

# Capítulo 1

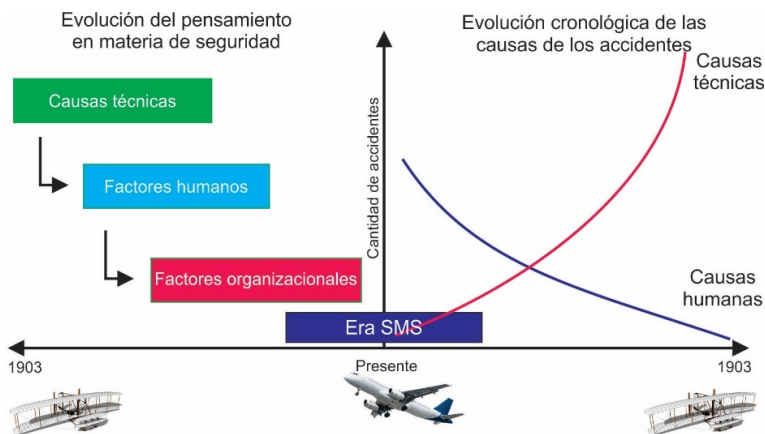
## Introducción a la factor humano en aviación





## Introducción a los Factores Humanos

A lo largo de la corta historia de la aviación, la industria fue creciendo con bases fundadas en el aprendizaje de los propios errores. En los comienzos, la mayor parte de los errores se hallaban en lo concerniente al diseño, la selección de materiales, diseño de los procesos de mantenimiento preventivo y restaurativo. Con el correr de los años la faz técnica se fue consolidando, dando lugar a la detección de una problemática distinta. Las investigaciones de los accidentes de la época comenzaron a revelar una mayor cantidad de falencias humanas vinculadas a las operaciones de las aeronaves. Los años transcurrieron y los procesos de investigación avanzaron. A través de ese crecimiento, nuevamente se individualizaron otros focos de problema. Con una mayor amplitud de criterios de construcción de la seguridad operacional, se pudo determinar que el mayor cúmulo de riesgos se encuentra en el sistema aeronáutico en sí mismo, como conjunto complejo que desarrolla su actividad en una industria de alto riesgo.



Como puede verse en la figura anterior, desde el primer vuelo en 1903 hasta la actualidad, la problemática de la industria fue mutando, de la mano de la evolución técnica y científica. A lo largo de los siguientes párrafos, la presente obra se centrará en la problemática vinculada a los factores humanos, las herramientas con que cuenta la industria para fortalecer ese aspecto y los grandes accidentes que han dejado una gran enseñanza a todo el sistema.

Ahora bien, ¿podemos eliminar el error de la cadena de acciones operacionales? Existe una sola respuesta a esta pregunta: imposible. No solo en la industria aeronáutica, sino en todas las industrias de alto riesgo, se han desarrollado modelos de pensamiento y acción tendientes a reducir la probabilidad de ocurrencia del error y mitigar sus consecuencias.

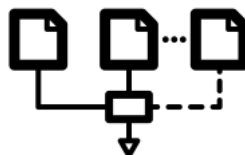


El paso inicial para lograr ese cometido es comprender el origen y los precursores que forman parte de la generación de un error u omisión. En primer lugar, es necesario dividir algunos criterios expresados en el uso y costumbre diario, que suelen contener algunos errores conceptuales... el más común: el uso de “factores humanos”. El concepto de factores humanos involucra la interacción de los individuos entre sí y en un contexto tecnológico o de acción en cumplimiento de una tarea determinada. Cuando hay que referirse al comportamiento o la acción individual de una persona, debe hablarse de desempeño humano. Este concepto involucra la acción de esa persona sin considerar, o bien relativizando, el contexto operacional.

Para abordar el problema de la contención del error, es muy importante conocer su origen con el objetivo de atacar sus raíces. Las performances humanas, aplicadas al ámbito profesional aeronáutico, pueden considerarse que se encuentran basadas en las habilidades, en las reglas y en el conocimiento. Es decir, las habilidades de las personas expresadas como un control automatizado de las rutinas y acciones conocidas, y un control ocasional sobre los procesos no rutinarios; este tipo de performance se expresa como procesos basado en las habilidades (*Skill-Based SB*).

Por otro lado, existen patrones de conducta o secuencias complejas de procesos que deben entrenarse para poder ejecutarse en la resolución de una situación o problema; este tipo de performance se expresa como proceso basados en las normas o reglamentación (*Rule-Based RB*). Por último, existe un conjunto de esfuerzos conscientes que deben ser aplicados para la resolución de un problema o situación, las acciones que se adopten en este caso tendrán su génesis en la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos aprehendidos previamente; este tipo de performance se expresa como procesos basados en los conocimientos (*Knowledge-Based KB*).

En definitiva, podría resumirse que existen tres fuentes de orígenes de los errores, que deben ser consideradas para la contención y la emisión de medidas de mitigación. Por lo tanto, para lograr un vuelo seguro, nunca debe perderse de vista:



- La capacitación y entrenamiento inicial y recurrente: como medida constante de mitigación de los errores basados en las habilidades y los procedimientos.
- La revisión constante de procedimientos, normativa y documentos de referencia: como medida de mitigación directamente relacionada con los errores basados en las reglas.
- La supervisión constante en cabina de todos los procesos: como medida de contención de los tres tipos de errores que puedan conjugarse en un momento crítico.
- Coordinación, comunicación y supervisión de los roles de cabina: defensa que debe estar presente de modo constante, desde que se inicia el proceso de preparación del vuelo, hasta que el vuelo ha finalizado; con los motores apagados y la tripulación fuera de la aeronave.
- Conciencia de la problemática y la necesidad de aplicar medidas de mitigación por parte de las organizaciones: si una organización, operador o prestador de servicio no considera dentro de su planificación de gestión de la seguridad (SMS) estas consideraciones, es muy factibles que los individuos no puedan generar acciones de mitigación por su propia cuenta; por más que sean profesionales destacados con grandes habilidades y conocimientos en la materia.

Las organizaciones que más asimilado tienen el criterio de “amenaza, falla y error” son quizás las menos propensas a recaer en falencias como las mencionadas.

Los errores que se comenten en los distintos niveles de una organización suelen ser tratados como una secuencia de acciones (u omisiones) no deseadas. Sin embargo, debe quedar expuesto que todos los errores son parte de una o más desviaciones; algunas de esas desviaciones, incluso pueden ser consideradas como violaciones. En base a este pensamiento, pueden plantearse tres tipos de errores:

- El plan de acción es el apropiado, sin embargo, las acciones ejercidas para su ejecución son incorrectas, insuficientes o no apropiadas. Este tipo de error encuentra su génesis en las habilidades de ejecución (*skills based SB*). Pueden intervenir instancias de falta de atención, problemas de memoria, omisiones en la ejecución de una secuencia de acciones, inacciones inadvertidas, etc.
- Las acciones transcurren de acuerdo con lo planificado, sin embargo, el plan inicial de acción fue ejecutado de modo erróneo. Este tipo de errores son llamados “equivocaciones” y pueden ser clasificados de acuerdo con su génesis como errores en la ejecución de procedimientos o normas pre establecidas. También puede vincularse con carencias o falta de los conocimientos específicos para el desarrollo del plan inicial.
- Las acciones adoptadas se desviaron intencionalmente del método o procedimiento seguro para el trabajo. Estas acciones deliberadas son consideradas como violaciones (en sucesivos párrafos de este capítulo, se aborda este tema).

## Comprender y contextualizar el error

“*El error es inevitable*”, reza la premisa... Entonces, las ciencias relacionadas comenzaron a trabajar. Los grandes avances en la comprensión y gestión del error se dieron a partir de la década de 1960. El ingeniero aeronáutico Theodore Paul Wright (1895-1970) fue uno de los primeros administradores que tuvo la Administración de Aviación Civil (CAA) de los EE. UU. (1944 a 1948), organismo precursor de lo que hoy es la Administración Federal de Aviación (FAA). Además, el Ing. Wright fue Rector de la Universidad de Cornell hasta 1951. Durante su administración en la Universidad de Cornell, junto a otro grupo de profesionales, desarrollaron un modelo de análisis que combinaba tres aspectos fundamentales: el hombre, al medio tecnológico y el medioambiente de trabajo.

En 1965 la Universidad de Southern California, a través de su Escuela de Ingeniería Vieterbi, postuló un nuevo modelo de análisis, al que denominó “5-M Model”. El 5-M recibió ese nombre en función de los cinco elementos que involucraba el análisis: tecnología (*machine*), entorno medioambiental (*medium*), el hombre (*man*), la misión (*mission*) y el gerenciamiento o factor organizacional (*management*). Los modelos de factores humanos y organizacionales actuales investigan y desarrollan postulados en función de los ámbitos o situación de trabajo. Su objetivo es reconocer los actos inseguros, a través de la identificación de las fallas activas, para desarrollar medidas de mitigación tendientes a elevar el nivel de seguridad. Este





modelo no tuvo un impulso importante y aplicación práctica, sino hasta 1976 por asesoramiento de consultores de Flight Safety Foundation (FSF).

## **El modelo SHELL de factores humanos**

Si bien en el siglo XXI la industria cuenta con una gran cantidad de herramientas de análisis y fortalecimiento del factor humano, es valioso volver a destacar la importancia y vigencia de modelo SHELL en la gestión de la seguridad. Al contarse en la actualidad con tantos métodos y herramientas, siempre es útil valerse de más de una herramienta en el análisis o gestión de la seguridad.

El modelo SHELL es un desarrollo logrado por psicólogo americano E. Edwards en 1972 y re postulado a través de la incorporación del “elemento humano” en 1975 por el psicólogo F. Hawkins. El primer factor destacable de este modelo es que el error humano no es exclusivamente responsabilidad de un individuo, sino que es el resultado de una interacción entre procesos, medioambiente e interrelaciones.



La formulación de cuatro conjuntos fundamentales de factores contribuyentes al error, fue constituida a través de este grafico del modelo:

Donde la L central representa al elemento humano (*liveware*), como centro fundamental del desarrollo de todas las acciones, inacciones, decisiones, omisiones, etc. Por su parte, la H (*hardware*) representa todos los aspectos técnicos y tecnológicos, la S (*software*) es la expresión de los procesos o arquitectura de los sistemas de interacción humana, E (*environment*) es el medioambiente de desarrollo de las actividades y la S (*liveware*) inferior representa al individuo particular de acción. La condición de trabajo seguro se presenta a través del “equilibrio” entre los cuatro conjuntos.

Para poder extrapolar la teoría psicológica a lo diario de la operación de aeronaves, debe interpretarse el sistema parte por parte. Veamos un ejemplo de aplicación:

#### **Par de interacción L-H:**

- Utilización de equipos, sistemas, documentación o elementos necesarios en las operaciones.
- Utilización impropia de los sistemas de a bordo.
- Inicio de la operación con sistemas o dispositivos fuera de servicio (decisión NO-GO).

#### **Par de interacción L-S:**

- Interrelación del personal con los sistemas lógicos y los procedimientos organizacionales.