

Psicopatología y misiones espaciales tripuladas

Gabriel G. DE LA TORRE BENÍTEZ

Universidad de Cádiz

Miguel Ángel RAMALLO LUNA

UNED

Resumen

El presente trabajo revisa y resume las principales categorías diagnósticas en psicopatología presentes en la literatura sobre aspectos psicológicos en el especial ambiente de trabajo que suponen las misiones espaciales tripuladas. Se detallan los síndromes más comunes, así como las características de algunos síndromes controvertidos en la literatura especializada como la astenia. El trabajo pionero en la materia en español ofrece una visión general de este novedoso e importante campo de investigación en psicología clínica y experimental para el avance de la carrera espacial. Finalmente se hace referencia a las implicaciones que para la salud mental pueden tener las próximas misiones espaciales de larga duración, por ejemplo a Marte.

Palabras clave: psicopatología, psicología espacial, carrera espacial, vuelos espaciales tripulados, microgravedad, astronauta.

Abstract

This paper reviews and summarizes the major diagnostic categories in psychopathology in the literature on psychological aspects on the special work environment of human space missions. It details the most common syndromes, as well as the characteristics of some controversial syndromes in the literature such as asthenia. This is a pioneering work in this area in Spanish and provides an overview of this new and important field of research in clinical and experimental psychology to the advancement of the space science. Finally we refer to the implications for mental health and the future long-duration space missions like a mission to Mars.

Key words: Psychopathology, Microgravity, Space Psychology, Human Spaceflight, Astronaut.

El estudio de los factores psicológicos y neuroconductuales relacionados con misiones espaciales tripuladas era desconocido en España pero constituye un campo novedoso en el que sin duda americanos y rusos ostentan la primacía. Sin embargo, en los últimos años, psicólogos europeos entre los que se encuentran alguno de los autores del presente trabajo han venido a incorporarse a tan novedoso campo de estudio. Algunos equipos científicos españoles han llevado a cabo experimentos en el espacio en el ámbito de las neurociencias, estudiando reacciones a nivel celular, pero no tenemos precedentes de estudios sobre aspectos psicológicos.

La participación en investigaciones relacionadas con la micro gravedad y las misiones espaciales tripuladas en general permite el estudio de las funciones psicológicas y la conducta humana en condiciones ambientales, de trabajo, sociales, mentales y fisiológicas únicas. Hoy día no

sólo se realizan trabajos de investigación psicológica en microgravedad sino en lo que se conocen como ambientes análogos y simulaciones. Estos proyectos comparten ciertas características similares con las misiones espaciales tripuladas, permiten recrear muchos detalles de las mismas y sirven de laboratorio de experimentación humana en conducta individual y social así como en otros factores. Dentro de estos factores, la Agencia Espacial Europea (ESA), en colaboración con la *European Science Foundation* (ESF) ha definido una serie de prioridades para la investigación en este campo con respecto a los factores psicológicos, donde el principal autor del presente trabajo fue colaborador (ESF, 2008) y que resultó en la creación del primer grupo de investigación europeo en investigación de factores psicosociales y neuroconductuales de las misiones espaciales tripuladas, financiado por la ESA y coordinador por el mismo autor. Fue así como

surgió nuestro interés por la materia y como hemos comenzado la investigación en este novedoso campo de estudio para la Psicología en nuestro país.

Las simulaciones y experimentos en ambientes análogos suponen la antesala y campo de pruebas para las misiones reales que llevarán en un futuro no muy lejano a seres humanos a otros planetas o satélites de nuestro sistema solar. Todos estos estudios además suponen una fuente de información y experimentación para nuevos avances y desarrollos en campos afines aquí en la Tierra como son la telemedicina, la investigación militar, trabajos de alto riesgo, neurociencia cognitiva, psicología social, etc.

Estos planes suponen un auténtico reto para el ser humano en esencia, como especie y como organismo biológico. Son muchos los factores que hay que tener en cuenta, los psicológicos en su término más amplio entre ellos. Por ejemplo una misión tripulada a Marte implica grandes retos a nivel de composición de la tripulación, del perfil de los astronautas y del número de participantes. Hasta la fecha son pocos los datos disponibles sobre factores psicológicos y conductuales en referencia a misiones espaciales de larga duración. Por tanto, no existen aún muchos datos que puedan servir de orientación a la hora de desarrollar el proceso de selección de los tripulantes de una misión de estas características.

La mayor parte de la información que se posee en la actualidad en referencia a las misiones de larga duración proviene de las experiencias en el espacio de los cosmonautas rusos. Actualmente existe el proyecto Mars500 que consiste en una experiencia de simulación de un hipotético viaje a Marte. Dicha experiencia piloto tiene prevista una duración de 500 días para recrear un viaje a Marte, el periodo de estancia en la órbita y superficie del planeta rojo y el viaje de vuelta a la Tierra. Este tipo de experiencias análogas es una fuente inestimable de adquisición de datos en investigación psicosocial y cognitiva en condiciones extremas.

Actualmente la ESA posee la misión *Concordia* en la Antártida y existen otras más como el programa NEEMO de la NASA (*NASA Extreme Environment Mission Operations*). NEEMO está compuesta por un hábitat submarino llamado *Aquarius*, que se encuentra cerca de Cayo Largo en Florida y pertenece a la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) y está dirigido por la *National Undersea Research Center* (NURC) de la Universidad de Carolina del Norte. La NASA lo ha utilizado desde 2001 en una serie de experimentos normalmente de una duración de entre 10 a 14 días. Según Kanas (Kanas *et al.*, 2000), los estudios en ambientes análogos han permitido la oportunidad de evaluar la eficacia de métodos de monitorización de aspectos psicológicos e interpersonales que han resultado de utilidad posteriormente en situaciones de vuelo real. Sandal (1996) encontró diferentes formas de afrontamiento del aislamiento en sujetos que participaron en ambientes análogos consistentes en estancias prolongadas en cámaras hiperbáricas y sujetos

destinados en misiones en estaciones científicas polares (Sandal *et al.*, 1996).

El efecto psicológico que produce la vivencia de una experiencia de una misión espacial es un fenómeno aún apenas estudiado desde la Psicología o la Psiquiatría. La convivencia en espacios reducidos por largos periodos de tiempo como los que suelen definir las misiones espaciales supone un claro riesgo para la integridad psicológica de los astronautas. A pesar de los extensos procesos de entrenamiento a los que son sometidos, el riesgo físico y psicológico es alto y poco conocido, especialmente en lo que a misiones de larga duración se refiere, o sea, aquellas de más de 100 días. Las experiencias análogas derivadas de estudios realizados aquí en la Tierra, más concretamente en las estaciones polares también han arrojado resultados que apuntan hacia un efecto positivo de crecimiento personal y reacciones salutogénicas (Palinkas, 1991; Suefeld, 1998) Recordemos aquí que en las misiones polares de investigación, equipos pequeños de alrededor de seis miembros pasan meses en situación de completo aislamiento, ofreciendo así uno de los ambientes llamados análogos para el estudio de las variables psicológicas, fisiológicas y médicas de las misiones espaciales. En este sentido hay algunos estudios que han constatado este tipo de efecto positivo. En un estudio (Kanas *et al.*, 1996) realizado en tres tripulantes que permanecieron en un simulador de la ya extinta estación espacial rusa *MIR* en Moscú durante 211 días, encontró que dichos sujetos mostraron menos tensión y mayor bienestar durante el periodo de reclusión que durante la fase previa de entrenamiento.

Algunos astronautas han informado también de experiencias transcendentales, religiosas y otros sentimientos como una mayor conciencia de unidad de la raza humana y de la Tierra como nuestro planeta. (Connors *et al.*, 1985; Kanas, 1990). Otros estudios (Kelly, & Kanas, 1992, 1993) administraron cuestionarios como *el Positive Effects of Being in Space* (PEBS), para evaluar las áreas de la personalidad que pudieran verse afectadas de manera positiva tras una experiencia en el espacio. Los autores basaron en gran medida el desarrollo de este instrumento en *el Post Traumatic Growth Inventory* (PTGI) (Tedeschi, & Calhoun, 1996) y encontraron también efectos positivos en los participantes.

La carrera espacial sigue adelante y la NASA planea una misión tripulada a Marte para el 2025 y antes se realizarán vuelos tripulados a satélites o asteroides de nuestro sistema solar como paso intermedio, mientras quede momento el regreso humano a la Luna ha quedado aplazado. Un viaje a Marte o a un asteroide puede implicar de media 500 ó 600 días de viaje. Resulta lógico pensar que estos viajes y estancias implican la perspectiva de vivir y trabajar en un entorno de confinamiento y aislamiento durante un periodo prolongado de tiempo y esto puede resultar bastante estresante. Los tripulantes de misiones espaciales de larga duración deben soportar además

largos periodos de separación de su familia y amigos, siendo también la comunicación con la Tierra limitada. Esta limitación es debida a las enormes distancias, produciendouna latencia en la transmisión, las distorsiones visuales y auditivas de la señal. Los vehículos espaciales ofrecen por su estructura y diseño pocas oportunidades para la privacidad y poco espacio personal. Además, es sabido que en estas situaciones de confinamiento o espacio reducido aumentan las conductas de territorialidad (Palinkas, 2001). Del mismo modo, la monotonía social se desarrolla como respuesta a la interacción constante con el mismo grupo de compañeros o miembros de la tripulación. No debemos olvidar además otros factores estresantes intrínsecos a los ambientes de las misiones espaciales, tales como la microgravedad existente, la exposición a altas dosis de radiación, el riesgo de incendio, falta de oxígeno, etc.

Objetivos

El objetivo del presente trabajo fue recopilar y sintetizar la información existente en los artículos indexados en los principales índices de búsqueda bibliográfica en cuanto al tema relacionado con los aspectos psicopatológicos de las misiones espaciales tripuladas desde 1969 hasta la fecha. La materia es novedosa para la Psicología como especialidad y la investigación en España es prácticamente inexistente. Por consiguiente el objetivo era además demostrar la importancia de los factores psicológicos, relacionales y neuroconductuales en el abordaje científico de las misiones espaciales con participación humana. Hemos pretendido identificar además las fuentes de información y recursos bibliográficos más comunes dentro de este campo de investigación así como aquellas patologías más frecuentemente tratadas y observadas.

Metodología

Como parte del presente trabajo se procedió a realizar una búsqueda en el periodo comprendido entre los años 1969 a 2010 en la bases bibliográficas más utilizadas en investigación en Psicología, ISOC (antiguo CINDOC), PSICODOC, Dialnet, ISI, PubMed, Psycnet y PsycInfo, Latindex y otras para comprobar los artículos existentes en relación a aspectos psicológicos y misiones espaciales tripuladas. Para ello utilizamos una búsqueda mediante dos términos fundamentales en la investigación espacial humana como son “vuelos espaciales tripulados” (en inglés: *human spaceflight*) y microgravedad (en inglés: *microgravity*) y posteriormente para delimitar aún más realizamos la misma búsqueda pero combinada con el término psicología o psicológico y términos correspondientes a diferentes cuadros clínicos en psicopatología como trastornos del sueño, trastornos de ansiedad, trastornos del estado de ánimo, depresión y psicosis.

Los resultados los dividimos en literatura relacionada pero de temática exclusivamente fisiológica y aquella que incluía algún componente de estudio relacionado con la Psicología, ya sea en su vertiente cognitiva, social, conductual o neurocientífica. Debemos también aquí mencionar que existe también una fuente de información reconocida pero difícil de indexar o archivar en las modernas bases de datos. Esta fuente de información la constituye aquella de carácter anecdótico, o sea, basada en las informaciones ofrecidas por los astronautas o participantes en simulaciones y que quedan recogidas en las diferentes mISIONes para su análisis posterior.

Psicopatología en microgravedad y misiones espaciales tripuladas

Los resultados de las diferentes búsquedas practicadas arrojaron valores prácticamente inexistentes para publicaciones en castellano como así lo demuestran la inexistencia de artículos o libros en los índices de referencia más utilizados en esta lengua, como Latindex, Dialnet, ISOC y PSICODOC por ejemplo. De hecho no existe artículo alguno que pudimos encontrar referido a aspectos psicológicos o psicopatológicos y misiones espaciales tripuladas o microgravedad, exceptuando algunas aportaciones en prensa nacional del autor principal del presente artículo. (G. de la Torre, 2009 y 2010)

Sí existen referencias en las bases de datos pertenecientes a índices o bases de datos de lengua inglesa, tales como *PsycInfo* (APA), con un total de 588 referencias relacionadas, *Pubmed* e *ISI* con hasta 21679 referencias por ejemplo. En la tabla 1 podemos observar un resumen del número de trabajos publicados encontrados en búsquedas combinadas en concreto en las bases bibliográficas *Pubmed* y *PsycInfo* en relación a términos relacionados con psicopatología tales como trastornos del sueño, trastornos de ansiedad, trastornos del estado de ánimo, depresión y psicosis y aquellas publicaciones con mayor número de artículos publicados en relación al tema que abordamos respectivamente (tabla 2).

Aunque existe cierta polémica en cuanto a de qué

Tabla 1. Número de referencias encontradas en las búsquedas combinadas realizadas en *Pubmed*, *ISI* y *PsycInfo* para términos relacionados con psicología, psicopatología y términos relacionados con microgravedad y misiones espaciadas tripuladas.

	<i>Microgravedad</i>	<i>Misiones espaciales tripuladas</i>
<i>Ansiedad</i>	31	35
<i>Depresión</i>	59	61
<i>Problemas del sueño</i>	222	119
<i>Psicosis</i>	5	3

forma afecta el estrés a los astronautas y la severidad de dicha afectación, sí encontramos estudios que han documentado un incremento en la prevalencia y severidad de síntomas de depresión, insomnio, irritabilidad, ansiedad, fatiga y disminución en rendimiento cognitivo en misiones de ambientes análogos como bases polares en la Antártida (Kanas, 1985; Christensen, & Talbot, 1986). Otros estudios han observado igualmente dificultades con la concentración o la memoria (Palinkas, 1992). Si bien estos síntomas pueden ser considerados de menor importancia en la mayoría de los entornos, su importancia para la salud y bienestar se magnifican por las condiciones de confinamiento y aislamiento, tales como los descritos. Si observamos en la literatura especializada, sí existe acuerdo a la hora de determinar qué trastornos son más frecuentes. Así tenemos que los trastornos adaptativos, somatoformes, trastornos del estado de ánimo y los trastornos del sueño serían más comunes y en menor medida los trastornos psicóticos. Debemos también mencionar el caso especial de la astenia, categoría diagnóstica presente en la clasificación CIE-10 pero no en la DSM IV-TR (Kanas, & Manzey, 2008)

Trastornos adaptativos, somatoformes y de ansiedad

La característica esencial del trastorno adaptativo es el desarrollo de síntomas emocionales o comportamentales

Tabla 2. Principales publicaciones *peer reviewed* que recogen datos sobre aspectos psicológicos y misiones espaciales tripuladas.

<i>Aviation and Space Environmental Medicine</i>
<i>Acta Astronautica.</i>
<i>Human Performance in Extreme Environments</i>
<i>American Psychologist</i>
<i>Behavioral Neuroscience</i>
<i>Journal of Experimental Psychology</i>
<i>Gravitational Space Biology Bulletin</i>
<i>Advances in Space Biology Medicine</i>

en respuesta a un estresor psicosocial identificable (ver tabla 3) En las misiones espaciales los estresores son variados y pueden deberse a tres fuentes fundamentales, físicas, de habitabilidad, psicológicas e interpersonales y siendo necesaria en algunas ocasiones la intervención farmacológica durante la misión (Carpenter, 1997; Kanas, & Manzey, 2008). Paralelamente en ambientes análogos como las estaciones antárticas (Lugg, 1991) y en las tripulaciones de submarinos (Weybrew, 1991), la ansiedad ha sido definida como el problema psicológico más frecuente. Aunque sí es cierto que en el ambiente propio de una misión espacial, en el interior de las reducidas cápsulas o los compartimentos de la Estación Espacial Internacional existen múltiples estresores físicos como el ruido de los aparatos, la calidad del aire, la radiación, etc., esto no parece justificar la alta presencia de quejas de tipo somático y preocupaciones expresadas por muchos tripulantes. Nosotros hemos podido contabilizar que esta categoría ocupa un 12,33% de los trabajos encontrados. Sin embargo, a pesar de este bajo porcentaje, en algunos casos estas quejas y el consiguiente bajo rendimiento del astronauta afectado ha sido motivo de evacuación (Harris, 1996)

Trastornos del estado de ánimo y trastornos psicóticos

El aislamiento crónico puede causar depresión (Tarzi *et al.*, 2001) También ciertas condiciones físicas como la luminosidad y más concretamente la baja luminosidad puede provocar depresión. Esta documentada la ocurrencia del conocido como trastorno del estado de ánimo estacional o depresión estacional que vendría a estar relacionada con exposición a bajos niveles de energía lumínica durante el invierno que a su vez dispararía una cascada de eventos fisiológicos relacionados con altos niveles de melatonina que podrían facilitar junto con otras variables ambientales e interpersonales la aparición de un cuadro depresivo. Nuestra búsqueda arrojó un porcentaje del 22,42% de artículos y trabajos que hacían referencia a trastornos depresivos frente a un 1,49% para los trastornos psicóticos (ver tabla 4). En una misión espacial es crucial la detección de este tipo de problemas antes de que se vea comprometido el éxito o la seguridad de la misión, por

Tabla 3. Ejemplos de factores de estrés encontrados durante las misiones espaciales tripuladas. (Kanas, & Manzey, 2008).

Factores de estrés en las misiones espaciales tripuladas

<i>Físicos</i>	<i>Habitabilidad</i>	<i>Psicológicos</i>	<i>Interpersonales</i>
Aceleración	Vibración	Aislamiento	Cuestiones de género
Microgravedad	Ruido del ambiente	Confinamiento	Efecto cultural
Radiación	Temperatura	Peligro	Conflictos personales
Impacto de meteoritos	Iluminación	Monotonía	Número de tripulantes
Ciclos luz/oscuridad	Calidad del aire	Carga de trabajo	Cuestiones de liderazgo

ello deben plantearse estrategias por un lado de selección, previamente a la misión y estrategias de afrontamiento e intervención si llegara el caso. Entre las contramedidas actualmente estudiadas podemos citar la utilización de luz sólida azul para la supresión de exceso de melatonina (Brainard *et al.*, 2001; Glickman *et al.*, 2006). Palinkas y colaboradores analizaron un total de 313 individuos civiles y militares que participaron en misiones antárticas de los cuales el 31,6% reunía criterios diagnósticos de trastornos del estado de ánimo y trastorno adaptativo según criterios DSM IV en algún determinado momento de sus respectivas misiones (Palinkas, 2001b). En otros ambientes análogos como aquellas que se refieren a misiones submarinas, en un estudio de revisión de 30 años realizado con las tripulaciones de submarinos nucleares, se comprobó que la incidencia de psicopatología crónica o aguda durante las misiones de mayor duración afectó al 4% del total, siendo la depresión y los trastornos de ansiedad los más comunes (Weybrew, 1991)

En definitiva hoy día sabemos que las condiciones de aislamiento y confinamiento que suponen los ambientes de trabajo propios de las misiones espaciales y de otros ambientes análogos como las estaciones antárticas, el interior de submarinos e instalaciones subacuáticas entre otras pueden producir alteraciones del estado de ánimo con una mayor probabilidad de ocurrencia de trastornos depresivos y de ansiedad. Actualmente tanto la NASA como la ESA están trabajando en diferentes proyectos de investigación llevados a cabo en la Estación Espacial Internacional para la monitorización del tono de voz y las expresiones faciales de los astronautas para poder detectar más eficazmente cambios en su estado ánimo y poder así implementar contramedidas y recomendaciones para mitigar sus efectos. Otras investigaciones sugieren que el ejercicio físico puede afectar positivamente al estado de ánimo de los astronautas (Schneider *et al.*, 2008).

Por último debemos aquí hacer referencia a la astenia, una variante menos grave de la neurastenia, síndrome presente solo en la clasificación CIE 10 y que ha despertado cierta polémica ya que no se encuentra incluida en la DSM IV. Sin embargo según los científicos rusos, la astenia y/o hipoastenia estaría presente en muchos casos en los cosmonautas y astronautas especialmente a partir del segundo mes

de comenzar la misión si se trata de misiones de larga duración (Aleksandrovskiy, & Novikov, 1996). La hipo astenia consistiría en una forma más leve de astenia caracterizada por la presencia de fatiga, decremento en el rendimiento, dificultades para dormir, palpitaciones, dificultades de atención e hipersensibilidad al ruido y a la luz (Grigoriev *et al.*, 1988; Lebedev, 1988). La astenia ha sido tratada por los rusos desde una doble vía terapéutica que incluye la terapia farmacológica y las medidas de tipo psicológico fisiológico. Dentro de la intervención farmacológica, los fármacos utilizados han sido básicamente cuatro: *phenibut*, *piracetam*, *pyritinol* y *pantogram*, siendo *piracetam* el más común (Dimond *et al.*, 1976). Desde la NASA la presencia de síntomas similares a los pertenecientes a cuadros de astenia o neurastenia han sido tratados con inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina como la fluoxetina. También han sido utilizadas las benzodiazepinas y dexamfetamina (*Dexedrine*) (Sadock *et al.*, 2003).

Trastornos del sueño

El ambiente de trabajo en las misiones espaciales es altamente exigente y supone el desempeño de tareas que requieren extrema precisión pero que a veces pueden verse afectadas por periodos de monotonía y aburrimiento. Estos factores entre otros de tipo fisiológico, físico y ambiental como la micro gravedad, el ruido, etc. pueden afectar de manera clara la calidad y cantidad del sueño de los astronautas (Santy *et al.*, 1987; Stuster, 1996; Monk *et al.*, 1998; Mallis *et al.*, 2005).

La falta de sueño puede junto con otros factores precipitar y agravar la presencia de posibles problemas de índole psicosocial y psicopatológico. Un astronauta duerme una media de 6 horas y en algunos casos 5 horas o menos (Santy *et al.*, 1988). Un ejemplo de ello fue la misión *MIR 23* donde después de numerosos incidentes que incluyeron una colisión y que produjeron graves perturbaciones del sueño en sus tripulantes, precipitaron un cambio de tripulación completo por agotamiento físico y mental de la tripulación original (Foale, 1999; Linenger *et al.*, 2000).

La pérdida crónica de sueño conlleva decrementos en el rendimiento diurno que pueden poner en peligro los niveles óptimos tanto de desempeño como de productividad

Tabla 4. Algunos eventos relacionados con aspectos psicológicos significativos en misiones de vuelo espacial y Antártida (adaptado de Buckley, 2006).

Misión	Suceso	Año	Referencia
IGY 1958 Antártida	Psicosis	1957	Stuster, 1996
Soyuz 21-Salyut 5	Conflictos interpersonales	1976	Ignatius, 1992, Holland, 2000
IBEA Antártida	Depresión	1980	Rivolier, 1991
Soyuz T14-Salyut 7	Depresión	1985	BBC 1986 y Channe14 1995 (UK)
Soyuz TM2-Mir	Diferencias interpersonales	1987	Holland, 2000

(Dijk *et al.*, 2003). Especialmente en las misiones de larga duración se pueden producir desequilibrios en los ciclos de sueño y reposo que pueden desembocar en un problema crónico del sueño y por tanto la tripulación debe ser entrenada para la detección precoz de este tipo de situaciones problemáticas (Gundel *et al.*, 1997).

En un estudio sobre 28 cosmonautas rusos de 14 misiones *MIR* diferentes se encontraron correlaciones positivas entre el número de errores cometidos y las alteraciones del ciclo vigilia/sueño. (Nechaev, 2001). Los resultados de nuestra búsqueda bibliográfica arrojaron un 63,73% de estudios sobre diferentes temas relacionados con trastornos del sueño, representando así la categoría más ampliamente tratada en la literatura especializada. En ocasiones la intervención farmacológica ha sido recomendada, especialmente ha sido recomendada la administración de benzodiacepinas y antihistamínicos como el hidrocloreuro de difenhidramina (*Benadryl*). Los kits médicos de las misiones rusas incluyen derivados de la valeriana (*Valeriana Oficinalis*) (Buckey, 2006). La medicación hipnótica es la segunda más ampliamente administrada después de la utilizada para contrarrestar la *kinetosis* o mareo por movimiento que como es sabido, en el caso de las misiones espaciales, se debe a la ausencia de gravedad y la consiguiente afectación del órgano del equilibrio.

Conclusiones

En el contexto de la investigación espacial el estudio de las variables psicológicas se refiere generalmente al modo en que éstas se ven afectadas por las condiciones propias de este ambiente tan particular. Si hablamos de psicopatología nos estaríamos refiriendo a respuestas anormales a estas características. Para cualquier persona, los factores genéticos, del desarrollo y personales pueden suponer un factor a tener en cuenta en el desarrollo de psicopatología. En el caso de las misiones espaciales otros factores, además, deben ser tenidos en cuenta (psicológicos, ambientales e interpersonales).

Si bien, como ya hemos mencionado anteriormente, los ambientes extremos que se caracterizan por aislamiento pueden ocasionalmente favorecer la salutogénesis y el crecimiento personal (Suedfeld, 2005; Ihle *et al.*, 2006), a veces pueden aparecer problemas de tipo psicopatológico y psiquiátrico en los tripulantes y voluntarios de este tipo de misiones, especialmente en las misiones de larga duración.

Hemos podido comprobar que el trastorno que más se refiere en la literatura sobre el tema serían los trastornos del sueño y los trastornos de ansiedad. Las quejas de tipo psicosomáticas son frecuentes también. Por último si bien la incidencia de trastornos más graves como trastornos psicóticos, trastorno bipolar, etc. son prácticamente inexistentes entre los astronautas en misión espacial, si se ha podido observar sin embargo en voluntarios participantes destinados en las

misiones polares que generalmente implican meses de estancia en situación de completo aislamiento en la Antártica (Kanas, 1998; Kanas, & Manzey, 2008).

Por último debemos hacer referencia al trastorno conocido como neurastenia o astenia, que sólo viene recogido en la clasificación CIE 10. Según este manual de clasificación, la astenia vendría a caracterizarse por la presencia de fatiga, mental y física, dificultades de atención y concentración, problemas de apetito y de sueño, hipersensibilidad perceptual, palpitaciones e inestabilidad de la tensión arterial. Según muchos de los estudios consultados este síndrome aparecería con cierta frecuencia, aunque existe la problemática acerca de su diagnóstico ya que no se encuentra detallado en la clasificación de la APA, la DSM IV (Kanas, 1991; Kanas *et al.*, 2001 y 2001b)

En muchos de los casos que sucedieron en los últimos 20 años de carrera espacial y misiones espaciales tripuladas, la presencia de síntomas o síndromes psicopatológicos en los tripulantes tuvo que ser tratada mediante psicofarmacología (Kanas, 1990) y en casos más graves mediante la evacuación de los sujetos (Buckey, 2006).

Es mucha la investigación que queda aún por hacer en referencia a los aspectos psicopatológicos asociados a misiones espaciales tripuladas, especialmente en lo que se refiere a las misiones de larga duración. Las misiones de larga duración suponen todo un reto para la Humanidad como especie y para el ser humano como organismo, ya que los retos a los que se enfrenta en este tipo de misiones, como por ejemplo, un viaje a Marte, son de gran magnitud y difíciles de predecir en cuanto a la estabilidad psicológica de sus tripulantes. A pesar de que los procesos selectivos son exhaustivos y la preparación de los astronautas y cosmonautas es indudable, no sabemos a ciencia cierta qué tipo de reacción producirá en ellos los acontecimientos que pueden desarrollarse en una misión de estas características. Una misión a Marte supondrá una exigencia mayor en el grado de autonomía de sus tripulantes ya que por ejemplo existiría una demora en las comunicaciones de aproximadamente 37 minutos entre la nave y el control de la misión en tierra en un viaje que duraría más de 500 días en su periplo completo. Por último sería necesaria una mayor investigación sobre los aspectos psicológicos e incidencia de trastornos psicopatológicos después de las misiones. La literatura describe numerosos casos de problemas adaptativos a la vida cotidiana en los astronautas y cosmonautas tras su experiencia en el espacio desde los inicios de la carrera espacial.

Referencias

- Aleksandrovskiy, Y.A., & Novikov, M.A. (1996). Psychological prophylaxis and treatments for space crews. En A.E. Nicogossian, S.R. Mohler, O.G. Gazenko, & A.I. Grigoriev (Eds.), *Space Biology and Medicine (III): Humans in Space-flight*. Book 2. Reston: AIAA.

- American Psychiatric Association (APA) (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4 Ed.)* Washington: APA.
- Buckey, J. (2006). *Space Physiology*. Oxford: University Press.
- BBC Radio (1986). *Summary of World Broadcasts: Savinykh's Diary on State Health of Vasyutin in Pravda (7 de enero)*. Londres: BBC.
- Brainard, G.C., Hanifin, J.P., Greeson, J.M., Byrne, B., Glickman, G., Gerner, E., & Rollack, M.D. (2001). Action Spectrum for melatonin regulation in humans: Evidence for a novel circadian photoreceptor. *Journal of Neurosciences*, 21 (16), 6405-6412.
- Carpenter, D. (1997). Are Blunders on Mir signs the stress is too great? *San Francisco Examiner* (edición del 18 de julio).
- Channel 4 Television (1995). *Helen Sharman's Tomorrow's World Interview* (junio). Londres: C4.
- Christensen, J.M., & Talbot, J.M. (1986). A review of the psychosocial aspects of space flight. *Aviation, space, and Environmental Medicine*, 57, 203-212.
- Connors, M.M., Harrison, A.A., & Atkins, F.R. (1985). *Living Aloft: Human Requirements for Extended Spaceflight (NASA SP-483)*. Washington DC: NASA.
- Dijk, D. (2003). Sleep, Circadian rhythms and performance during Space Shuttle missions. En J.C. Buckey, & J.L. Homick (Eds.), *The Neurolab Spacelab Mission: Neuroscience Research in Space* (págs. 211-222). Houston: NASA.
- Dimond, S.J., & Brouwers, E.M. (1976). Increase in the power of human memory in normal man through the use of drugs. *Psychopharmacology*, 49 (3) 307-309.
- European Science Foundation (2008). *Future strategic and scientific priorities of ESA's programme in life and physical sciences in space (ELIPS)*. Estrasburgo: ESA.
- Foale, C. (1999). *Waystation to the Stars: The Story of Mir, Michael and Me*. Londres: Headline Book Publishing.
- G. de la Torre, G. (2009). Los factores psicosociales en las misiones espaciales tripuladas. *Infocop*, 42.
- G. de la Torre, G. (2010) La VCA pone rumbo a Marte. *Diario de Cádiz*. <http://www.diariodecadiz.es/article/cadiz/719218/la-uca/pone/rumbo/marte.html> (23/12/06/2010)
- Glickman, G., Byrne, B., Pineda, C., Hauck, W.W., & Brainard, G.C. (2006). Light Therapy for seasonal affective disorder with blue narrow-band light emitting diodes (LEDs). *Journal of Biological Psychiatry* (DOI: 10.1016/j.biosych.2005.07.006).
- Grigoriev, A.I., Kozerenko, O.P., Myasnikov, V.I., & Egorov, A.D. (1988). Ethical problems of interaction between ground-based personnel and orbital station crewmembers. *Acta Astronautica*, 17, 213-215.
- Gundel, A., Polyakov, Y.Y., & Zully, I. (1997). The alteration of human sleep and circadian rhythms during spaceflight. *Journal of Sleep Research*, 6 (1), 1-8.
- Harris, P.R. (1996). *Living and working in Space: Human Behavior, Culture and Organization (2nd Ed.)*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Harrison, A.A., Clearwater, Y.A., & McKay, C.P. (1991). *Antarctica to Outer Space: Life in Isolation and Confinement*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Holland, A.W. (2000). Psychology of Spaceflight. En W.J. Larson, & L.K. Pranke (Eds.), *Human Spaceflight: Mission Analysis and Design* (págs. 155-191). Nueva York: McGraw Hill.
- Ignatius, A., (1992) Russian psychiatrist tries to make sure Russian cosmonaut stays up. *Wall Street Journal*.
- Ihle, E.C., Ritscher, J.B., & Kanas, N. (2006). Positive Psychological outcomes of spaceflight. An empirical study. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77, 93-101.
- Kanas, N. (1985). Psychological factors affecting simulated and actual space missions. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 56, 806-811.
- Kanas, N. (1990). Psychological, psychiatric issues affecting long duration space missions. *Journal of Spacecraft and rockets (AIAA)*, 27, 457-463.
- Kanas, N. (1991). Psychological support for cosmonauts. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 62, 353-355.
- Kanas, N., Weiss, D.S., & Marmar, C.R. (1996). Crew member interactions during a Mir space station simulation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 67, 969-975.
- Kanas, N. (1998). Psychosocial training for physicians on board the space station. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 59,456-457.
- Kanas, N. Salnitskiy, V., Grund, E.M., Gushin, V., Weiss, D.C., Kozerenko, O., Sled, A., & Marmar, C.R. (2000). Social and cultural issues during Shuttle/ Mir space missions. *Acta Astronautica*, 47, 647-655.
- Kanas, N. Salnitskiy, V., Grund, E.M., Weiss, D.C., Gushin, V., Kozerenko, O., Sled, A., & Marmar, C.R. (2001). Human Interactions in space: Results from Shuttle/Mir. *Acta Astronautica*, 49, 243-260.
- Kanas, N. Salnitskiy, V., Gushin, V., Weiss, D.S., Grund, E.M., Flynn, C., Kozerenko, O., Sled, A., & Marmar, C.R. (2001 b). Asthenia: does it exist in space? *Psychosomatic Medicine*, 63, 874-880.
- Kanas, N. y Manzey, D. (2008). *Space Psychology and Psychiatry (2nd Ed.)*. El Segundo, CA: Springer.
- Kelly, A.D., & Kanas, N. (1992). Crewmember communication in space: A survey of astronauts and cosmonauts. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 63, 721-726.
- Kelly, A.D., & Kanas, N. (1993). Communication between space crews and ground personnel: A survey of astronauts and cosmonauts. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 64, 779-800.
- Lebedev, V. (1988). *Diary of a cosmonaut: 211 Days in Space*. College Station, TX: Phytoresource Research Information Service.
- Linenger, J.M. (2000). *Off the planet: surviving five perilous months aboard the space station Mir*. Nueva York: McGraw Hill.
- Lugg, D. (1991). Current international human factors research in Antarctica. En A.A. Harrison, Y.A. Clearwater, & C.P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space: Life in Isolation and confinement* (págs. 31-42). Nueva York: Springer-Verlag.
- Mallis, M.M., & DeRoshia, C.W. (2005). Circadian rhythms, sleep and performance in space. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 76, 94-107.
- Monk, T.H., Buysse, D.J., Billy, B.D., Kennedy, K.S., & Willrich, L.M. (1998). Sleep and circadian rhythms in four orbiting astronauts. *Journal of Biological Rhythms*, 13, 188-201.
- Nechaev, A.P. (2001). Work and rest planning as a way of crew member error management. *Acta Astronautica*, 49, 271-278.

- Palinkas, L.A. (1991). Group adaptation and individual adjustment in Antarctica: A summary of recent research. En A.A. Harrison, Y.A. Clearwater, & C.P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Palinkas, L.A. (1992). Going to extremes: The cultural context of stress, illness and coping in Antarctica. *Social Science and Medicine*, 35, 651-664.
- Palinkas, L.A. (2001). Psychosocial issues in long-term space flight: Overview. *Gravitational and Space Biology Bulletin*, 14, 25-33.
- Palinkas, L.A., Glogower, F., Dembert, M., Hansen, K., & Smullen, R. (2001b). Psychiatric morbidity after extended isolation and confinement in an extreme environment: The antarctic-space analog programo *Proceedings of the 2nd Biennial Conference on Bioastronautics*. Galveston, Texas, USA.
- Rivolier, J. Cazes, G., & McCormick, I. (1991). The International Biomedical Expedition to the Antarctic: Psychological evaluations of the field party. En A.A. Harrison, Y.A. Clearwater, & C.P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Sadock, B.J., & Sadock, V.A. (2003). Chronic fatigue syndrome and neurastenia. En *Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry* (págs. 661-667). Nueva York: Lippincott Williams and Wilkins.
- Sandal, G.M., Bergan, T., Warnche, M., Vaernes, R., & Ursin, H. (1996). Psychological reactions during polar expeditions and isolation in hyperbaric chambers. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 67, 227-234.
- Santy, P.A. (1987). Psychiatric components of a health maintenance facility (HMF) on space station. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 58, 1219-1224.
- Santy, P.A., Kapanka, H., Davis, J.R., & Stewart, D.F. (1988). Analysis of sleep on Shuttle missions *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 59, 1094-1097.
- Schneider, S., Brummer, V., Carnahan, H., Dubrowski, A., Askew, C.D., & Struder, H.K. (2008) What happens to the brain in weightlessness? A first approach by EEG tomography. *Neuroimage*, 42, 1316-1323.
- Stuster, J. (1996). Group interaction. En *Bold Endeavors: Lessons from Polar and Space Exploration* (págs. 164-187). Annapolis, MD: Naval Institute Press.
- Suedfeld, P. (1998). Homo invictus: The indomitable species. *Canadian Psychology*, 38, 64-173.
- Suedfeld, P., & Steel, G.D. (2000). The environmental psychology of capsule habitats. *Annual Review of Psychology*, 51, 227-253.
- Suedfeld, P. (2005). Invulnerability, coping, salutogenesis, integration: four phases of space psychology. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 76, 61-66.
- Tedeschi, R.G., & Calhoun, L.G. (1996). The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring the positive legacy of trauma. *Journal of Traumatic Stress*, 9, 455-471.
- Tarzi, S. (2001). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: Psychological impact of hospitalization and isolation in an older adult population. *The Journal of Hospital Infection*, 49 (4), 250-54.
- Weybrew, B.B. (1991). Three decades of nuclear submarine research: Implications for space and Antarctic research. En A.A. Harrison, Y.A. Clearwater, & C.P. McKay (Eds.), *From Antarctica to Outer Space*. Nueva York: SpringerVerlag.
- WHO (1993). *The International Classification of Mental and Behavioural Disorders. Diagnostic Criteria for Research (10th Ed.)*. Ginebra: World Health Organization.