

# INCIDENCIA DEL FACTOR HUMANO EN EL AMBIENTE AERONÁUTICO

Joaquin Pechocki<sup>1,\*</sup>; Santiago Pezzotti<sup>1,†</sup>; Alex Matamoros<sup>2,‡</sup>

<sup>1</sup>Universidad de la Plata, Argentina

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras

Recibido: 04/septiembre/2019

Aceptado: 06/noviembre/2019

DOI: <https://doi.org/10.5377/ce.v12i2.10285>

## RESUMEN

Los profesionales entrevistados para el presente artículo, reafirman la centralidad del ser humano en la aeronáutica y recuerdan que esta centralidad suele darse por descontada. En contraste saludable con un ambiente automatizado, se esperaría que las Universidades desarrollen en los estudiantes capacidades para problematizar los procedimientos de los entornos industriales, conservando un posicionamiento ético. Entre los temas de gran importancia para el factor humano en la aviación civil (FHAC), se mencionan, la relación entre niveles de gestión automatizados y sistemas de toma de decisiones con relevamiento del mando; el manejo y predicción de riesgos; la investigación de accidentes y los sistemas preventivos; el lenguaje y los imaginarios en la interacción con sistemas automatizados de integración de datos. Son actores vinculados al tema de FHAC, las instituciones que hacen investigación en el campo de las ciencias aeronáuticas, los fabricantes de aeronaves y las Autoridades Aeronáuticas. Es importante mantener la inversión de formación de los FHAC, puesto que la desatención a la persona en la industria aeronáutica, puede impactar en la productividad e incluso en la viabilidad de las empresas aeronáuticas. La capacitación del personal para migrar a nuevas tecnología depende menos de los requerimientos del sujeto a capacitar y más de parámetros del mercado y de las industrias aeronáuticas nacionales. El principal desafío para el factor humano en la aviación podría ser la articulación de una política pública general en torno al incremento de la seguridad operacional, y las cadenas de valor, que pueda ser monitoreada y sus resultados evaluados.

**Palabras clave:** Factor humano en la aviación civil, automatización, industria aeronáutica.

## ABSTRACT

The professionals interviewed for this article, reaffirm the centrality of the human being in aeronautics and remember that this centrality is usually taken for granted. In healthy contrast to an automated environment, Universities would be expected to develop in students abilities to problematize the procedures of industrial environments, while retaining an ethical position. Among the topics of great importance

\*[joaquin.piechocki@ing.unlp.edu.ar](mailto:joaquin.piechocki@ing.unlp.edu.ar)

†[santiago.pezzotti@ing.unlp.edu.ar](mailto:santiago.pezzotti@ing.unlp.edu.ar)

‡[amatamoros@unah.edu.hn](mailto:amatamoros@unah.edu.hn)

for the human factor in civil aviation (HFCA), the relationship between automated management levels and decision-making systems with command oversight are mentioned; risk management and prediction; accident investigation and preventive systems; language and imagery in interaction with automated data integration systems. They are actors linked to the subject of HFCA, the institutions that do research in the field of aeronautical sciences, aircraft manufacturers and Aeronautical Authorities. It is important to maintain the investment of training of the HFCAs, since the neglect of the person in the aeronautical industry can impact the productivity and even the viability of the aeronautical companies. The training of personnel to migrate to new technology depends less on the requirements of the subject to be trained and more on parameters of the market and the national aeronautical industries. The main challenge for the human factor in aviation could be the articulation of a general public policy around the increase in safety, and value chains, that can be monitored and its results evaluated.

**Keywords:** Human factor in civil aviation, automation, aeronautical industry.

## 1 *Introducción*

La seguridad de la aeronáutica descansa en una complejidad de sistemas que garantizan el funcionamiento óptimo y seguro tanto de las aeronaves como de los sistemas aeroportuarios. Sin embargo, este ambiente con todos sus procedimientos automatizados, no puede prescindir de la intervención del factor humano, con lo cual la persona humana con sus capacidades y limitaciones cobra un rol central, sin poder eliminar nunca del todo la posibilidad del error humano (OACI, 1998).

La atención a las dimensiones físicas, psicológicas e intelectuales de la persona humana en su condición de operadora de sistemas y conductora de procesos (Adsuar, 2016), impulsa a los distintos actores de la aeronáutica a prestar especial atención a las situaciones que pueden optimizar su desempeño. De ahí que en el rubro aeronáutico se busque un control constante de aspectos como el manejo de estrés, el control de la fatiga, el control del uso de sustancias que puedan afectar el desempeño técnico, el manejo de procesos cognitivos y la conciencia situacional.

La centralidad del factor humano (OACI, 2009) en la aeronáutica obliga a considerar dicho elemento en distintas perspectivas que van desde la ergonomía que lleva, por ejemplo para el caso de un piloto, al uso de vibraciones, colores, rotulaciones y, emisiones sonoras y de voz, como formas de aviso con los que cuenta la cabina de una aeronave para garantizar una operación segura, hasta los programas de instrucción que implementan distintos dispositivos de simulación que reproducen situaciones reales de trabajo u operación. Sin olvidar las regulaciones que estipulan, en base a la experiencia, las jornadas de trabajo que debe atender el empleado aeronáutico y la incorporación del individuo a equipos de alto performance.

Para el artículo de fondo de la Revista Ciencias Espaciales del número de otoño de 2019 presentamos importantes aportes sobre el factor humano en la aeronáutica ofrecidos en una entrevista hecha por el Departamento de Ciencias Aeronáuticas a los profesores de la Universidad de La Plata Joaquín Pechocki y Santiago Pezzotti. El Dr. Pechocki ha participado en más de cincuenta trabajos de investigación o transmisión para empresas del rubro aeronáutico y para instituciones del Estado reguladoras de la aeronáutica; por su parte el Dr. Pezzotti ha sido parte de equipos asesores de Planes Maestros para más de treinta aeropuertos en Argentina y para muchos otros aeropuertos fuera de Argentina.

## 2 Metodología

El proceso de redacción del presente se dio de la siguiente forma: luego de consultar bibliografía relacionada con el tema de factores humanos en la aviación, se elaboró un grupo de preguntas que fue presentado al Departamento de Ciencias Aeronáuticas; una vez aprobadas por el Departamento, dichas preguntas fueron enviadas a los profesores de la Universidad de La Plata quienes ya estaban de acuerdo en atender la entrevista; luego se tomó la decisión de contestar la entrevista por escrito y así fue contestada; el siguiente paso fue hacer una revisión de las respuestas, y escribir el presente artículos, incluyendo una introducción, la presente metodología y algunas correcciones de estilo. Finalizado el borrador del artículo, fue aprobado por los dos profesores entrevistados, en su última versión.

## 3 Entrevista

### **¿Cuál ha sido su experiencia con la aplicación de los principios establecidos para la incorporación del factor humano en la Aeronáutica?**

El abordaje de problemas de ingeniería aeronáutica, tanto para el ámbito de la enseñanza universitaria, de la investigación o del trabajo profesional, necesita de una conceptualización en donde los seres humanos cobren centralidad. Esto quiere decir que hoy vemos muy necesario concebir una ciencia y una técnica humanizada, porque la relación funcional de la técnica nos tiene como protagonistas. Es un concepto que parecería evidente, pero a la luz del devenir de nuestra historia, no lo es. Entendemos la dimensión de la seguridad operacional como una manifestación de esta relación que muchas veces, y de manera extraña, solo subyace. Es así, por ejemplo, que la temática ha sido incluida dentro del currículo de la materia "Mediciones e Instrumentos de Aeronaves", donde a los alumnos se los capacita en la temática ya que aparecen muchos casos asociados al uso y lectura de instrumentos.

En general, nuestra experiencia muestra que, si bien se nombra al factor humano como faceta de lo social, su sistematización bajo procedimientos formalizados dentro de un sistema existe raramente. En general se tiene una idea de que los abordajes que incorporan al factor humano son ineficientes y que se oponen al cambio. Sin embargo, es posible comprobar también, que la negativa a la incorporación de la dimensión humana muchas veces esconde objetivos no formalizados, a veces espurios, y que en el largo plazo representan costos elevados en los sistemas productivos. Sólo tenemos que traer a la memoria los últimos accidentes aeronáuticos, o las grandes quiebras de la industria.

### **¿Por qué es importante para el sector de las universidades que enseñan ciencias aeronáuticas las temáticas de factores humanos?**

En el mismo sentido de lo que veníamos diciendo, la ciencia y la técnica no pueden desarrollarse excluyendo a la dimensión humana. Esto es una postura metodológica que problematiza el desarrollo de soluciones de ingeniería, que implica que nivel de desempeño esperamos de quienes se forman con nosotros y, finalmente, también es un posicionamiento ético.

### **¿Desde su experiencia, actualmente cuáles son los temas con mayor relevancia de Factores Humanos en la Aviación Civil (FHAC)?**

Desde nuestro punto de vista los temas más relevantes incluyen:

- La relación entre niveles de gestión con un alto grado de automatización, y los sistemas de toma de decisiones y de relevamiento del mando.

- El manejo y predicción de riesgos.
- La investigación de accidentes y los sistemas preventivos.
- La dimensión lingüística e imaginaria en la interacción con sistemas de interacción múltiple, altamente mediados por sistemas de integración de datos y automatización.

### **¿Según su criterio, qué actores de la aeronáutica mundial están retomando estos temas?**

Son temas cuyo principal impulso se encuentra en los actores que mantienen la centralidad en el ámbito aeronáutico: en donde existe una relación de complementariedad entre el aparato de ciencia y técnica, el aparato productivo (fabricantes), y la función de la regulación (con sus organismos y estrategias de financiación). Los actores de menor jerarquía, nos parece, vamos a la cola, tratando de contribuir positivamente.

### **¿Se está estudiando lo suficiente el factor humano para garantizar la seguridad en las operaciones aeronáuticas?**

Esta pregunta que nos hace contiene otra. Esta es: ¿bajo qué criterios se define que un esfuerzo es suficiente? En este sentido existen distintas formas de verlo, regidas por determinado balance entre costos y beneficios, en el contexto de los mercados regulados por los distintos agentes de esta actividad. Existe una tensión permanente en el estudio del factor humano como fenómeno y la determinación de las responsabilidades con efecto patrimonial frente a daños materiales o humanos, que ofrecen miradas, a veces, contrapuestas. En términos generales se puede observar que existe un esfuerzo a nivel mundial para reducir los riesgos en las operaciones aeronáuticas, en un contexto general en donde se busca la reducción de costos.

### **¿Cómo valora Usted la importancia que las empresas e instituciones le están dando en la actualidad a los temas de FHAC?**

La importancia que se le da depende de la relación costo-beneficio que crean que tengan los FHAC en los objetivos de cada organización. Creemos que debería ser un elemento central. Por lo tanto pensamos que quien los tenga marginalizados estará cometiendo un error estratégico que impactará, al menos, en su propia productividad y viabilidad.

### **¿Las empresas e instituciones en Argentina o en otro País del que Usted tenga noticia, están planificando lo suficiente el entrenamiento para las áreas técnicas y gerenciales aeronáuticas?**

La planificación de estas actividades es muy dispar, y en general suele estar condicionadas por las urgencias de los sectores en términos productivos. En Argentina, en general, no veo esfuerzos sostenidos.

### **¿Percibe Usted disposición por parte de las empresas e instituciones del rubro aeronáutico para cubrir con los costos implícitos en el entrenamiento?**

Se observa dispersión en este sentido. No vemos movimientos en este último tiempo en ámbitos públicos. El sector privado se encuentra en una crisis de rentabilidad general, que se lleva toda la atención. En contextos de reducción de las plantas de trabajadores, la formación y entrenamiento queda suspendido en períodos transitorios de duración desconocida.

**¿La implementación de tecnología ha sido efectiva en la disminución de factores de riesgo originados en la posibilidad de errores humanos?**

En términos globales creemos que sí ha sido efectiva. Por otro lado, se puede observar que ha habido un cambio en el tipo de fenómeno asociado al factor humano. La incorporación de tecnología agrega la dificultad de auditar y controlar los sistemas, los cuales han adquirido mayor autonomía. Esta incorporación de tecnología, demanda una reconsideración de los procesos de diseño y del rol de la toma de decisiones en la cabina de mando, y en tierra.

**¿Considera Ud. necesarias nuevas regulaciones para regir el tema de FHAC o la problemática existente se puede afrontar con las regulaciones de las que ya se dispone?**

Las regulaciones están muy condicionadas por el contexto de aplicación e instrumentación y por lo tanto su gestación nunca es neutral. Se necesitan normativas que vayan por delante del mercado, y marquen su rumbo y no como consecuencia de una configuración pre-existente. Pero esto es en el plano de la expectativa.

**¿Percibe Ud. que se le está dando la importancia que se merece al cumplimiento con los tiempos de servicio establecidos para los distintos cargos y responsabilidades aeronáuticas?**

Sí, nos parece que en principio sí, pero que en todo caso habría que estudiar situaciones y casos específicos. No se pueden abordar estos temas desde la generalidad conceptual, la cual es muy útil para plantear lineamientos, sino desde la particularidad de cada situación.

**¿Existen en la Autoridad Aeronáutica Argentina estadísticas de accidentes que se han originado en fatiga, episodios depresivos, incidencia de estrés, entre otros?**

Por lo que tenemos entendido, a través de nuestro vínculo con la JIAAC (Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil) dentro de la clasificación estadística de todos los tipos de accidentes ocurridos se analizan las posibilidades de que el factor humano tenga incidencia en el mismo y se lo introduce en la estadística propia. Para mayor detalle habría que comunicarse con la JIAAC y solicitar la información puntual.

**Con la velocidad con la que se está incorporando nueva tecnología a la industria aeronáutica ¿Considera que le da tiempo a las empresas e instituciones aeronáuticas para formar a sus profesionales y técnicos cuando éstos deben migrar hacia sistemas nuevos o modificados significativamente?**

No creemos que sea un tema de escasez de tiempo, sino de las posibilidades materiales dentro del contexto de mercados dinámicos concentrados. En nuestros países, con poco desarrollo en la industria aeronáutica, los tiempos son impuestos tanto por la demanda en las certificaciones como en el manejo del capital disponible para capacitación, de esta manera las posibilidades de cumplir con una capacitación adecuada dependerán de estos parámetros.

**¿Considera que sigue teniendo vigencia el Modelo SHELL para el análisis de los componentes y características de los contextos operacionales?**

Sí, pero solo como aproximación primaria. Es un modelo que para el caso de la pedagogía y la enseñanza de Factores Humanos es realmente muy útil pero para el caso de aplicación en un caso puntual, por lo general la realidad en conjunto a sus componentes, suele exceder al modelo.

**¿A su criterio actualmente qué desafíos presenta la instauración de políticas nacionales que incorporen el Factor Humano en el incremento de la seguridad operacional?**

El principal desafío que observamos es poder implementar y desplegar una formación enfocada a lo que se denomina Factor Humano de manera sostenible en nuestro contexto local, y que miren, a su vez, a los procesos cada vez más integrados regionalmente (en el contexto del SRVSOP (Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional)). Por otro lado, la cultura imperante va en sentido contrario a las sistematizaciones enfocadas en el Factor Humano, donde el foco se hace en los aspectos sistémicos y fenomenológicos, y no en la administración de la culpabilidad y su consecuencia patrimonial. En definitiva, el principal desafío podría ser la articulación de una política pública general en torno al incremento de la seguridad operacional, y las cadenas de valor, que pueda ser monitoreada y sus resultados evaluados.

## **4 Referencias**

Adsuar, J. (2016). Conocimientos teóricos para la licencia de piloto privado. factores humanos. Madrid: Paraninfo.

OACI (1998). Human factors training manual. Montreal: OACI.

OACI (2009). Documento 9859 manual de gestión de la seguridad operacional. Montreal: OACI.