

## La Psicología Aeronáutica y su Contribución a la Seguridad Aeroespacial Modesto M. ALONSO<sup>1</sup>

**Resumen:** La Psicología Aeronáutica, disciplina aplicada al estudio del Sistema Sociotécnico Aeronáutico y Espacial, integrada al enfoque de los Factores Humanos, aporta teorías, modelos, técnicas y recursos, que se emplean en el modo de seleccionar, entrenar, y hacer seguimiento y apoyo de las personas involucradas, de diseñar los sistemas de trabajo, las aeronaves y los equipamientos, las operaciones y organizaciones. Uno de sus objetivos es el estudio sistémico del error humano y la investigación de accidentes, para mejorar el desempeño de los operadores y contribuir a la prevención de accidentes en sus distintos niveles, del individual al organizacional, aportando a normas y políticas vinculadas con la seguridad aeroespacial de operadores y usuarios. Con un siglo de experiencia, sus desafíos actuales al rol del psicólogo se vinculan con tareas derivadas de la progresiva automatización y sofisticación de sistemas aerocomerciales y militares, y con las misiones espaciales cada vez más complejas y extremas.

**Palabras clave:** psicología aeronáutica – rol del psicólogo – seguridad aeronáutica – prevención de accidentes

**Abstract:** Aviation Psychology is a discipline applied to the study of the Socio-Technical Aviation and Space System. Being integrated to the Human Factor approach, it provides theories, models, techniques and resources used in the way to select, train, follow up, and give support to the people involved. It also helps with the way to design airplanes, features, operations, organizations and work systems. One of its objectives is the systemic study of human errors and accident research in order to improve operators' performance and contribute to accident prevention at different levels, which can range from individual to organizational. It achieves such objective by contributing to regulations and policies related to aerospace safety for operators and users. With one hundred years of experience, the current challenges Aviation Psychology poses to the psychologist's role are related to tasks that stem from the progressive automation and sophistication of air-commercial and military systems as well as space missions, which are becoming increasingly more extreme and complex.

---

<sup>1</sup> Psicoterapeuta. Piloto Privado. Especialista en Psicología Aeronáutica y en Factores Humanos. Director del Curso: *Psicología Aeronáutica y Factores Humanos*, Secretaría de Extensión, Facultad de Psicología-UBA, e Inst. Nac. de Medicina Aeronáutica y Espacial- FAA. Buenos Aires, Argentina.  
Email: [mmalonso@gmail.com](mailto:mmalonso@gmail.com)

**Key words:** aviation psychology – psychologist’s role – aviation safety – accident prevention

**Resumo:** A Psicologia da Aeronáutica é uma disciplina dedicada ao estudo do Sistema Socio-técnico Aeronáutico e Espacial, com foco nos Fatores Humanos, oferecendo teorias, modelos, técnicas e recursos, empregados na seleção, treinamento, acompanhamento e apoio às pessoas envolvidas, na projeção dos sistemas de trabalho, das aeronaves e equipamentos, das operações e organizações. A Psicologia da Aeronáutica tem como objetivo o estudo sistêmico do erro humano e a pesquisa de acidentes, visando a melhoria no desempenho dos operadores e contribuindo na prevenção de acidentes nos diferentes níveis, do individual ao organizacional, procurando aprimorar as normas e políticas utilizadas na segurança aeroespacial dos operadores e usuários. Nos dias atuais, a Psicologia da Aeronáutica, com um século de experiência, contribui para o papel do psicólogo apresentando desafios relacionados às tarefas derivadas da progressiva automatização e sofisticação dos sistemas aero comerciais e militares, e às missões espaciais, mais complexas e extremas a cada dia.

**Palavras-chave:** psicologia da aeronáutica – papel do psicólogo – segurança aeronáutica – prevenção de acidentes.

## Introducción

En la actividad aeroespacial, -el Sistema Sociotécnico Aeroespacial (SSA) en su conjunto-, es prioritaria la cuestión de la seguridad. Se trabaja con una mirada sistémica y con el enfoque basado en los Factores Humanos (FH). A pesar de la alta seguridad, los escasos accidentes que ocurren, se producen principalmente por cuestiones de FH, lo “no técnico”. O sea con todo aquello que tiene que ver con nuestras aptitudes, limitaciones y peculiaridades humanas, fisiológicas y psicológicas. La mayoría de los accidentes e incidentes ocurren por potenciar las fallas latentes sistémicas, con errores activos, en los que influyen por ejemplo la forma en que nos comunicamos, que funcionamos grupalmente, que administramos el stress y la carga de trabajo, que ejercemos liderazgos, administramos amenazas y errores, construimos conciencia situacional y por ende la estrategia de toma de decisiones. Se requiere entender además

cuáles de todas las barreras y defensas al error humano fallaron. Se podrían enumerar más procesos sólo estamos ilustrando la importancia que tiene el conocimiento de teorías y técnicas psicológicas que contribuyan a comprender, predecir, prevenir y resolver estas problemáticas, para generar estrategias preventivas en aviación.

De estas cuestiones se ocupa la Psicología Aeronáutica (PA) como psicología aplicada, por lo que el rol del psicólogo en el campo aeroespacial es reconocido.

### **Factores Humanos en Aviación**

Se mencionó la participación de la PA dentro del enfoque interdisciplinario de los Factores Humanos (FH). Se entiende por FH, si tomamos el documento elaborado por la FAA (FAA-AC 120-51D) como: “un campo multidisciplinario dedicado a optimizar el desempeño y reducir el error humano. Incorpora los métodos y principios de las ciencias de la conducta y las ciencias sociales, la ingeniería y la fisiología. Factores humanos es la ciencia aplicada que estudia a las personas trabajando juntas y en relación con las máquinas. Factores humanos abarca variables que influyen en la performance individual, y variables que influyen en la performance de la tripulación o el equipo de trabajo. Se reconoce que el diseño inadecuado de los sistemas o el entrenamiento inadecuado del operador, contribuyen al error humano individual que lleva a una degradación de la performance del sistema. Además se reconoce que el inadecuado diseño y administración de las tareas de la tripulación puede contribuir a errores de grupo, que llevan a la degradación de la performance del sistema”.

A nivel institucional, la aplicación de los FH se fue afianzando desde la fundación de la Sociedad de Investigación Ergonómica (1949), la Sociedad de Factores Humanos (1957) y la Asociación Internacional de Ergonomía (1959). La Organización Internacional e Aviación Civil (OACI) puso como requisito de capacitación en aeronáutica desde 1989, que se hiciera formación en FH. O sea en el campo de la ciencia aplicada a estos ámbitos, que se ocupa de la optimización de la relación entre las personas y las máquinas que ellas operan, a través de la aplicación sistemática de las ciencias humanas integradas dentro del marco de la ingeniería de sistemas, estudios que suelen

ser denominados como “ergonomía” en Europa, “factores humanos” en USA, o “ingeniería psicológica” en otros niveles académicos. (OACI, 1998). Para Jensen (1997) se consideran dos objetivos principales en el estudio de los factores humanos aplicados a la aeronáutica: “a) llegar a diseñar sistemas del modo óptimo para sacar ventaja de las características y habilidades de las personas que habrán de operarlas; b) lograr seleccionar y entrenar a los operadores de estos sistemas”.

El aporte de la Medicina Aeronáutica y Espacial a los FH es indispensable, por el trabajo sobre muchos temas decisivos tales como lo vinculado con las variaciones de presión atmosférica, los disbarismos y la hipoxia, problemas por descompresión, efectos de las aceleraciones, la fisiología de la desorientación espacial, la microgravedad, la visión nocturna, psiquiatría aeronáutica, eyección en aviones de combate, la fatiga, el stress, los ritmos circadianos, la investigación de accidentes, problemas de la clínica, el traslado aéreo sanitario y la evacuación aeromédica, el estudio de la aptitud psicofisiológica, etc. En nuestro medio la actividad de asistencia, docencia e investigación más extensa e intensa sobre estos temas se desarrolla en el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica y Espacial. (INMAE, 2012).

La necesidad de la PA y sus aportes es protagónica pues se ocupa de aspectos que configuran la dimensión crítica en el mejoramiento de la calidad de los sistemas de seguridad aeroespacial. (Salas, Mauriño, 2010; OACI, 1998; Garland et al, 1999)

### **Psicología Aeronáutica**

Entendemos a *“la **Psicología Aeronáutica** como una especialidad de la psicología, aplicada al estudio de los procesos psicológicos de los individuos, grupos y organizaciones, que integran el Sistema Sociotécnico Aeronáutico. En su participación dentro del campo multidisciplinario de los Factores Humanos, orienta su atención en especial hacia el estudio del error humano en la búsqueda de una performance aceptablemente segura en la operación de los sistemas aeronáuticos. Los aportes*

*teóricos y técnicos en el análisis del nivel psicológico de integración, intentan comprender y predecir en especial qué comportamientos contribuyen a la óptima performance del sistema y cuáles la degradan. Esto implica desarrollos de los procesos de selección, aptitud, y entrenamiento de personas y equipos de trabajo; en el diseño, organización y control de sistemas, buscando adecuada relación de las interfases de los seres humanos entre si y en su relación con las máquinas, los procedimientos y el ambiente de las operaciones. Sobre esta base, tiene definida participación en las estrategias de prevención y de investigación de accidentes, y por lo tanto en la seguridad operacional.” (Alonso M., 2012)*

El alto grado de seguridad de la actividad aeronáutica tiene que ver con la concepción y aplicación efectiva y continua, de métodos que por ser tan probados se aplican con buenos resultados en otras actividades complejas como la medicina. Se reconoce que en esos aportes teórico-técnicos, tiene una especial participación el psicólogo aeronáutico. Los interesados en la historia de la PA y la medicina aeronáutica pueden acudir a los trabajos de Koonce (1999) y Sotera (2012).

### **Incumbencias del psicólogo**

En casi todos los niveles y las áreas del SSA hay funciones necesarias que puede cumplir y debería cumplir el psicólogo aeronáutico. En la Argentina, según la Resolución Nº 2447 del Min. de Educación y Cultura, (20/9/85): *“Incumbencias de los Títulos de Psicólogo y Licenciado en Psicología”*, el psicólogo tiene incumbencias legales que lo habilitan como profesional con competencia específica para diversas acciones que si las aplicamos al terreno aeroespacial nos informan sobre el campo de trabajo del psicólogo aeronáutico.

Si intentamos correlacionar las incumbencias del psicólogo con algunas actividades del psicólogo aeronáutico podemos enumerar con algunos pocos ejemplos lo siguiente: estudiar y explorar el hecho psicológico en las distintas etapas evolutivas del sujeto, abarcando los aspectos normales y anormales (rasgos y aptitudes de alumno inicial;

vejez, aptitud y pilotaje, etc.); realizar acciones de orientación y asesoramiento psicológico tendientes a la promoción de la salud y la prevención de sus alteraciones (administración del stress, psicofisiología y diseño de sistemas de vuelo; etc.); realizar tareas de diagnóstico, pronóstico y seguimiento psicológicos (diseño de estudios psicodiagnósticos; estudios psicológicos para otorgamiento de aptitud; etc.); efectuar tratamientos psicoterapéuticos de acuerdo con diferentes modelos teóricos, específicamente psicológicos (psicoterapia y problemas de desadaptación al vuelo; tratamiento del temor a volar; software para asistencia psicoterapéutica en vuelo espacial; etc.); realizar tareas de rehabilitación psicológica ( psicoterapia y reintegración laboral; recuperación de performance ; etc.); construir y desarrollar métodos, técnicas e instrumentos psicológicos (parámetros diferenciales en estudio de la aptitud; técnicas psicodiagnósticas computadas ; etc.); realizar estudios e investigaciones en las distintas áreas y campos de la psicología (estudio sobre toma de decisiones; sobre conciencia situacional; comunicación y performance; dinámica de grupos; psicología social de las organizaciones; afrontamiento de estresores en vuelo; etc.); estudiar, orientar y esclarecer los conflictos interpersonales e intergrupales en el contexto de la estructura y dinámica de las instituciones (la seguridad y organización; institución y factores humanos; formación de equipos; lo intercultural en el cockpit; etc.); diagnosticar, asistir, orientar y asesorar en todo lo concerniente a los aspectos psicológicos del quehacer educacional, la estructura y la dinámica de las instituciones educativas y el medio social en que este se desarrolla (simuladores e instrucción, realidad virtual, realidad sintética e instrucción; capacitación en FH y estrategias instruccionales; etc.), realizar orientación vocacional y ocupacional (selección, orientación y reorientación de operadores; etc.); realizar evaluaciones que permitan conocer las características psicológicas del sujeto, a los fines de la selección, distribución y desarrollo de las personas que trabajan (baremos específicos en exploración de pilotos; percepción, concentración y displays; etc.); elaborar perfiles psicológicos en diferentes ámbitos laborales a partir del análisis de puestos y tareas (perfil profesiográfico de los diversos operadores; caracterologías y performance; análisis de tareas y su aplicación a la instrucción; etc.); realizar estudios y acciones de promoción y prevención tendientes a crear las condiciones más favorables

para la adecuación recíproca trabajo-hombre (prevención del estrés; percepción y diseño de displays, carga cognitiva y diseño de controles; etc.); detectar las causas psicológicas de accidentes de trabajo, asesorar y realizar actividades tendientes a la prevención de los mismos (investigación psicológica de accidentes; administración de riesgos y errores; estrés, carga cognitiva y conciencia situacional; filosofía del diseño, etc.); asesorar, desde la perspectiva psicológica, en la elaboración de normas jurídicas relacionadas con las distintas áreas y campos de la psicología (normas para determinación de la aptitud; régimen de descanso/trabajo, carga cognitiva y fatiga; etc.).

Las distintas especialidades de la psicología como la clínica, laboral, organizacional, educacional, forense, etc., son aplicadas con sus aportes teóricos y técnicos en los distintos niveles del ámbito aeroespacial. (Tsang y Vidulich, 2003; Martinussen y Hunter, 2009). En tal sentido, la PA, como especialidad en sí, integra la aplicación de los aportes de distintas especialidades a la especificidad del campo de aplicación y al de reflexión.

La especialización en un campo, laboral, clínico, educacional, organizacional, etc., requiere una adaptación específica para intervenir con eficacia en el SSA, como en otros sistemas complejos. Un especialista en PA puede a la vez estar especializado en clínica, un especialista en clínica debe capacitarse en ejercer su especialidad aprendiendo a ver cuáles son las demandas y posibilidades del SSA, que tiene diferencias con el ejercicio en un marco privado u hospitalario.

El psicólogo aeronáutico usualmente trabaja tanto en instituciones civiles como militares, en la aviación comercial o la actividad aeroespacial, perteneciendo al staff o como consultor externo. Donde hay gente trabajando, hay que administrar riesgos, y la presencia del psicólogo es conveniente y necesaria.

A pesar de que la PA participa con intensidad y amplitud en el SSA, la resistencia ya conocida en la historia de la ciencia y de la profesión a lo psicológico y al rol del psicólogo se manifiesta también en estos ámbitos. En la medida en que se comprueba

que los aportes de la PA son decisivos para la performance y para la seguridad aeroespacial, se van generando niveles de confianza que estimulan avances en las intervenciones.

Una zona conflictiva en el rol del psicólogo aeronáutico es la vinculada con que en tanto interviene en el otorgamiento o rechazo de la aptitud psicofisiológica de los profesionales del SSA, es visto por ellos, al igual que el médico, como una figura persecutoria, en especial por el estudio psicológico de aptitud.

El trasfondo simbólico menos consciente de la problemática psicológica del vuelo, desde la motivación hasta la disfunción, incluye temas tratados ya en la mitología. Los estudios antropológicos rescatan muchos contenidos míticos y rituales vinculados con el volar. En trabajos de Freud desde el logro de la bipedestación y su evolución, al erotismo del movimiento, el contenido y dinámica de ciertos sueños, han sido interpretados como parte del deseo de crecer, tener poder, trascender límites.

Los filósofos y los poetas también han hecho sus aportes, y expresaron las metáforas fundantes de lo humano desarrolladas sobre el simbolismo espacial y el valor de lo alto, lo superior, y la ilusión de omnipotencia. Así también los estudios sobre el chamanismo (M. Eliade, 1961) la experiencia del éxtasis, y otras operaciones con mutaciones ontológicas simbólicas uniendo el mundo terrenal y el de los dioses en lo alto, ilustran entre otras producciones culturales las motivaciones y significados en juego.

En la PA coexisten diversos modelos de abordaje psicológico, cada uno con su ámbito de mayor eficacia comprensiva y con sus limitaciones. No predomina el paradigma psicoanalítico en la PA, pero este enfoque muestra sus alcances cuando se necesita comprender la dinámica de la angustia y los mecanismos de defensa, en función de las estructuras de personalidad y su psicopatología, y la forma en que influyen en la performance y por ende en la seguridad de vuelo a nivel individual, y en el estudio de las interacciones grupales y organizacionales. (Leimann Patt et al, 1998; Granel, 1992)

La orientación operativa, pragmática, precisa y de elevado control de los pilotos, controladores de torre, despachantes, etc., no los hace proclives a tener en cuenta no sólo los niveles inconscientes sino tampoco los más conscientes de los factores que modulan su desempeño, pero se hacen más permeables cuando van comprobando que los aportes de la psicología los ayuda a protegerse y a generar seguridad. El buen piloto sabe que es valiosa su asertividad y su capacidad de control, pero que debe protegerse de las fantasías de omnipotencia.

La PA aporta dentro de los FH, el conocimiento de procesos psicológicos básicos, modalidades de análisis, sistemas de registro de datos cognitivo-emocionales, estudio de casos y accidentabilidad, modelos sobre error humano, administración del riesgo, gerenciamiento de recursos personales en las operaciones, métodos de selección de personas aptas y estudio de la aptitud, métodos de capacitación sobre comunicación, conciencia situacional, toma de decisiones, afrontamiento del estrés, incluyendo la visión de lo psicosocial en general, la mirada clínica y la acción psicoterapéutica.

En la medida en que la buena performance de los operadores depende de su salud en un sentido integral, esto obviamente incluye su salud mental. Por eso se brinda atención a desarrollos de los procesos de selección, aptitud psicofisiológica, y entrenamiento de personas y equipos de trabajo; en el diseño, organización y control de sistemas de vuelo y de trabajo, buscando adecuada relación de las interfases de los seres humanos entre si y en su relación con las máquinas, los procedimientos y el ambiente de las operaciones. (Bor, Hubbard, 2008). Así considerado el tema se ve cómo la PA tiene definida participación en las estrategias de prevención y de investigación de accidentes. Al mismo tiempo, se estudia intensivamente cómo es que funcionan tan bien las cosas en aviación, dado que algo más de veinte mil aviones comerciales realizan más de cuarenta mil vuelos diarios sin novedades. Como suelen decir los periodistas: avión que llega no es noticia, avión que cae sí.

La PA permite que el psicólogo en el ejercicio de su rol participe en estudios e intervenciones que se realizan desde el nivel individual al organizacional, en el ámbito de la aeronáutica civil, comercial y militar, así como en la actividad aeroespacial, y en ellos se privilegia una visión sistémica, preventiva e integradora.

En la Investigación y Prevención de Accidentes hay consenso acerca de la necesidad de estudiar los accidentes, tanto como las formas de prevención de los mismos con un enfoque sistémico que incluya claramente los niveles organizacionales. El enfoque reduccionista de considerar el “error del piloto” como acto aislado e individual ya no tiene sustento. Tema en el que la medicina viene trabajando más recientemente, en el que se va integrando la mirada sistémica y mejorando la visión reduccionista del “error del médico”.

El reconocimiento de la utilidad de la PA se refleja en la aplicación obligatoria de la formación en FH y CRM (gerenciamiento integral de los recursos en las operaciones aéreas), para capacitar a la gente en todo lo que se ha comprobado que si se descuida favorece la posibilidad de que ocurran accidentes: mejorar su comunicación, el liderazgo, el trabajo en equipo, el buen procesamiento de la información, la administración del error y el riesgo, del stress, la fatiga y la carga de trabajo, el mantenimiento de la conciencia situacional, la adecuada toma de decisiones, la asertividad, etc. (Leimann Patt et al, 1998; Salas & Mauriño 2010). Hay problemas con fuerte componente psicológico vinculados con consecuencias de esta actividad laboral denominados Síndromes de Desadaptación Secundaria al Vuelo, tales como fatiga de vuelo, pérdida de motivación, temor a volar, adicción al vuelo, etc., que requieren una cuidadosa detección y abordaje para evitar en lo posible que la persona quede incapacitada para continuar con su profesión. (Leimann Patt et al, 1998; INMAE, 2012). Si se aplicara en todo el SSA lo que se sabe sobre promoción de la salud y sobre el abordaje de los distintos niveles preventivos que incluyen la psicoterapia, el afrontamiento el stress y otras técnicas salutogénicas, desde que se seleccionan a los operadores, se los entrena y se hace el seguimiento de su tarea, habría un mayor grado

de salud aún, pero en general no se dispone de suficientes recursos y convicción gerencial, no sólo en esta industria. Más salud y bienestar implica mejor performance y más seguridad. Problemas de prejuicios, de políticas y culturas nacionales, organizacionales y profesionales, de recursos, presupuestarios, gremiales, etc., condicionan y limitan estos abordajes en mayor o menor grado en función de los países u organizaciones de que se trate. (Alonso, 2009). Pensando en la población usuaria de los vuelos comerciales y los operadores desadaptados al vuelo, se han desarrollado estrategias terapéuticas para el tratamiento del temor a volar, (Alonso et al, 2010) un problema que afecta entre un 10% y un 35% de la población general, con su carga de frustración e impedimentos personales, familiares y laborales.

### **El hombre en el espacio**

En el campo espacial, a los estresores típicos del vuelo se suman los específicos, que se vinculan con el ámbito ICE, o sea lugares confinados, aislados y extremos. Múltiples estresores vinculados con lo físico, la habitabilidad, lo psicológico individual e interpersonal, generan consecuencias fisiológicas, de performance, interpersonales y hasta de sintomatología psiquiátrica. (Kanas y Manzey, 2008). Además de las cuestiones vinculadas con la microgravedad, temas del estrés por el encierro, la gran carga de trabajo, la distancia a la tierra y su impacto afectivo, suelen llevar a cuadros de ansiedad, de depresión, y conflictivas vinculadas con temas de apego y distancia que remiten a temas estudiados por Bowlby y Winnicott por ejemplo. Más allá del desafío tecnológico, los astronautas advierten que el obstáculo principal a resolver en los viajes espaciales prolongados como el que se programa a Marte es de orden psicológico.

En tal sentido, los psicólogos están trabajando en el uso de la realidad virtual para recrear imágenes y ambientes familiares, queridos, protectores, que ayuden ante la ansiedad por la distancia. A la vez se desarrollan softwares sobre la base de algoritmos de toma de decisiones que ayuden al astronauta a diagnosticar determinada situación de ansiedad, conflicto interpersonal o dificultad de ánimo que pueda afectarlo. En la planificación del viaje a Marte, dado que las comunicaciones tardan algo más de veinte

minutos en llegar hasta allí, es impensable un diálogo de un astronauta con un psicoterapeuta en la Tierra. Pero puede ir haciendo estos procesos de autoevaluación, comunicándose y recibiendo instrucciones, sobre la base de lo que se vaya diagnosticando, acerca de estrategias de afrontamiento de su estado emocional.

Las experiencias espaciales en diversos programas y en la Estación Espacial Internacional (ISS), han llevado a crear contramedidas psicológicas como defensa de la performance humana ante los estresores y problemáticas presentadas por los temas físicos, de habitabilidad y de relaciones interpersonales. Influyen mucho la heterogeneidad de las tripulaciones y sus pertenencias multiculturales, la cuestión de cómo mantener la relación de las tripulaciones con su gente en la Tierra, los efectos de la duración de las misiones, etc. La conducta de los astronautas se ve afectada por la microgravedad que influye por ej. en el sistema circulatorio, y el vestibular, causando dolores de cabeza y mareos, etc. Se altera la arquitectura del sueño, los ritmos circadianos, y las adaptaciones llevan tiempos y etapas extensos. La persona se ve forzada a reaprender aspectos de la orientación y percepción espacial, sensibilidad al peso, comunicación no verbal, sentido de verticalidad y muchos otros cambios que llevan a generar mecanismos compensatorios mientras se hace frente a una gran carga de trabajo y cognitiva y niveles importantes de stress. De todos modos se ha encontrado que las habilidades cognitivas complejas tienden a preservarse en buen nivel, como resultado de la selección y el entrenamiento.

Las interacciones humanas a bordo de las naves espaciales y entre estas y el personal de control de la misión en tierra, involucran problemáticas de diferencias culturales, de motivación, de comunicación, de roles, empatías, cercanía y distancia emocional, etc., que llevan a problemas de chivos expiatorios, subgrupos, hostilidades, territorialidades, etc. Se ha encontrado que el período de entrenamiento prelanzamiento ha llegado a ser más estresante que el lanzamiento en sí mismo. Estar en el espacio para muchos fue un estímulo potenciador de su salud. Otros mostraron problemas adaptativos, maritales y somatoformes. De la experiencia en la (ISS) que nos sobrevuela a varios cientos de

kilómetros muchas veces al día, se han encontrado a posteriori en los tripulantes cuadros de depresión, fatiga, astenia. El counseling, la psicoterapia y la psicofarmacología así como técnicas de realidad virtual y otros recursos, se van sumando a las herramientas indispensables para proporcionar más bienestar. Se ha dispuesto considerar el diseño del espacio personal y el compartido, la distribución de la carga de trabajo, del sueño, con tripulaciones bien seleccionadas, entrenadas y cuidadas a su vuelta a la Tierra, cuidando la compleja cuestión de la compatibilidad personal, que incluye el tema de culturas, valores, lenguajes y normas compartidas, un gran desafío de selección y entrenamiento. Todo lo propuesto como capacitación en lo “no técnico” a los pilotos de avión es aquí sostenido. La coordinación entre la nave y el equipo en tierra es decisiva. Cuanto más compleja y prolongada es la misión espacial, más trabajo hay para los grupos de soporte psicológico y monitoreo desde tierra. El aporte de material recreacional variado y de información de la familia y seres queridos en Tierra es indispensable. Las entrevistas e intercambios privados con sus seres queridos son fundamentales. Al regreso, se establecen estrategias de examen, seguimiento y apoyo por los desafíos adaptativos, de la misión y de la vuelta. A futuro hay que tener en cuenta el desarrollo del turismo espacial, de los viajes a la Luna y otros planetas donde las distancias y tiempos en juego complejizan todo el panorama psicológico. En viajes a Marte no habrá posibilidad de rescate, la distancia extrema a la Tierra impactará y el entrenamiento debe diseñarse sobre bases más exigentes.

### **Investigaciones**

La actividad aeroespacial, desde la aviación general, la deportiva, la comercial, la militar y la astronáutica, demandan a la PA investigación y desarrollo sobre desafíos constantes hacia la creación de integraciones interdisciplinarias, conceptualizaciones sistémicas para organizar abordajes conceptuales, nuevos instrumentos de psicodiagnóstico, técnicas de ayuda terapéutica específicas, meta perspectivas sobre su objeto de trabajo, multidimensionalidad dinámica en la concepción de procesos, e incluso atención a problemáticas éticas y religiosas emergentes. Todavía por resistencias ideológicas,

culturales, de prejuicios, de presupuesto, etc., habituales en la integración del abordaje de lo psicológico en cualquier actividad, faltan suficientes respuestas orgánicas e institucionalizadas a las demandas de la tarea, entonces es poco frecuente que haya servicios de salud especializados y que sean accesibles, proactivos, preventivos y suficientemente protectores y con marcos claros para incluir a los agentes de salud mental.

Debe tenerse en cuenta que el abordaje preventivo debe ser simultáneo, en los niveles organizacionales, grupales e individuales en juego, lo que incluye la dimensión clínica pero no se agota en ella, y en eso la psicología aporta conceptos y herramientas para comprender y operar mejor.

### **Publicaciones**

Para acceder al resultado de las investigaciones, el lector interesado puede apreciar una parte principal de la producción científica sobre el tema, en la bibliografía aquí presentada y en los trabajos del *International Journal of Aviation Psychology*, o del *Aviation Psychology and Applied Human Factors*. Diversos documentos, actas de congresos, y otras publicaciones también se ven reflejadas en la actividad de la *European Association of Aviation Psychology*, la *Association of Aviation Psychology*, la *Sociedad Interamericana de Psicología Aeronáutica* (Mirabal, 1998), la *Asociación Española de Psicología Aeronáutica*, la *Australian Association of Aviation Psychology*, y otras. Ahorraremos al lector referencias a fuentes que están fácilmente accesibles introduciendo los descriptores adecuados en los buscadores temáticos en la Web.

### **Instituciones**

Las instituciones internacionales aeronáuticas que generan normativas de seguridad para los países miembros establecen la aplicación obligatoria de los conocimientos aportados por la PA a la seguridad aeronáutica, son un reconocimiento y un estímulo para el estudio de estos campos de la psicología aeronáutica, que mantienen buen desarrollo en su aporte teórico y técnico. Organismos internacionales de especial valor

normativo, científico y formativo son la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), La Federal Aviation Administration (FAA), la Joint Aviation Authorities (JAA), la European Aviation Safety Agency (EASA) de la Unión Europea, la NASA, etc.

En Argentina el rol institucional normativo central lo tiene la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), desde 2009 regula, fiscaliza, certifica y cumple muchas otras funciones de competencia decisiva sobre la actividad aeronáutica, tareas que anteriormente fueron llevadas a cabo por la Fuerza Aérea Argentina. En el ámbito de aplicación de la medicina y la psicología aeronáuticas en estudio de la aptitud, asistencia, docencia e investigación, desde 1945 la institución que juega un rol central es el INMAE.

### **Formación en Psicología Aeronáutica**

En cuanto a la formación académica del psicólogo aeronáutico, la oferta en general es escasa. Está más presente en países donde la industria aeronáutica tiene más desarrollo y más oportunidades laborales. En otros países el psicólogo que está trabajando en el ámbito aeronáutico, va estudiando de distintas fuentes y reuniendo experiencia, diseñando a su modo su carrera. En Argentina se han realizado desde el 2000 al 2003, en la Facultad de Psicología de la UBA, Secretaría de Postgrado, cursos sobre Psicología Aeronáutica, sobre Investigación y Prevención de accidentes Aéreos, y sobre CRM . Y desde el año 2004 para ampliar sus alcances a la población interesada, se desarrollan cursos desde la Secretaría de Extensión, de la Facultad de Psicología-UBA, sobre *Psicología Aeronáutica y Factores Humanos*, en convenio con el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica y Espacial (INMAE) y en su sede, siendo actualmente el único curso universitario sobre el tema en el país. Asisten a éstos cursos psicólogos, médicos y distintos profesionales de la aeronáutica como pilotos, tripulantes de cabina, ingenieros, despachantes, controladores de torre, etc. Los mismos contenidos instrumentados por el mismo equipo, se aplican a la formación obligatoria de los médicos que se especializan en el INMAE en Traslado Aéreo Sanitario, en Evacuación Aeromédica, en Medicina Aeronáutica, y de los pilotos y otros operadores técnicos, capacitándolos en CRM y FH. Las empresas aerocomerciales y las fuerzas armadas

también están obligadas a capacitar a sus operadores aéreos en esta temática central para la seguridad.

### **Aplicaciones**

En los modelos de investigación de accidentes (Reason, 1990-1997; Wiegmann y Shapell, 2003) se busca rescatar parámetros de análisis que permitan tener información crítica acerca de las variables a considerar para mejorar el sistema desde el diseño de los aviones hasta los modos de vinculación de los operadores del SSA en su conjunto. Esto se traslada a criterios y normas de selección, entrenamiento y seguimiento de los profesionales, como modo de protegerlos y proteger al SSA. Estas metodologías de capacitación de la gente como el CRM, el método de administración de amenazas y errores (TEM) (Helmreich, 2002) y otros (Hollnagel, 2004), han resultado útiles para lograr el nivel razonable de seguridad esperable, y se están aplicando crecientemente en otras actividades complejas como por ejemplo en la medicina dada la alta incidencia de error humano, -no de “error del médico”-, y donde hace falta acentuar el enfoque sistémico y preventivo.

En **síntesis**, se ha intentado resumir aquí cómo es la participación de los factores psicológicos en el ámbito aeroespacial, respecto a la performance individual, grupal y organizacional, y por lo tanto la demanda a la que desde hace un siglo los psicólogos informales o profesionales, los médicos aeronáuticos y otras personas vienen respondiendo con la aplicación y generación de teorías, técnicas y recursos diversos que contribuyen a la salud integral de los operadores, y a su buen desempeño como uno de los pilares de la alta seguridad lograda en las actividades aeroespaciales. También se trabaja sobre el cuidado de los usuarios del SSA, y sobre cómo cuidar al sistema de diversas amenazas como los pasajeros disruptivos, y el terrorismo. En la actualidad, el psicólogo aeronáutico debe asumir además el estudio de las tareas derivadas de la automatización progresiva de procesos, la creciente sofisticación técnica de los sistemas aerocomerciales y militares, y de las misiones espaciales programadas cada vez más complejas y extremas, que ya anticipan lo que serán sus demandas.

**Agradecimientos:** Secretaría de Extensión, Facultad de Psicología, UBA; Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica y Espacial (INMAE), FAA; Lic. Marcela A. Gómez Kodela, INMAE-UBA.

### **Bibliografía:**

- ALONSO M.M. (2009) Actividad Aeroespacial, Seguridad y Salud Mental. En: *El Padecimiento Mental. Entre la Salud y la Enfermedad*. Buenos Aires, Ed.: Asoc. Arg. de Salud Mental.
- ALONSO, M. M., INSUA, E. I., KLINAR, D. (2010). Miedo a Volar. En: *Trauma, Historia y Subjetividad*. Trimboli, A. y otros (Comps.) Buenos Aires, Ed. Asoc. Arg. De Salud Mental.
- ALONSO M. M., (2012) Psicología Aeronáutica y Factores Humanos. Ficha. UBA/INMAE
- ALONSO M.M., (2012) Psicología aeronáutica y seguridad operacional. En: INMAE, 2012.
- BOR R., HUBBARD T. (Eds) (2006) *Aviation Mental Health*. Ashgate, USA-England
- ELIADE M. (1961) *Mitos, sueños y misterios*. Buenos Aires, Cía.Gral.Fabril Ed.
- FAA (2007) *Pilot's Encyclopedia of Aeronautical Knowledge*. N.Y., Skyhorse Publ. Inc.
- GARLAND D. J., WISW J.A., HOPKIN V.D. (Eds)(1999) *Handbook of Aviation Human Factors*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Assoc. Publ.
- GOETERS, K. M. (Ed.) (2004) *Aviation Psychology: Practice and Research*. USA, Ashgate Publishing Co.
- GRANEL J. (1992) Consideraciones sobre la capacidad de cambiar, la colisión de las identificaciones y el accidentarse. *Revista del CIPEA*, Nº 3.
- HELMREICH R.L. (2002). *Threat and error management: 6th generation CRM training*. Proceedings of the First TEM Workshop (ICAO) (pp. 1-14). El Salvador,
- HOLLNAGEL E. (2004) *Barreras y prevención de accidentes*. Madrid, Modus Laborandi, 2009.
- INMAE, (2012) *Manual de Medicina Aeronáutica*. INMAE, Fuerza Aérea Argentina.
- JENSEN R.S. (1997) The boundaries of Aviation Psychology, Human Factors, Aeronautical Decision Making, Situation Awareness and Crew Resource Management. *The International Journal of Aviation Psychology*, 7 (4), 259-267
- KANAS N, MANZEY D., (2008) *Space Psychology and Psychiatry*. Springer and Microcosm, USA.
- KING R. E. (1999) *Aerospace Clinical Psychology (Studies in Aviation Psychology and*

- Human Factors*). USA, Ashgate Publishing Co.
- KOONCE J. M. (1999) *A Historical Overview of Aviation Human Factors*. En: Garland D.J. et al, 1999.
- LEIMANN PATT H. O., SAGER L., ALONSO M.M., INSUA I.E., MIRABAL J. (1998) *CRM. Una Filosofía Operacional. Gerenciamiento de los Recursos Humanos en las Operaciones Aeronáuticas*. BuenosAires, Soc. Interamericana de Psicología Aeronáutica.
- MARTINUSSEN M., HUNTER D. (2009) *Aviation Psychology and Human Factors*. USA, CRC Press..
- MIRABAL J. (1998) *Areas de trabajo e investigación de la psicología aeronáutica*. II Congreso Iberoamericano de Psicología. Madrid. España.
- O.A.C.I. (1998) *Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos* (Doc. 9683-AN/950)
- REASON J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. USA, Ashgate.
- REASON J. (1990) *El error humano*. Madrid, Modus laborandi, 2009
- SALAS E., MAURIÑO D. (2010) *Human Factors in Aviation*. USA, Academic Press.
- SOTERA S., (2012) *Historia de la Medicina Aeronáutica*. En: INMAE, 2012.
- TSANG P.S., VIDULICH M.A (2003) *Principles and Practice of Aviation Psychology*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Assoc. Publ.
- WIEGMANN D.A., SHAPELL S.A. (2003) *A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis*. USA, Ashgate.