aéreos es el

error humano. Las estadísticas nos señalan que el hombre en la cabina, si no es el eslabón más débil en el sistema, es con toda seguridad el más imprevisible en sus actuaciones. De manera general, podemos decir que entre el 80 y el 90% de todos los accidentes de aviación pueden atribuirse a errores humanos en una u otra forma, que incluyen los de la tripulación, el control del tránsito aéreo, despacho y mantenimiento de las aeronaves. El resto del porcentaje recoge los atribuibles a causas sin determinar y los motivados por fallos mecánicos, estos últimos se consideraban antiguamente la razón principal de todos los accidentes.

La expresión "error humano" no constituye ayuda alguna para la prevención de accidentes, ya que aunque puede indicar la causa, no ofrece ninguna orientación en cuanto al porqué ocurre eso. El hombre, debido a sus limitaciones, comete errores o se manifiesta deficiente ante las exigencias del vuelo. Los errores no implican falta o negligencia por parte del piloto o la tripulación.

Resulta conveniente revisar las principales razones por las que un piloto yerra o resulta inadecuado para hacer frente a las exigencias fundamentales del vuelo. Los Factores Humanos en aviación tratan todos los aspectos que relacionan al hombre (piloto o tripulación) con el medio de trabajo (aeronave) en el que desenvuelve su actividad. Es por tanto un concepto multidisciplinar en el que está incluida la Ingeniería y la Ergonomía Aeronáutica, la

### RECURSOS

Cuadro nº 2

#### Humanos:

- \* Tripulación
- \* Servicios Apoyo Tierra
- \* Servicios ATC

- \* Listas de Comprobación
- \* Cartas de Navegación
- \* Plan de Vuelos

- Situación
- \* Predicción
- \* Economizadores Trabajo

#### Información:

- \* Manuales de Vuelo

#### Equipos:

- \* Comunicaciones
- \* Indicadores

#### Consumibles:

- \* Combustible
- \* Tiempo
- \* Energía Humana

*Todos estos recursos están a disposición del piloto para, si son empleados correctamente, lograr alcanzar un alto nivel de Conciencia de la Situación, conservar la carga de trabajo en márgenes adecuados incluso en circunstancias adversas, poder tomar decisiones acertadas y realizar operaciones de vuelo seguras y eficaces.*

de ellas, realimenta permanentemente la organización de Seguridad de Vuelo.

## PRESENTE

**D**ESDE su creación oficial en abril de 1965, la Seguridad de Vuelo en el Ejército del Aire ha ido desarrollándose lógicamente, y ha experimentado cambios en su organización y en sus actuaciones, debido tanto a la evolución del propio Ejército del Aire como a la aplicación de nuevas tecnologías en las áreas de la Seguridad. Con nuestra actual infraestructura orgánica y operativa en Seguridad de Vuelo se ha logrado disminuir notablemente el

## CRM

Cuadro nº 2

- ◊ Es un sistema completo para mejorar el rendimiento de la tripulación.
- ◊ Se ocupa de toda la tripulación.
- ◊ Puede ampliarse para cubrir todas las formas de instrucción de tripulaciones.
- ◊ Se centra en las actividades y el comportamiento de los miembros de la tripulación y sus repercusiones en materia de Seguridad.

Psicología y la Medicina Aeronáutica. Tratan en gran medida de los rendimientos y los comportamientos de las tripulaciones en vuelo.

Los resultados de estudios y datos estadísticos sobre accidentes de aviación señalan que la mayoría se producen en las cercanías de las bases y aeropuertos, en el espacio comprendido entre el nivel del terreno y 2.000 ft. de altura. En un período entre cuatro y siete minutos de vuelo, según que el avión sea reactor o convencional, que abarca las fases de despegue, aproximación y aterrizaje. A estos períodos de tiempo crítico, en los que se producen la mayoría de los accidentes aéreos genéricos, es decir, en los que las causas de los accidentes no son específicas a un tipo particular de avión y en los cuales las tripulaciones se ven sometidas a mayores cargas de trabajo, en Seguridad de Vuelo se denominan Safety Window (Ventana de Seguridad).

En los vuelos de las Fuerzas Aéreas surgen otras ventanas de seguridad, además de las que con carácter general se han mencionado anteriormente, que podemos considerar específicas de la aviación militar y se encuentran en el entorno a las maniobras de combates aéreos e interceptaciones, prácticas de tiro, operaciones especiales y SAR.

Desde el punto de vista de la Seguridad de Vuelo nos interesa conocer cuándo un piloto, si algo no va bien durante el desarrollo del vuelo, debe decidir sobre permanecer o abandonar la ventana de seguridad y qué criterio debe emplear para tomar tal decisión.

La clave para gestionar óptimamente los factores de riesgo y el criterio adecuado para tomar las acciones apropiadas en las ventanas de seguridad se denomina Situational Awareness (Conciencia de la Situación). Podemos definir la Conciencia de la Si-

tuación como: "un conocimiento correcto de todos los factores y condiciones que afectan al avión y a la tripulación durante un período de tiempo específico". Dicho de una manera más simple: "percibir lo que pasa en la cabina de pilotaje y en el exterior de la aeronave". Se extiende además a la planificación de soluciones alternativas a cualquier situación de emergencia que pudiese ocurrir en el futuro inmediato. El nivel o grado de Conciencia de la Situación que posea el piloto o la tripulación será la clave para administrar los factores de riesgo en las ventanas de seguridad.

Es necesario señalar que la Desorientación Espacial es un tipo de pérdida de la Conciencia de la Situación, esta última comprende otra serie de factores además de la Orientación Espacial. Un piloto está desorientado espacialmente cuando le fallan los sentidos o siente de manera incorrecta la posición y el movimiento del avión, o de sí mismo, dentro del sistema de coordenadas compuesto por la superficie terrestre y la vertical gravitatoria.

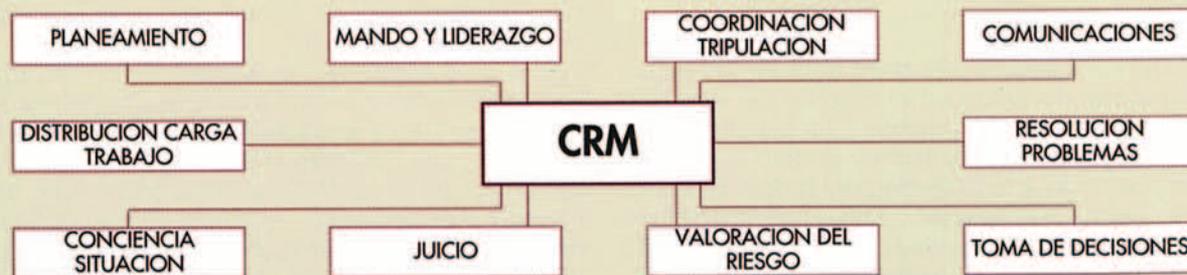
Existe una marcada relación inversa entre la Conciencia de la Situación y los accidentes aéreos. Un nivel alto de percepción de la situación produce un potencial más bajo de accidentes y, de manera inversa, ocurren más accidentes cuando la Conciencia de la Situación es menor. Las tripulaciones son más seguras cuanto más saben lo que pasa en su aeronave y en su entorno.

## NUEVAS TENDENCIAS

**T**RADICIONALMENTE el entrenamiento de los pilotos y tripulaciones se ha centrado principalmente en dos áreas: la del desarrollo de las aptitudes físicas para el vuelo y la del conocimiento de los sistemas y procedimientos del avión. Los avances de la tecnología están haciendo que el papel de los pilotos y tripulaciones esté cambiando actualmente. Hoy en día, para ser un buen piloto no es suficiente ser un piloto habilidoso (manitas) y conocer muy bien los sistemas del avión, la estadística nos demuestra que esto sólo no asegura necesariamente la Seguridad de Vuelo.

Los resultados de las investigaciones sobre accidentes e incidentes ocurridos en la aviación comer-

Cuadro nº 4



*El reto de la Seguridad de Vuelo es la profundización en el campo de los factores humanos.*

La tendencia actual es educar e instruir a las tripulaciones en Factores Humanos y en las técnicas CRM con el fin de ayudarles a controlar mejor las áreas potenciales que causan los problemas reales. El entrenamiento CRM constituye una forma práctica de mejorar las técnicas de equipo y se centra, entre otros temas, en la Conciencia de la Situación, la cooperación de la tripulación, las comunicaciones y la toma de decisiones por el piloto. Este entrenamiento es aplicable en diferentes grados para todos los pilotos, tripulantes y controladores, sin tener en cuenta el tipo de avión o la misión que realicen. Aunque los fundamentos CRM son los mismos, la instrucción debe concebirse para satisfacer los requisitos y peculiaridades de cada Unidad. Existe evidencia de la eficacia de este sistema como para justificar su continuo desarrollo e introducción en el ambiente educativo de la Aviación Civil y Militar. Está ya incorporado en el entrenamiento de varias importantes Líneas Aéreas desde mediados de la década de los ochenta y más recientemente ha empezado a implantarse en la Aviación Militar (Canadá, USA, Francia, Holanda, Suecia, Noruega e Italia, lo están aplicando en mayor o menor medida. El Reino Unido comienza un programa en 1996 y Alemania está desarrollando pruebas con un programa nuevo). El CRM es actualmente el mejor vehículo para moverse por las vías de los Factores Humanos en su relación con los accidentes aéreos.

## FUTURO

**N**OS encontramos en el umbral de una nueva era en la gestión de la Seguridad de Vuelo, que vuelve a mirar el lado humano en las causas de los accidentes aéreos.

El camino está abierto para la investigación de futuras aplicaciones que emanan del concepto revolucionario CRM, sobre todo en lo que se refiere a aviones de combate.

El Ejército del Aire deberá incluir en el Plan de Prevención de Accidentes la formación, instrucción y adiestramiento en CRM de todo el personal relacionado directamente con las operaciones aéreas. Este camino no es excluyente con los que se han venido empleando hasta el momento en Seguridad de Vuelo, más bien son complementarios.

El entrenamiento de las tripulaciones en CRM, incluido en el simulador de vuelo, va a jugar un papel muy importante en el futuro de la Seguridad de Vuelo. Después de todo, el mejor equipo de Seguridad de cualquier avión es una tripulación bien entrenada. ■

cial evidencian que la mayoría se han producido porque las tripulaciones tuvieron un comportamiento inadecuado o el rendimiento de sus actuaciones fue pobre en relación a los medios disponibles en su entorno de trabajo. Estas conclusiones han llevado a las compañías a hacer mayor hincapié en los factores que ejercen influencia en la coordinación de la tripulación y en la gestión de los recursos disponibles, tanto externos como internos a la aeronave. De esta búsqueda de soluciones para reforzar la seguridad, surge el nuevo concepto de Crew/Cockpit Resource Management (CRM) o Gestión de Recursos en el Puesto de Pilotaje, un aglutinante de técnicas de gestión dirigidas al empleo efectivo de todos los recursos disponibles, incluida la tripulación, para lograr operaciones de vuelo seguras y eficaces. El CRM es un caso especial de gestión del sistema SHELL (hombre-máquina-entorno) de Factores Humanos.