

# Psiquiatría y medicina de aviación

Martha P. Romero\*

## Summary

The main purpose of this article is to make a summary of the principal research areas in the scope of aviation medicine related to psychiatry and psychology. These areas may include some well known, like crew selection and the study of isolation and confinement and some others that have been studied but not in the context of the aeronautics environment, like the sensory overload, the group interaction, the man-machine interactions, now called human factors in medicine aviation, stress and biological rhythms. There are many areas in which the clinical and research expertise of psychiatry and psychology may prove essential for the success of a manned space effort, and in spite of our country not having at present a space program, it has relevant aeronautical activities and represent a challenge for mental health workers.

## Resumen

El objetivo principal del presente artículo es resumir las principales líneas de investigación en el área de la medicina de aviación, relacionadas con la psiquiatría y la psicología. Se incluyen algunas bien conocidas por todos, como la selección de tripulaciones y el estudio del aislamiento y el encierro, así como otras que han sido estudiadas pero no dentro del ambiente aeronáutico, como la hiperestimulación sensorial, la interacción grupal, la interacción hombre-máquina, ahora conocida como factores humanos en la medicina de aviación, el estrés y los ritmos biológicos. Existen diversas áreas en las que el experto clínico o investigador psiquiatra o psicólogo es esencial para el éxito de las misiones, y a pesar de que nuestro país en la actualidad no tiene un programa espacial, sí mantiene actividades aeronáuticas relevantes, y estas líneas representan un reto para los trabajadores de la salud mental.

## Introducción

La psiquiatría aeroespacial es la práctica de la psiquiatría ocupacional en el contexto de la medicina de aviación y las operaciones aeroespaciales (23). El psiquiatra que trabaje en esta área debe involucrarse en tres puntos funcionales de la evaluación aeromédica: en la evaluación diagnóstica desde una perspectiva clínica de la enfermedad, y en la evaluación del funcionamiento adaptativo en términos de cómo el trastorno ha influido y continuará influyendo en el trabajo y en el tratamiento.

Por otro lado, la investigación psiquiátrica siempre ha sido considerada relevante en la investigación biomédica espacial, sin embargo, ha estado severamente

limitada debido al énfasis dado a otras especialidades que en su momento fueron más importantes para el desarrollo tecnológico de la capacidad del vuelo espacial. En el momento en que los aspectos técnicos y físicos del vuelo se volvieron más rutinarios, los temas psicológicos cobraron mayor importancia.

Entre los motivos por los cuales los temas psiquiátricos no habían tomado la relevancia que les pertenece encontramos los siguientes: las cuestiones psicológicas no eran tan importantes en las fases tempranas del programa aeroespacial debido a que el interés primordial era saber si el hombre podía sobrevivir en el espacio o no; el tiempo que el hombre pasaba en el espacio era limitado y el tamaño de las tripulaciones enviadas también, por ello el tipo de adaptación psicológica que se necesitaba era mínima, y la privacidad de la tripulación y la comodidad ocasionaron que las tripulaciones no desearan participar en la investigación psicológica (21a).

Actualmente los países más desarrollados han entrado en una nueva fase en su programa espacial y la psiquiatría ha cobrado mayor importancia, convirtiéndose las siguientes áreas en líneas de investigación abiertas para el profesionalista en salud mental:

- A) *El estudio de los aspectos clínicos:* que incluye la selección de los astronautas y la selección de la tripulación; la interacción grupal; el estudio del aislamiento y el encierro; el análisis de la hiperestimulación y la saturación sensorial y los factores humanos en la interacción hombre-máquina.
- B) *Los estudios psicofisiológicos:* en donde resaltan la respuesta al estrés y el estudio de los ritmos biológicos.

## A. Estudio de los aspectos clínicos

### a.1. Selección de tripulaciones y de astronautas

El trabajo de la mayoría del personal que labora en el área de la salud mental dentro de la aviación, ha sido la evaluación aeromédica de preselección. En general, en situaciones que requieren la predicción del comportamiento en un trabajo, los investigadores dejan la responsabilidad al personal del área de la salud mental.

Las áreas de la personalidad que están relacionadas con el potencial de éxito de una misión han sido definidas tanto para los pilotos militares y comerciales como para los astronautas. Una revisión breve de la literatura aunada a mi experiencia personal en esta área, me permiten describir (sin intentar quitar por ello la individual

\* Investigadora de la División de Investigaciones Epidemiológicas y Sociales. Instituto Mexicano de Psiquiatría, Calz. México-Xochimilco 101, Col. San Lorenzo Huipulco, 14370 México, D. F.

lidad), los rasgos de personalidad que les son afines a los pilotos.

Los hombres de una tripulación comparten rasgos de personalidad y hay diversas investigaciones que sustentan dichos hallazgos (3,5,17,20,26). A la fecha, sin embargo, las mujeres piloto en México todavía son pocas y el análisis de sus tareas y problemas está poco estudiado. Las evaluaciones hechas a los pilotos nos muestran que son un grupo comparativamente homogéneo que tiende a ser extremadamente saludable. Su trabajo y ambiente familiar conforman una constelación específica. El piloto tiende a ser aloplástico, esto es, se preocupa más por cambiar su ambiente que por cambiarse a sí mismo. Es declaradamente autosuficiente y prefiere tener metas a corto plazo que a largo plazo. Tiene una gran necesidad de sobresalir y busca lo novedoso y la responsabilidad. Tiende a evitar los aspectos intelectualmente, es directo y evita las cuestiones emocionales. En general, posee una inteligencia por arriba del promedio, con una puntuación brillante en las pruebas psicológicas de selección. Manifiesta valor y energía. Generalmente tiene una excelente salud física y no muestra síntomas neuróticos. El piloto modelo no es conflictivo en sus relaciones con los hombres, pero muestra cierto grado de ansiedad cuando se siente muy cercano afectivamente a las mujeres (26).

Es relativamente inflexible al elegir sus actividades; es controlado pero tiene poca tolerancia para sus imperfecciones personales. Para este grupo de hombres, el volar satisface sus necesidades de logro, de iniciativa personal, de lo novedoso, de lo excitante, de lo rutinario y de responsabilidad.

Esta impresión de fuerza psicológica global se modifica por el reconocimiento de que la fuerza en ciertas áreas lo lleva a ser débil en otras. El piloto tiende a evitar o a negar su vida emocional interna. Los sentimientos más íntimos tienden a ser percibidos como externos y a motivar cambios en el ambiente más que en la introspección. Prefiere tener pensamientos concretos y evitar ambigüedades. Es precavido en sus relaciones afectivas, aun con su familia. Cuando está bajo estrés —nervioso, enojado o deprimido— el piloto tiende a buscar una solución constructiva, hablar y mantenerse activo. Generalmente utiliza el sentido del humor como un mecanismo adaptativo. Muy rara vez llora o se ve a sí mismo actuando de manera infantil (27).

La figura general es la de un individuo con una vida activa orientada hacia el logro, que tiende a ignorar sus estados emocionales internos. En general, y en consonancia con los hallazgos clínicos, se puede esperar que el piloto tenga dificultades cuando se le confronta con algún error cometido al tratar de lograr alguna de sus metas o con alguna situación ambigua, particularmente en el ambiente social y cuando se le confronta inevitablemente con su vida emocional, el piloto puede tener pocos mecanismos disponibles para manejarla.

La personalidad de los astronautas, por otro lado, no ha sido descrita con amplitud debido a que hay pilotos astronautas y científicos astronautas (biólogos, médicos, físicos), y en la actualidad hay tantas mujeres astronautas como hombres. Santy (21) señala algunas

áreas que son relevantes para seleccionarlos: "estabilidad emocional general, alto nivel de motivación y energía; sistemas adecuados del Yo (autoconcepto positivo, sentido de adecuación, control emocional) y relaciones satisfactorias y productivas".

A diferencia de los pilotos, la motivación no está orientada al éxito personal, sino al logro y al éxito de la misión, es decir, al trabajo de grupo, que es todavía más trascendental que aquél de una tripulación aérea normal.

## a.2. Interacción grupal

Tomando en cuenta que la cultura y el mismo sistema de la aviación han favorecido las características del piloto anteriormente citadas, como la autosuficiencia, la falta de comunicación y el disgusto por compartir la responsabilidad con otros, pensamos que hay un problema en el perfil laboral debido a que éstos no son los mejores atributos para trabajar en cabina, pues esto implica una tarea esencialmente de equipo.

Teóricamente, combinar las habilidades de un número de individuos altamente calificados debería dar por resultado un trabajo óptimo, pero en la aviación generalmente no es así. El proceso de grupo es lento, conflictivo e ineficiente, y es así por falta de cohesión de grupo, rivalidad interpersonal e inhabilidad de los miembros del grupo para coordinar sus acciones y, en ocasiones, por haber demasiada cohesión.

El estudio de la dinámica de grupo es difícil por involucrar múltiples variables, y no ha sido sino en la década de los años 80 cuando se inició la investigación en esta área dentro de la aviación, estimulada en gran parte por una serie de trágicos accidentes.

Foushee (10,11) resume en tres grandes grupos de variables las involucradas en el estudio de los grupos de aviación:

- *Variables de entrada:* Hay tres tipos de variables: individuales, grupales y medioambientales que están interrelacionadas. Los factores a nivel individual se refieren a los patrones de habilidades personales, al estado físico, a las actitudes y a las características de personalidad que cada miembro del grupo lleva a su trabajo. Las habilidades individuales afectan, por supuesto, la competencia y los recursos que cada grupo tiene a su disposición. Los factores de personalidad y actitudinales afectan el **COMO** trabaja el grupo. La mayoría de las compañías aéreas han utilizado por muchos años inventarios de personalidad para seleccionar a los candidatos, pero estos esfuerzos se han enfocado a la psicopatología más que a seleccionar a los pilotos por aquellas características asociadas con el funcionamiento efectivo.

Los factores a nivel del grupo incluyen dimensiones como el tamaño del grupo, la historia previa, la estructura, su composición y cohesión.

En los factores medioambientales se incluyen las características de la tarea en sí misma, la estructura de la satisfacción y otros aspectos situacionales, tales como el grado de estrés inherente a la tarea.

- *Variables de proceso:* Aquí se incluyen aquellos factores poco comprendidos y menos estudiados aún, pero que quizás sean los más importantes: la dinámica del grupo. ¿Cuál es la naturaleza del mecanismo que permite a un grupo trabajar en una situación determinada? ¿Cómo se delega la responsabilidad? ¿Con qué frecuencia se comunican los miembros del grupo? ¿Cuál es su tipo de intercambio? ¿Los patrones de comunicación originados al final de la cadena de autoridad, difieren de aquéllos de la autoridad misma?

- *Variables de salida:* Hablando de los factores de salida, generalmente se pone atención en aquellos aspectos asociados con la tarea (la calidad, el tiempo utilizado, el número de errores, etc.). Aprendemos de los otros miembros del grupo como resultado del trabajo en equipo. Desafortunadamente, hasta ahora no se sabe mucho sobre la interacción grupal en las tripulaciones debido a que la mayoría de los estudios de laboratorio de grupo utilizan a estudiantes universitarios en grupos artificiales, por un periodo de tiempo corto y en una tarea que tiene poco o nada que ver con su actuación en el medio de la aviación.

### **a.3. Hiperestimulación y saturación sensorial**

Otra de las áreas que impone un reto a los profesionistas de la salud mental en el campo de la psiquiatría aplicada a la medicina aeroespacial, es el estudio de los trastornos de la percepción que se producen en este tipo de ambiente. En lugar de que el hombre experimente la privación sensorial en el espacio exterior, se ha observado que se presenta la hiperestimulación. Aitkin RCB (1) ha señalado que síntomas tales como el insomnio y la anorexia (de los cuales se han quejado muchos astronautas), se deben a un estado fisiológico de hiperestimulación. La excitación normal, las cargas de trabajo intensas, las numerosas tareas y la ausencia de señales temporales, por ejemplo, noche vs. día, en conjunto pueden contribuir a este estado. Si el estado de hiperestimulación es prolongado pueden ocurrir efectos tales como anomalías perceptuales, alteraciones en la concentración, despersonalización, incoordinación motora y deterioro general en el trabajo. Se ha señalado que diversas misiones de los Estados Unidos vieron disminuido su éxito debido a las conductas inusuales e inesperadas de parte de la tripulación, y por lo menos un cosmonauta ha experimentado momentos de ineficiencia al operar sus controles, por lo que ha tenido que aterrizar antes de lo previsto (20).

### **a.4. Estudio sobre el aislamiento y el encierro**

La prevención de trastornos emocionales en los miembros de las naves espaciales es de actualidad en la medicina de aviación, sobre todo por su estrecha relación con los vuelos prolongados. Desde las primeras misiones del hombre en el espacio podía pensarse que las particularidades psicológicas del vuelo y del tipo de actividad (lo novedoso, el ambiente desacomodado, la gran responsabilidad de sus acciones en

las que no se pueden permitir errores) iban a producir en los cosmonautas una tensión emocional significativa. Por ello, uno de los propósitos principales en la selección y preparación del hombre para los primeros y muy cortos vuelos, fue reforzar la estabilidad emocional de los candidatos y tratar de evitar que tuvieran trastornos en la esfera neuropsíquica. Las características de tales trastornos fueron objeto de múltiples investigaciones dedicadas a los problemas llamados: apetito sensorial, aislamiento sensorial y privación perceptiva.

El resultado de esos trabajos (llevados a cabo en condiciones de investigación controlada) fue el haber podido establecer los cambios significativos que suceden en el carácter y el rendimiento del hombre: apatía, depresión, aumento de la sugestionabilidad, inestabilidad emocional, euforia, abatimiento, pánico, malestar subjetivo con tendencia a reacciones emocionales primitivas, irritabilidad, aburrimiento, reacciones neuróticas, disminución de la motivación y desarrollo de alteraciones sensoriales que llegan hasta la aparición de alucinaciones (21a).

### **a.5. Factores humanos en la interacción hombre-máquina**

En el marco histórico de la aviación moderna se considera a la primera y a la segunda guerras mundiales como los acontecimientos que llevaron a su nivel máximo la demanda de tripulaciones aéreas y en los que la eficiencia y la eficacia de los pilotos y de las aeronaves quedaron supeditadas a las particulares habilidades de sus operadores, obligando con ello a la realización de investigaciones exhaustivas, posteriores a la década de los años 50, estableciéndose así una correlación entre varios elementos: hombre, máquina y medioambiente. Este concepto triangular, conocido y de apariencia simplista es, en realidad, el origen moderno de la investigación médica-aeronáutica que ha llevado a reestructurar a todos y cada uno de sus elementos constitutivos, convirtiéndose en un modelo tridimensional y modificando sustancialmente la definición de ergonomía de que sólo enunciaba la interacción hombre-máquina, a la propuesta por Edwards, quien la define como: la tecnología a la que concierne optimizar las relaciones de los individuos y sus actividades, mediante la aplicación sistemática de las ciencias humanas dentro del marco de la ingeniería de sistemas, toda vez que extiende sus alcances a las esferas social, familiar, económica y política. Los diseñadores de aviones han sabido desde hace tiempo la importancia que tiene diseñar sistemas eficientes. Una falla en el diseño puede producir consecuencias letales.

Después de años de investigación, el tamaño, la forma y la localización de algunas señales e instrumentos se especifican actualmente porque se ha descubierto que el óptimo tratamiento de estos factores eleva la eficiencia del piloto en la interacción con su avión y, por lo tanto, disminuye el error. En las operaciones espaciales, por ejemplo, se considera importante la comunicación entre la tripulación y la tierra: a cada astronauta se le da espacio para sus artículos per-

sonales, como fotografías y recuerdos que tengan una carga afectiva para ellos; tiempo para actividades creativas, tales como pintar, escribir o practicar la jardinería, y la opción de poder estar solo, es decir, que tengan un espacio que les permita estar consigo mismos. Todas éstas son contribuciones de los expertos en salud mental a las operaciones aeroespaciales.

## B. Estudios psicofisiológicos

### b.1. Respuesta al estrés

Hans Selye (7,8) fue uno de los primeros autores que intentó explicar el proceso de la enfermedad relacionada con el estrés, por medio de su teoría del "síndrome general de adaptación". En ella describe tres etapas que encuentra el individuo en situaciones estresantes, que han sido descritas y estudiadas en numerosas investigaciones; algunas de ellas están estrechamente vinculadas con la medicina de aviación (2,4,12,26,28).

De las investigaciones recientes, se deduce que los datos disponibles pueden ser organizados dentro del siguiente modelo simplista (figura 1).

La mayoría de los investigadores señala que dependiendo del trabajo particular y de su organización, una o varias combinaciones de fuentes de estrés, junto con ciertos rasgos de personalidad, pueden predecir una gran variedad de manifestaciones del estrés, como enfermedades cardíacas, enfermedades mentales, insatisfacción laboral, disrupción familiar y abuso de alcohol u otras drogas. Las seis fuentes precipitantes

de mayor estrés ocupacional en el medio aeronáutico son: los factores intrínsecos al trabajo, el papel que el sujeto desempeña en la organización, el desarrollo de la carrera, las relaciones laborales, la estructura y el clima organizacional y el hogar (6,7,8,13,19).

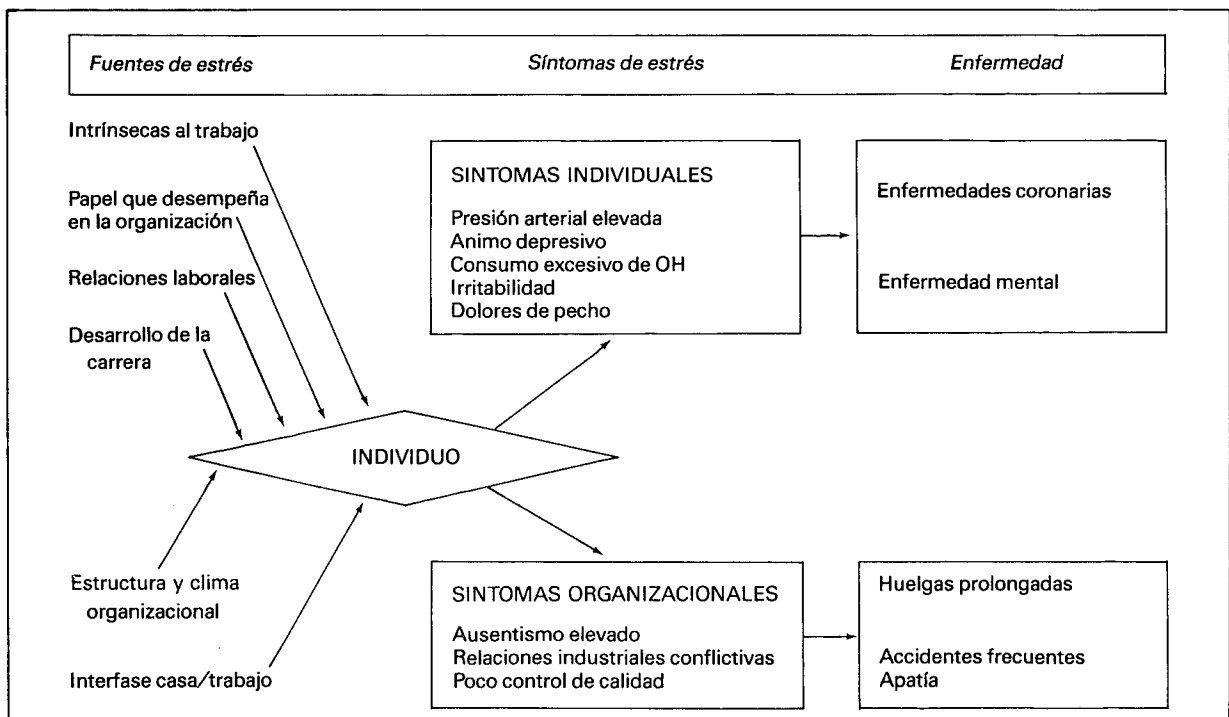
### b.2. Ritmos biológicos

Los patrones de secreción hormonal en el hombre caen bajo la influencia de ritmos internos que oscilan en diferentes frecuencias: circanales, circamensuales y circadianas. Los ritmos circadianos son los más estudiados en relación con varios marcadores internos y externos, como el sueño en ciclos de luz y oscuridad. Los ritmos del sueño y del descanso-actividad son los más importantes por influir sobre los requerimientos ambientales de adaptación conductual y metabólica (9).

Se han estudiado diversas variables circadianas, tales como la temperatura corporal, las catecolaminas urinarias y los electrolitos, así como algunas funciones cardiorespiratorias. En los últimos años, la mayoría de los estudios se han centrado en las variables psiconeuroendócrinas, mostrando la ritmicidad circadiana. Desde el siglo pasado, el rápido progreso y la industrialización han expuesto a millones de personas a cambios forzados de los ciclos normales de actividad-descanso. En Estados Unidos, por ejemplo, se ha estimado que el 16% de los trabajadores rotan sus ciclos de alguna manera (9,13).

Bajo esta perspectiva, se han realizado experimentos sobre la falta de sueño nocturno con voluntarios sometidos a agudos ciclos de sueño-vigilia, para evaluar los cambios en los patrones circadianos hormona-

Fuentes de estrés ocupacional



les inducidos por la pérdida de sueño. En un estudio realizado por Dell'Erba (9) en controladores de tráfico aéreo que trabajaban en el turno nocturno, se observó que sus ciclos hormonales circadianos se veían alterados por la carga de trabajo, el horario y el estrés de la tarea que realizaban.

Por otro lado, desde los inicios de la aviación, los pilotos han estado conscientes del peligro que representa la fatiga para su profesión. En esos tiempos la fatiga se consideraba primordialmente como una función del tiempo de vuelo total y la intensidad de la carga de trabajo. Tal punto de vista era razonable puesto que la mayor parte del vuelo se hacía durante el día. Una vez que el vuelo nocturno se volvió más rutinario y se construyeron aeronaves para vuelos transoceánicos, fue necesario considerar la fatiga del piloto de una manera más amplia. El tiempo de vuelo y la carga de trabajo no podían explicar el incremento en la fatiga experimentada por las tripulaciones que operaban durante la noche o que cruzaban múltiples zonas de tiempo. Debía considerarse el factor adicional de la ritmicidad biológica. En forma similar, la efectividad del descanso de las tripulaciones no puede separarse de la influencia del reloj biológico que programa nuestros cuerpos para conducirse de manera diferente en diferentes horas del día. Además de ello, para los humanos, las señales de tiempo social, tales como la comunicación interpersonal, los horarios de trabajo o las actividades en grupo son más importantes como resultado de la iluminación artificial. Todos estos factores afectan a las tripulaciones aéreas que vuelan hacia el este y el oeste sin contar con suficientes días de descanso que le den tiempo a su reloj biológico a adaptarse a la nueva situación temporal que están viviendo y, en muchas ocasiones, la fatiga ocasionada por ello da por resultado errores en la navegación, que han contribuido a producir incidentes leves o accidentes fatales.

## Conclusiones

La evaluación clínica del personal que labora en actividades aeronáuticas requiere de una comprensión del proceso de enfermedad, no solamente de su sistema biológico, sino también de su personalidad y de sus sistemas socioculturales y simbólicos. Estos cuatro sistemas son los diversos aspectos del funcionamiento en los que un individuo se manifiesta y en los que se presentan los signos y síntomas de enfermedad. En muchos procesos de enfermedad, el médico enfoca sólo los aspectos biológicos de su paciente. Sin embargo, es evidente la importancia de evaluar al paciente en estos cuatro sistemas para valorar adecuadamente lo concerniente a su salud (3,5,27).

La psiquiatría aeroespacial considera como la materia prima para su trabajo el contenido de las disfunciones y conflictos experimentados por las tripulaciones al confluir los rasgos psicosociales de una tarea tecnológica y altamente especializada con sus particulares demandas ocupacionales, estrés y satisfacciones. Los atributos y los deseos de la gente que labora en el ambiente aeronáutico interactúan con las demandas ocupacionales, de tal manera que los síntomas, las perturbaciones en el ejercicio profesional y los acontecimientos estresantes personales y laborales, son matizados de manera única en sus manifestaciones debido al medioambiente y a la interrelación ergonómica hombre-máquina.

El psiquiatra o psicólogo interesado en esta área de trabajo —ya sea como asesor, investigador o en un puesto administrativo— deberá guiar sus decisiones por el gran impacto potencial que pueden tener éstas en la seguridad pública y en la salud, así como en la carrera profesional del personal aeronáutico que evalúa.

## REFERENCIAS

1. AITKIN RCB y cols: Hyperarousal in space flights. *Br Medical Journal*, 1:480, 1970.
2. ALKOV R, GAYNOR J, BOROWSKY M: Pilot error as a symptom of inadequate stress coping. *Aviation Space and Environmental Medicine*, marzo 1985.
3. BLANC CJ, LAVERNHE J: Lafontaine. "Structures and functions of the ego revisited (A twenty years experience in aviation psychopathology)" Copyright Air France, Paris, 1980.
4. BEERH TA, WALSH JT, TABER TD: Relationship of stress to individually and organisationally valued states: higher order needs as a moderator. *J of Applied Psychology*, 61:41-7, 1976.
5. CHRISTY RL: Personality factors in selection and flight proficiency. *Aviat Space Environm Med*, marzo, 1975.
6. COOPER C: The stress at work: an overview. *Aviation Space and Environmental Medicine*, julio, 1985.
7. COOPER CL, SLOAN S: Coping with pilot stress: resting at home comparing with resting away from home. *Aviation Space and Environmental Medicine*, julio, 1985.
8. COOPER CL, MARSHALL J: Occupational sources of stress. A review of literature relating to coronary heart disease and mental ill and health. *J Occup Psychology*, 49:11-28, 1976.
9. DELL'ERBA G, PANCHERI P, INTRECCIALAGLI B: Hormonal assessment and workload correlates in air traffic controllers at the end of night shift: stress perspective. *New Trends in Experimental and Clinical Psychiatry*, IV(4):197-212, 1988.
10. FOUSHEE HC: Dyads and triads at 35000 feet: factors affecting group process and aircrew performance. *American Psychologist*, 39:885-893, 1984.
11. FOUSHEE HC: The role of communication, sociopsychological and personality factors in maintenance of crew coordination. *Aviat Space and Environmental Medicine*, (53):1062-1066, 1982.
12. GREEN RG: Stress and accidents. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, mayo, 1986.
13. GRAEBER C: Aircrew fatigue and circadian rythmicity. En: *Human Factors in Aviation*. Wiener E, Nages D. Academic Press Inc., Harcourt Brace Jovanovich Publishers. San Diego, Nueva York, Berkeley, Boston, Londres, Sydney, Tokyo, Toronto, 1988.
14. JETZER TH, DICHARRY C, GLUMACK R, ZANICK D, WEBB A: Airport Emergency Medical Services. *Aviation Space and Environmental Medicine*, mayo, 1986.

15. JOHNSTON N: Occupational stress and the professional pilot: the role of the pilot advisory group (PAG). *Aviation Space and Environmental Medicine*, julio, 1985.
16. KANAS N: Psychological and interpersonal issues in space. *Am Journal of Psychiatry*, 144:6, junio, 1987.
17. KROES WH: Society's victim —the policeman. An analysis of job stress in policing. Ed. Charles Thomas, Nueva York, 1976.
18. LEVY R, TOLSON B, CARLSON E: Student pilots referred to the Neuropsychiatry Branch USAFAM 1968-1978 implications for selection. *Aviat Space and Environmental Medicine*, noviembre, 1979.
19. MARGOLIS B, KROES WH, QUINN RP: Job stress: an unlisted occupational hazard. *J Occup Med*, 16:654-61, 1974.
20. MIASNIKOV VI, KOZERENKO OP: Profilaktikapsi joemotionalnyj narushienty v dlitienlnom kosmichiskom politie sriedstvami psijoloquichiskoy poddierzhki (Prevención de trastornos psicoemocionales en vuelos espaciales prolongados, mediante apoyo psicológico), *Kosm Biol Aviakosm Med*, 15(2) marzo-abril, 25-29, 1981.
21. SANTY P: The journey out and in: psychiatry and space exploration. *Am J Psychiatry*, 140:519-527, 1983.
- 21a. SANDERS M, HOFFMAN M: Personality aspects of involvement in pilot-error accidents. *Aviat Space and Environmental Medicine*, febrero, 1975.
22. SANTY PA: Psychiatric components of a health maintenance facility (HMF) on space station. *Aviat Space and Environmental Medicine*, diciembre, 1987.
23. SLOAN S J, COOPER CL: The measurement of self reported pilot performance. *Aviation Space and Environmental Medicine*, mayo, 1986.
24. SLEDGE W, BOYDSTUN J: The psychiatrist's role in aerospace operations. *Am J Psychiatry*, 137:8, agosto, 1980.
25. TENNEY, DP: Age and airline accidents. *The Journal of Psychology*, 122(1): 15-20, 1985.
26. SMITH R: Stress anxiety and the air traffic controller specialist: some conclusions from a decade of research Report No FAA-Am-80-14. *FAA Civil Aeromedical Institute*, septiembre, 1980.
27. URSANO R: Stress and adaptation: the interaction of the pilot personality and disease. *Aviation Space and Environmental Medicine*, noviembre, 1980.
28. YANOWITCH R, BERGIN J: The aircraft as an instrument of self destruction. Report FAA-Am-73-5 Department of Transportation Federal Aviation Administration. Office of Aviation Medicine, Washington DC, 1973.