

Factores humanos en accidentes de aviación

*Renier Gamboa-Sandoval Johnny**

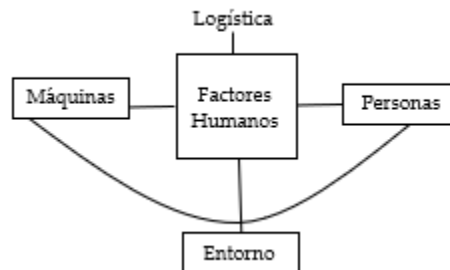
*García-Campos***

Las investigaciones sobre accidentes aéreos, principalmente con aeronaves utilizadas en el transporte público, establecen que las causas probables de los percances son del 85% al 95% debido a factores humanos.

Este concepto en su sentido lato y en el lenguaje ordinario suele aplicarse a la parte de toda actividad que es desarrollada por los seres humanos; sin embargo, en la aviación es necesaria su precisión, tanto para mejor información del público como para desarrollar acciones preventivas y, fundamentalmente, para la formación de una cultura de seguridad operacional.

La operación aeronáutica es una actividad eminentemente colectiva, aun en pequeñas aeronaves de trabajo o de recreación en las que solamente viaja el piloto; su actividad involucra una serie de procesos previos, durante y después del vuelo, en los cuales participan directa e indirectamente muchas personas. Si bien esto es común a la mayoría de las acciones que socialmente desarrollamos los humanos, en la aviación requiere una atención especial dado que la consecuencia del error suele tener costos humanos y materiales sumamente elevados.

El concepto de factores humanos parte de ubicar a las personas como centro de todo sistema organizativo, en el cual la persona constituye una integralidad y no es posible separar su situación de trabajo de su vida; a partir de esa concepción, se establecen sus relaciones con las máquinas e instrumentos de trabajo, con las demás personas, con las normas y procedimientos y con el entorno.



La interacción de los elementos o interfaces en la operación aérea con la persona, como centro del sistema, se da de la siguiente manera:

- a. Persona - equipo: relación de diseño de la máquina. Asientos ajustables, pantallas e instrumentos ajustados a características sensoriales

* Renier Gamboa-Sandoval. Máster en Administración de Recursos Humanos por la UACA. Bachiller en Administración del Transporte Aéreo. Profesor Universitario. Labora en la Unidad de Investigación de Accidentes de la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica.

** Johnny García-Campos. Master en Administración de Recursos Humanos por la UACA. Especialista en Relaciones Laborales y Recursos Humanos. Sociólogo. Profesor Universitario.

y a las de procesamiento de información; controles, dotados de movimiento con la ubicación, adecuada y la protección contra su activación inadvertida.

- b. Persona - soporte lógico: abarca a las personas y a los aspectos físicos del sistema, tales como los procedimientos, la presentación de los manuales, listas de verificación, simbología, programas de computadora. Se da el caso de que los procedimientos y cartas de vuelo son confusos y engañosos o excesivamente recargados de elementos.
- c. Persona - ambiente: se origina en los factores ambientales (el ruido, el calor, la luz y la vibración). Adaptación del medio ambiente natural a la persona. Presurizar las aeronaves; insonorización; evitar la radiación a altos niveles de vuelo; enfrentar problemas relacionados con la perturbación de los ritmos biológicos, errores perceptivos (ilusiones y desorientación). Hay problema con la alteración de los ritmos biológicos en los vuelos de larga distancia, resultante de los patrones irregulares de trabajo y sueño.
- d. Persona - persona: relación entre personas; instrucción y verificación de idoneidad; trabajo en equipo de tripulaciones, controladores de tránsito aéreo, técnicos de mantenimiento y otros miembros del personal operacional. Liderazgo. Relación personal/administración, ya que la acción en el ámbito empresarial y las presiones derivadas de la exploración en las empresas pueden afectar considerablemente el comportamiento humano, por consiguiente, la eficiencia, la dirección y el mando.

Los incidentes y accidentes de aviación ocurren cuando se alteran las interacciones entre esos elementos y siendo el factor humano el centro de esas relaciones, resulta lógico que las causas probables se ubiquen mayoritariamente en estos factores.

El *accidente de aviación* se refiere a todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que ocurra dentro del período comprendido entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, durante el cual cualquier persona muere o sufre lesiones graves o la aeronave sufre daños o roturas estructurales o desaparece o es totalmente inaccesible*; si bien el accidente se circunscribe al momento del ingreso para volar y al momento de desembarco, las causas generalmente las encontramos en factores técnicos o factores humanos gestados con anterioridad.

En un sistema aeronáutico no solamente los pilotos y la tripulación de vuelo constituyen el factor humano; éste está formado por el conjunto de personas tanto de nivel gerencial como operativo, que deben cumplir eficientemente sus tareas para garantizar la seguridad de vuelo.

Una somera tipología de los diferentes tipos de personas que intervienen nos ayudará a precisar la responsabilidad de cada uno de ellos en el proceso y contribuye a detectar deficiencias y a establecer políticas preventivas.

En el nivel gerencial de los operadores aéreos o empresas dedicadas a la aviación comercial o a los servicios aéreos, encontramos:

- Gerencia General
- Gerencia de Operaciones
- Gerencia de Mantenimiento
- Gerencia de Seguridad o Gerencia de Estándares de vuelo
- En cuanto a las operaciones propiamente, tenemos al personal de tierra:
- En el Servicio de Tránsito Aéreo (A.T.S.) los Controladores Aéreos, de Torre y de Radar.
- En las operaciones, personal de:
- Programación de vuelo y Tripulaciones

* *Accidente de aviación: "Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que ocurra dentro del período comprendido entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, durante el cual: a) cualquier persona muere o sufre lesiones graves a consecuencia de hallarse en la aeronave, sobre la misma, o incluso las partes que se hayan desprendido de la aeronave o por exposición directa del chorro de un reactor, b) la aeronave sufre daños o roturas estructurales que afecten adversamente su resistencia estructural y su performance o sus características de vuelo y que normalmente exigen una reparación importante o el recambio del componente afectado, excepto por falla o daño del motor, cuando el daño se limita al motor, su capó o sus accesorios; o por daños limitados en las hélices, extremo de ala, antenas, neumáticos, frenos o carenas, pequeñas abolladuras o perforaciones en el revestimiento de la aeronave; o, c) La aeronave es totalmente inaccesible. Se considera desaparecida cuando se da por terminada la búsqueda oficial y no se han localizado los restos" (DGAC: Boletín Informativo: 9,10)*

- Peso y Balance
- Administración de Combustible
- Operaciones terrestres (servicio de rampa)
- Abastecimiento de Combustible
- Provisión de alimentos
- Encargado de Operaciones de vuelo
- En Mantenimiento:
- Mecánicos de línea
- Limpieza de Aeronaves
- Remolque
- En actividades de seguridad:
- Personal de vigilancia de la aeronave
- Vigilancia de equipajes
- Seguridad de instalaciones

La Organización de Aviación Civil Internacional, en materia de seguridad operacional, hace hincapié en las deficiencias del sistema más bien que en el desempeño individual, al identificar deficiencias en el nivel de dirección de todas las fases de operación del sistema aeronáutico, como factores importantes que contribuyen a los accidentes de aviación, información que no está en las estadísticas, debido a que no presentan los accidentes como procesos, con múltiples eslabones que actúan los unos sobre los otros, los que a menudo vienen de mucho tiempo atrás y entrañan muchos y diferentes componentes del sistema general, entendiéndose la aviación como un sistema sociotécnico debido a las complejas interacciones entre sus componentes humanos y tecnológicos.

En los análisis de los últimos accidentes, se establece que las tripulaciones involucradas son personas aparentemente sanas y debidamente calificadas. También los informes revelan deficiencias en los diseños de procedimientos e instrucciones deficientes de utilización, lo cual es reflejo de que la organización es pobre en el desarrollo de la cultura de seguridad y el concepto de ver la seguridad operacional como una inversión no se conoce en la alta gerencia, o se conoce y es un tema de inferior importancia; la tríada producción, calidad y seguridad no se desarrolla adecuadamente, mucho menos el tema de aseguramiento de la calidad con los estándares de seguridad establecidos por la legislación aeronáutica nacional e internacional, afectando así directamente la eficacia del sistema en lo que respecta a seguridad operacional y eficiencia y al bienestar del personal operacional.

El boletín informativo Estadísticas /Accidentes 2000, de la Unidad de Investigación de Accidentes de la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica, señala que de los diecisiete accidentes ocurridos durante ese año, un 82% fueron generados por factores humanos.

En el 88.2% de los casos de accidentes investigados, directamente se recomienda al operador el establecimiento de un programa preventivo; en un 5.9% aunque expresamente no se recomienda establecer el programa, hay una serie de recomendaciones orientadas a ese fin; y en el único caso que no se indica, corresponde al accidente de un vuelo privado no autorizado con matrícula de otro estado, con una mala planeación del vuelo, resultando una falta de combustible antes del aterrizaje. De lo anterior podemos concluir que del total de accidentes investigados en Costa Rica en el año 2000, más del 90% de los operadores de las naves involucradas no cuentan con un programa preventivo de accidentes.

De las 85 recomendaciones en los 17 informes, 67 (78.8%) son a los Operadores, 8 (9.4%) a los Tripulantes, 9 (10.6%) a la Autoridad Aeronáutica y 1 (1.2%) al propietario de un aeródromo.

Es significativo el elevado porcentaje de recomendaciones a los operadores e, incluso, el de las recomendaciones que se hacen a los tripulantes, tales como la práctica de técnicas, la mayor vigilancia en las etapas críticas del vuelo (principalmente despegue y aterrizaje), mantenimiento y ajuste a los RAC; le cabe también responsabilidad al operador en el cumplimiento de ellas, ya que aunque el accidente sea provocado por un acto inseguro y sea el tripulante quien directamente genera el accidente, ello es debido a que:

- Carece de los conocimientos necesarios para hacer correctamente lo que debe hacer.
- Carece de capacidades o aptitudes físicas y psicológicas requeridas para las tareas o rol que deba desempeñar.
- Carece de motivos adecuados que le impulsen a hacer las cosas en forma correcta.

* RAC. Reglamentación Aeronáutica Costarricense.

Se trata de eficiencias que en todo caso corresponde a los niveles gerenciales solucionar, como responsables superiores de la operación.

Un programa de prevención de incidentes y accidentes de aviación debe tener como propósito central el establecer una estrategia, con sus políticas, objetivos y acciones orientados a la creación de una cultura de seguridad operacional que tome en cuenta, como mínimo, los siguientes factores:

1. Comprender el elemento humano en el ambiente aeronáutico, partiendo de las siguientes características básicas:

- a. Tamaño y forma física: en la concepción de cualquier lugar de trabajo y de la mayor parte de los equipos, desempeñan una función vital las medidas y movimientos del cuerpo, los que variarán de acuerdo con la edad, los grupos étnicos y el sexo. Las decisiones deben tomarse al principio del proyecto y los datos requeridos para tomar esas decisiones pueden derivarse de la antropometría, la biomecánica y la ergonomía.
- b. Necesidades físicas: las necesidades que tienen las personas de alimento, agua y oxígeno son estudiadas por la fisiología y la biología.
- c. Características sensoriales: los seres humanos están dotados de un sistema sensorial que les permite recopilar información del mundo que los rodea, y los faculta para responder a los hechos externos y para llevar a cabo las tareas necesarias. Pero todos sus sentidos están sujetos a degradación por una razón u otra, y en este caso las fuentes de conocimiento son la fisiología, la psicología sensorial y la biología.
- d. Tratamiento de la información: esta capacidad humana tiene graves limitaciones. Frecuentemente la concepción deficiente de instrumentos y sistemas de advertencia ha sido el resultado de no haber tomado en cuenta la capacidad y limitaciones del sistema humano de tratamiento de la información. En este aspecto se ven involucradas la memoria a corto y largo plazo, así como la motivación y el estrés. La psicología es la fuente de conocimientos básicos al respecto.
- e. Características motoras: una vez que se ha detectado y procesado la información, se envían mensajes a los músculos para iniciar la respuesta deseada, ya sea un movimiento de control físico o el principio de alguna forma de comunicación. Es necesario conocer las fuerzas de control aceptables y la dirección del movimiento, para lo cual la biomecánica, la fisiología y la psicología suministran los conocimientos requeridos.
- f. Tolerancias ambientales: La temperatura, la presión, la humedad, el ruido, el momento del día, la luz y la oscuridad, son elementos que pueden reflejarse en el comportamiento y en el bienestar de las personas. También cabe prever que las alturas, los espacios encerrados y un ambiente de trabajo aburrido o lleno de tensión influyen sobre el desempeño. Esta vez, la información se obtiene de la fisiología, la biología y la psicología.
- g. Trabajo en equipo: la capacidad del trabajo en equipo es primordial para el aumento de la seguridad operacional, merced a la redundancia para detectar y solucionar errores individuales y un aumento en la eficiencia, por el empleo organizado de todos los recursos existentes. Para los efectos de mejoramiento del trabajo en equipo, la Organización de Aviación Civil Internacional recomienda la urgente necesidad de instrucción en materia de gestión de recursos humanos para asegurar que:
 - La carga de trabajo esté equitativamente distribuida entre los miembros de la tripulación, a fin de evitar todo recargo excesivo en determinada persona;
 - El piloto tenga la máxima capacidad para la tarea primordial de pilotaje de la aeronave y para adoptar decisiones;
 - Se mantenga una colaboración coordinada, tanto en condiciones normales como anormales, que comprenda el intercambio de información, el apoyo de los colegas tripulantes y la supervisión mutua del cumplimiento de las partes;
 - Haya apoyo seguro antes, durante y después del vuelo por parte del personal de tierra vinculado.
- h. Personalidad y aspectos actitudinales: de vital importancia es la personalidad y las

actitudes de las personas inmersas en el quehacer aeronáutico, rasgos que los psicólogos han estudiado al tratar de entender los accidentes producidos por el comportamiento inadecuado de personas que tenían la capacidad de desempeñarse eficientemente y, sin embargo, no lo hicieron así, posiblemente por la transmisión pobre de información, ya que el mensaje que se pretendió transmitir por alguna razón no fue comprendido por el receptor, fracasando el propósito de proporcionar información y comprensión necesarias para que las personas pudieran desempeñar sus tareas, ya que no pudieran conseguir suscitar las actitudes necesarias que promovieran la motivación, la cooperación y la satisfacción en los cargos. Se puede comprobar que una reducción en la calidad de la comunicación reduce significativamente la habilidad y voluntad de trabajar y, algo más preocupante, la capacidad de trabajar en equipo.

2. En términos generales, las características que definen una cultura que ofrezca seguridad y que los responsables de tomar decisiones deben observar al desarrollar una cultura de seguridad en la empresa, incluyen lo siguiente:

- a. La alta dirección hace hincapié en la seguridad como parte de la estrategia de control de riesgos;
- b. Los responsables de tomar decisiones y el personal operacional tienen una visión realista de los peligros a corto y largo plazos que entrañan las actividades de la organización;
- c. Las personas que ocupan posiciones de mando implantan medidas que limitan las consecuencias de deficiencias de seguridad identificadas;
- d. Quienes ocupan las posiciones más elevadas fomentan un clima en que haya una actitud positiva respecto a las críticas, los comentarios y los retornos de información de los niveles inferiores de la organización; no usan su influencia para imponer sus opiniones o para evitar críticas;

Hay conciencia de la importancia de comunicar informaciones pertinentes en materia de seguridad a todos los niveles de la organización (tanto dentro de ella como a entidades externas);

- f. Se fomentan las reglas apropiadas, realistas y aplicables en materia de peligros, de seguridad y de fuentes potenciales de daño, mediante disposiciones que tienen el apoyo y la ratificación de toda la organización; y
- g. El personal está bien capacitado y tiene una buena formación y comprende plenamente las consecuencias de actos que entrañan peligro.

3. El papel de la autoridad aeronáutica. Si bien corresponde a los niveles gerenciales de los operadores la implantación de un programa de prevención de accidentes, la autoridad aeronáutica como órgano rector de la aviación en el nivel local, sujeta a la legislación internacional y nacional, debe asumir un papel activo, no solamente en las acciones post-accidente o ejerciendo sus potestades de sanción que la ley le otorga en los casos de incumplimiento de acciones preventivas, sino fundamentalmente actuando como previsor. Debe garantizar la aplicación de la legislación existente, desarrollar labores de inspección de riesgos e impulsar programas de capacitación para los operadores y personas vinculadas al medio aeronáutico.

Bibliografía

Dirección General de Aviación Civil. Unidad de Investigación de Accidentes, *Boletín Informativo - Estadísticas/Accidentes 2000*. San José.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes, *Ley General de Aviación Civil*. Dirección General de Aviación Civil. 2000. San José.

Organización de Aviación Civil Internacional, *Compendio sobre Factores Humanos, Numero 1*. OACI. Circular 216-AN/131,1990.

Organización de Aviación Civil Internacional, *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*. OACI. Sexta Edición. Montreal. 1980.

Organización de Aviación Civil Internacional, *Informe del seminario taller regional sobre seguridad de vuelo, factores humanos y prevención de accidentes*. Río de Janeiro, Brasil. 29 de noviem-bre-03 de diciembre de 1993.

Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos*. OACI. Doc 9683-AN/950.