

¿Cómo se selecciona un astronauta?

Consideraciones Generales y Criterios Médicos

JOAQUIN DIAZ MARTINEZ
Comandante Cuerpo Gral. Aire (Escala Aire)
Co-Autor de los Criterios de Selección Médica
de la Agencia Espacial Europea (E.S.A.)
-Médico-

INTRODUCCION

La respuesta a esta pregunta puede ser algo controvertida. Si se la formulamos a un comité de selección soviético nos daría un perfil hipotético. Si la misma pregunta se la hacemos a otro comité de selección norteamericano, sin duda, el prototipo tendría algunas diferencias. ¿Por qué esto?. En un principio, es evidente que se tratan de escuelas diferentes, con experiencias y mentalidades distintas. Este artículo tiene por objeto exponer aquella base común de los criterios de selección que pudieran estar incluidos en un proceso selectivo de una forma genérica. Haremos centro de giro, especialmente, en el caso que directamente afecta a España, que es el de la Agencia Espacial Europea (ESA) y su futura selección de candidatos a astronauta europeo. En un segundo capítulo se tratará de los criterios psicológicos y técnico-profesionales.

El procedimiento selectivo de un astronauta en su esencia no se diferencia de lo que constituye una selección propiamente dicha. La idea básica de elegir aquellas personas más apropiadas o deseables para llevar a cabo o ejecutar una determinada misión es, en este caso, premisa inquestionable en el proceso.

La idea anteriormente expuesta requiere una claridad de con-

ceptos en lo que afecta a tener definidas las tareas que conlleva la misión, y establecer, de una forma clara, las características, objetivamente hablando, idóneas que debe tener esa persona ejecutora de ese trabajo.

De lo anterior surgen dos apuntes que es necesario aclarar, como es el de AFINIDAD y APRENDIZAJE. El primero, nos habla de dirigir nuestro proceso selectivo específico a un grupo previamente definido que se establece como grupo cantera, debido a sus características intrínsecas que optimiza sensiblemente la variable selección: este sería el ejemplo de seleccionar pilotos de Boeing 747 desde un grupo inicial de pilotos de DC-9. El segundo punto se refiere a un factor especialmente importante, constante en toda actividad de nuevo perfil. La capacidad de aprendizaje debería ser un factor a introducir. Disponer de un instrumento útil que cuantifique la adaptabilidad de un individuo a un nuevo trabajo que pueda estar más o menos relacionado con el que venía ejecutando.

LA SELECCION EN LA E.S.A.

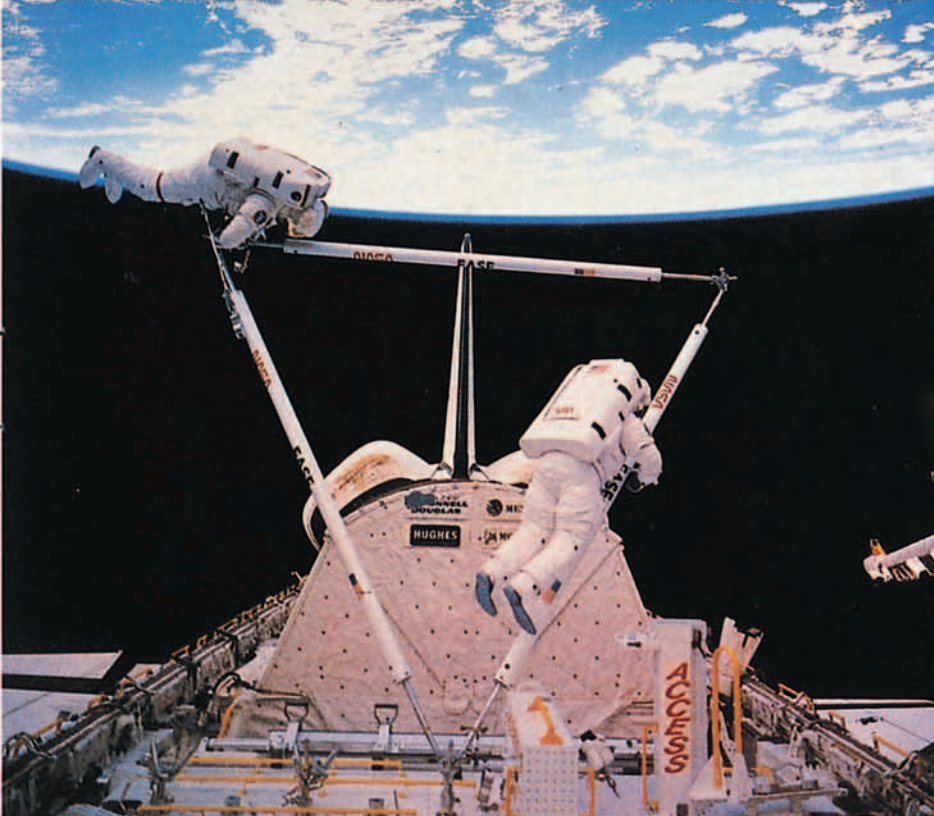
La Resolución del Consejo de la Agencia en política de astronautas europeos, adoptada el 28 de junio de 1989, acuerda establecer, bajo la autoridad de su

Director General (DG), la formación de un Cuerpo de Astronautas Europeo, en base a las actividades y programas espaciales que la E.S.A. realiza.

Para ello, se deberá hacer un anuncio de convocatoria a nivel de todos los Estados miembros y cada uno de ellos será, en primer lugar, responsable de la preselección nacional. Los solicitantes tomarán parte en el proceso de preselección en sus respectivos países. En caso de ser preseleccionados pasarán, entonces, a una selección a nivel de la propia ESA.

La necesidad de seleccionar astronautas europeos, dentro del marco de E.S.A., obliga a diseñar una normativa que regule el proceso selectivo. La Resolución del Consejo anteriormente mencionada, advierte que el DG desarrollará los Criterios y Procedimientos para la selección y reclutamiento de astronautas europeos. Hasta un número de 10 candidatos a astronauta europeo se prevé que pueda ser seleccionado durante el año 1991. Esta cantidad incluye las dos categorías de astronauta ESA: "Laboratory Specialists" y "Spaceplane Specialists".

Los solicitantes que lleguen a la selección final serán denominados "Candidato a Astronauta Europeo". Una vez completamente calificado y habiendo realizado tanto el entrenamiento bá-



Las actividades extravehiculares constituirán una práctica habitual en el embalaje de la futura estación espacial.

sico como el especializado, será nominado como "Astronauta Europeo", y miembro del Cuerpo de Astronautas Europeo.

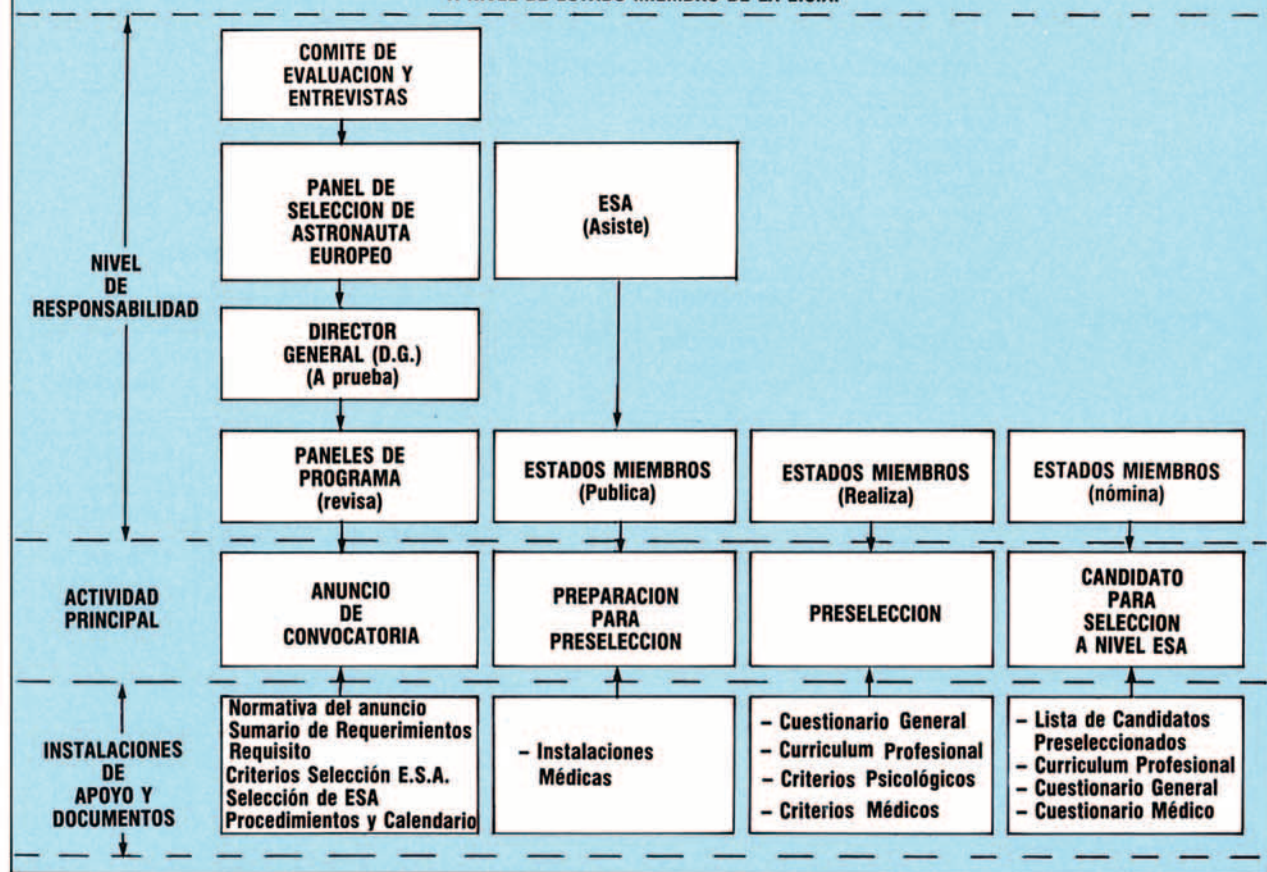
En el cuadro nº 1 se representa el flujograma del procedimiento de preselección a nivel de Estado miembro de ESA, y en el cuadro nº 2 el correspondiente al procedimiento de selección a nivel ESA.

En el calendario general programado que se recoge en el cuadro nº 3 se puede observar, las diferentes fases y fechas que componen el proceso selectivo completo. Posibles alteraciones del calendario pudieran darse en su desarrollo.

POSIBILIDADES DE VUELO

Todo este proceso previsto de selección, mencionado anteriormente, es debido a las posibilida-

CUADRO Nº 1
PROCEDIMIENTO PARA PRESELECCIONAR CANDIDATOS A ASTRONAUTA EUROPEO
A NIVEL DE ESTADO MIEMBRO DE LA E.S.A.



des de vuelo de la ESA. Algunas, como veremos, serán propias de la Agencia, producto de los programas en curso; y otras de sus posibles participaciones en proyectos y programas internacionales con otras Agencias Espaciales. De una manera resumida, pasemos a conocerlas.

Misiones Preparatorias del Programa Columbus

- Misiones EURECA (experimentación en microgravedad)
- Misiones del SPACELAR (Mission Specialists, MS) (Payload Specialists, PS)

Misiones de Columbus/Estación Espacial Internacional Freedom

- . Station Operator
- . Station Scientist (Actividad Extravehicular)
- . Payload Specialist

Se prevé que cuando la Estación espacial esté completamente operativa tendrá una tripulación de 8 personas, que permanecerán

en órbita en ciclos de 3 meses, de los cuales ESA proporcionará cuatro por año.

Posibilidad de Vuelo del HERMES en el desarrollo del Programa

- *Vuelo del Desarrollo del Programa:*

- . Verificación de la capacidad de aproximación y aterrizaje.
- . Verificación de características aerodinámicas.
- . Calificación de los procedimientos de aproximación y aterrizaje.
- . Demostración del Piloto Automático en aproximación y aterrizaje con posible acción manual.

Los vuelos de desarrollo proporcionarán una apreciable experiencia con vistas al primer vuelo tripulado en órbita.

La preparación y entrenamiento para los vuelos de desarrollo del programa será lo suficientemente amplia y se llevará a cabo

en el "Hermes Trainer Aircraft" (HTA).

- Vuelos de Calificación

El primer vuelo de calificación (H001) está previsto para 1998 y será no tripulado. El primer vuelo tripulado (H02) está programado para 1999.

Misiones HERMES

- Misiones del Hermes al Módulo Laboratorio de Vuelo Autónomo (MTFF) de Columbus, que será regularmente visitado dos veces por año de media y 12 días de duración cada una de ellas. La tripulación estará compuesta por un Comandante, Piloto y "Mission Engineer".

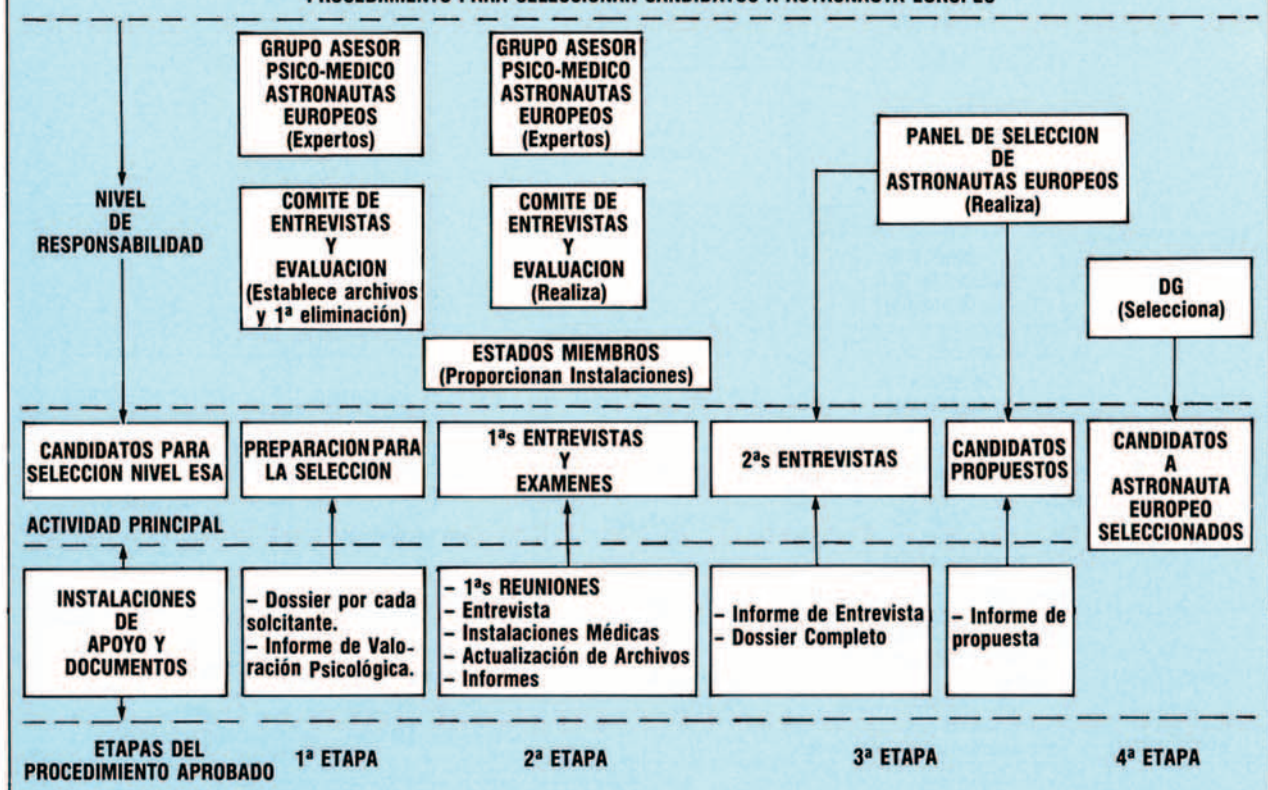
- Misiones del Hermes a la Estación Espacial Freedom, en apoyo al módulo columbus presurizado fijo a la Estación (APM). Las misiones tendrían una duración de 10 a 12 días.

- Otras misiones:

. Misiones a la Estación Espacial Soviética.

CUADRO Nº 2

PROCEDIMIENTO PARA SELECCIONAR CANDIDATOS A ASTRONAUTA EUROPEO



- . Misiones autónomas de 12 días de duración máxima.
- . Misiones de Rescate a la Estación Freedom.

CLASES DE ASTRONAUTAS REQUERIDOS

Tradicionalmente la NASA ha mantenido en sus criterios de selección tres diferentes apartados o categorías:

NASA CLASS I PILOT ASTRONAUT

NASA CLASS II MISSION SPECIALIST ASTRONAUT

NASA CLASS III PAYLOAD SPECIALIST

Con el advenimiento del Proyecto de la Estación Freedom se empezó a hablar de los "International Space Station Freedom Criteria". La aparición de figuras nuevas como el "Station Operator", "Station Scientist", "Mission Engineer", etc; plantea una problemática a la hora de seleccionar personas para trabajar en diferentes misiones que la actividad espacial exige.

Los astronautas europeos pertenecerán a un único Cuerpo de Astronautas y se agruparán en torno a dos categorías:

- . LABORATORY SPECIALIST
- . SPACEPLANE SPECIALIST

Cada una de estas categorías desempeñarán diferentes cometidos específicos, dependiendo del tipo de misión.



Foto 1. El Aparato de Presión Negativa en la parte inferior del cuerpo (LBNP) se usa tanto como equipo de contramedidas fisiológicas como para selección de astronautas.



Foto 2. Centrifuga de 4 m. de radio usada para entrenamiento de pilotos de caza. Los candidatos a astronautas deberán someterse a esta prueba.

Laboratory Specialist

Estos astronautas serán empleados en misiones de Columbus a bordo de la Estación Espacial Freedom, servicio al módulo (MTFF), pudiendo actuar como

Station Operator (responsable de la operación de sistemas de Freedom), o como, Station Scientist (responsable de la operación de algunas cargas de pago de experimentación). Por último, también podrán actuar en las actividades de salida extravehicular.

En las misiones del Hermes, su función consistirá en actuar como Mission Engineer, responsable de la operación y servicio de los sistemas del Laboratorio y cargas de pago.

Como fase preparatoria, participarán en misiones a bordo del Spacelab y en la fase de desarrollo de Columbus. Para algunas de las misiones que deben desarrollar, será necesaria una gran va-

CUADRO Nº 3

CALENDARIO GENERAL PARA SELECCION DE ASTRONAUTAS EUROPEOS

	1990	1991
	E F M A M J J A S O N D	E F M A M J J A S O N D
ANUNCIO DE CONVOCATORIA	▽	
PREPARACION PARA LA PRESELECCION	■	
PRESELECCION	■	
PROPUESTA DE CANDIDATOS A LA ESA		▽
PREPARACION PARA SELECCION		□
PRIMERAS ENTREVISTAS Y TESTS		▨
SEGUNDAS ENTREVISTAS		▨
PROPUESTA DE CANDIDATOS		▽
SELECCION FINAL		▼

riedad de conocimientos y capacidades. Ciertas misiones exigirán cierto grado de experimentación científica; otras, operación de sistemas, actividades extravehiculares o manipulación de cargas de pago. El hecho de tener una especial aptitud y preparación para trabajar en un ambiente operativo y cambiante, con limitaciones de tiempo, reglas y procedimientos, será sin duda un requisito necesario.

Spaceplane Specialists

Este tipo de astronautas será responsable del control y manejo de los diferentes sistemas del avión espacial durante todo el vuelo. De los dos pilotos, uno de ellos tendrá el cargo de Comandante, responsable de la seguridad y de alcanzar los objetivos de la misión.

El actual proceso de reclutamiento que lleva a cabo ESA, tiene por objeto proveer de 4 pilotos para la fase de desarrollo de Hermes. Estos pilotos apoyarán con su experiencia, en todos aquellos aspectos que incluyen: interrelación hombre-máquina, requisitos de software de vuelo, verificación de los procedimientos de vuelo, diseño de entrenadores (Hermes Trainer Aircraft y simulador de vuelo). Igualmente, realizarán los tests subsónicos del Hermes. Por tanto, será necesario elegir pilotos muy experimentados.

El primer vuelo tripulado de Hermes será realizado por dos de estos pilotos. En función de las tareas que deberán realizar, la experiencia como piloto de pruebas es muy deseable. El conocimiento de aviones de nueva generación, con última tecnología de cabina, y con experiencia en sistemas integrados será el perfil a tener en cuenta. Con independencia, ciertas aptitudes suplementarias en tareas de reparación y mantenimiento serán también necesarias.

EL PROCESO SELECTIVO

Cualquier proceso de selección consta indefectiblemente de tres niveles o planos. De su ejecución minuciosa y su interrelación dependerá el éxito. Estos serán: el médico, psicológico y técnico-profesional.

La Selección Médica

Cualquier panel de expertos en Medicina Espacial que afronte esta tarea (como fue el caso de la Agencia Espacial Europea para su selección de 1991) deberá comenzar por un estudio y análisis exhaustivo de los antecedentes al respecto. Basándose en la máxima de que lo más parecido al medio espacial es el medio aeronáutico, se deberá conocer los criterios de selección en las diferentes Fuerzas Aéreas para personal de vuelo. Como segundo paso, se evaluarían los diferentes criterios ya existentes y en vigor en otras Agencias Espaciales. En tercer lugar, se perseguiría el objetivo de hacer compatibles los propios con los ajenos, con objeto de poder participar en aquellas misiones bilaterales (ESA-otra Agencia). Y por último, sería su perfeccionamiento, si cabe, con el afán de introducir todo aquel conocimiento que se haya extraído de la experiencia fisiológica espacial unido a las implicaciones que plantean los vuelos tripulados de larga duración previstos. Es evidente, en este último caso, que es objetivo básico el filtraje de cualquier patología subyacente o latente que pudiera debutar en el curso de la misión.

Es lógico pensar, que en función de los tipos de astronautas que se requieren, haya diferentes criterios más o menos restrictivos acordes con la complejidad o dificultad de las tareas a realizar. Durante mucho tiempo la NASA ha establecido una clasificación que contempla los siguientes, anteriormente mencionados:

- NASA CLASS I, II, III.

En el año 1989, y con vistas a la futura Estación Espacial Internacional "Freedom" y los condicionantes que ello conlleva desde el punto de vista de la habitabilidad permanente del espacio, el Directorado de Ciencias de la Vida y del Espacio, a través de su División de Ciencias Médicas, inicia la elaboración de unas Normas Selectivas de aplicación al tripulante de Estación Espacial "Freedom".

La Agencia Espacial Europea (ESA) involucrada en este magno proyecto siente la necesidad de reclutar un grupo de candidatos que vaya cimentando su futuro Cuerpo de Astronautas Europeos (como ya se expuso anteriormente). A tal fin, y con la experiencia acumulada de la Selección que se efectuó en torno a 1977 para "Payload Specialist" dentro del "Spacelab Payload Integration and Coordination in Europe" (SPICE), decide iniciar en el año 1989 la redacción y confección de las Normas para seleccionar candidatos a astronauta europeo.

El examen médico que debe realizar un candidato comienza por cumplimentar una serie de cuestionarios e impresos de información médica general y específica. Estos datos proveen a los examinadores de antecedentes generales sobre la persona. Esta información del historial médico es unida a los antecedentes familiares, así como los hábitos y estilo de vida.

Una vez analizado lo anterior, se requiere al candidato para realizar un primer examen físico general. Todos aquellos que pasen esta primera fase son sometidos al proceso estandarizado. Si bien las pruebas no difieren sensiblemente de una escuela a otra, sí lo hacen en su programación y calendario. En lo sucesivo, y por interés del público lector, nos ceñiremos a las que están vigentes en el ámbito europeo.

CUADRO N° 4 EVALUACION MEDICA

1. CUESTIONARIOS E HISTORIAL MEDICO

Información de antecedentes generales, historial médico, hábitos, antecedentes familiares, experiencia laboral.

2. EXAMEN FISICO GENERAL

3. PRUEBAS DE LABORATORIO

Hematología, bioquímica sanguínea, orina, heces, pruebas endocrinas (tolerancia glucosa, etc), test de enfermedades de transmisión sexual, rastreo de drogas, tuberculosis, hepatitis, grupo sanguíneo y factor Rh.

4. EVALUACION RADIOLOGICA

Radiografía de tórax (postero-anterior y lateral), ecografía abdominal, radiografía de senos, ortopantografía, mamografía. La radiografía de columna, urografía intravenosa y abdominal cuando fuera necesario.

5. EVALUACION DENTAL

Radiografía dental, examen de estructuras orales.

6. EVAL. OTORRINOLARINGOLOGICA

Datos suministrados de la radiografía de senos, examen médico, test de valoración de la función vestibular y audiométrica, timpanometría.

7. EVALUACION OFTALMOLOGICA

Examen médico, tests especiales que incluyen agudeza visual, visión del color, percepción de profundidad, forias, tonometría, perimetría, examen de fondo de ojo, fotografía de retina, refracción y test de visión nocturna.

8. EVALUACION. NEUROLOGICA

Examen-médico, electroencefalograma en reposo, y con estimulación luminosa, hiperventilación, maniobra de Vasalva, examen neurovegetativo.

9. EVALUACION PSIQUIATRICA

- Schedule for affective disorders and schizophrenia (SADS-lifetime).
- Personality assessment schedule (PAS).
- California Personality inventory (CPI).
- Millon's clinical multi-axial inventory (MCMI)
- Structured interview (DMS III R).

10. EVAL. MUSCULO-ESQUELETICA

Antropometría, masa muscular, densitometría ósea, grasa corporal.

11. EVALUACION CARDIOVASCULAR

Historial y examen médico, datos clínicos y laboratorio, electrocardiograma (ECG) de reposo, presión sanguínea, registro 24 horas ECG, ecocardiografía, sonografía doppler, test de esfuerzo al ejercicio (bicicleta, cinta).

12. EVALUACION PULMONAR

Historial y examen médico, test de función pulmonar, test de acetilcolina en caso de antecedentes asmáticos.

13. EVAL. GASTROENTEROLOGICA

Cuestionarios y examen clínico, proctosigmoidoscopia, esofagogastroscoopia si fuera necesario.

14. EVAL. DE EXPOSICION RADIOLOGICA

Entrevista y cuestionario para una valoración completa de exposición.

15. EVALUACION GINECOLOGICA

Mamografía, prueba de embarazo, frotis.

16. TESTS O PRUEBAS ESPECIALES

- Lower Body Negative Pressure (LBNP) Test. (Presión negativa parte inferior del cuerpo).
- Test de Esfuerzo de Coriolis (cinetosis).
- Prueba de la Centrífuga.



Foto 3. La prueba de Coriolis se realiza en un sillón rotatorio siguiendo un protocolo definido de giros y flexiones.

El resto del examen médico pendiente por hacer se divide en tres grupos, a saber:

- Un examen en profundidad por especialidades médicas.
- Análisis de las Causas de Rechazo posibles.
- La realización de los Tests Especiales.

La evaluación médica es recogida en el cuadro n° 4, en ella podemos observar que se trata de una revisión por aparatos y órganos en profunda clasificación en orden a las distintas especialidades médicas. Este apartado tiene en su fin garantizar el estado de salud óptimo que es requerido

para una misión espacial, así mismo se ratifica de una forma directa que el seleccionado no incumple las causas de rechazo numeradas y descritas en el segundo punto, anteriormente mencionado.

Las causas de exclusión que quedan recogidas en el documento médico son fruto de un gran análisis y estudio en su redacción. En definitiva, constituyen todas aquellas cortapisas de tipo orgánico o funcional que pueden impedir el normal desenvolvimiento de la misión. En un modelo de capítulos y artículos se pueden referenciar la causa de

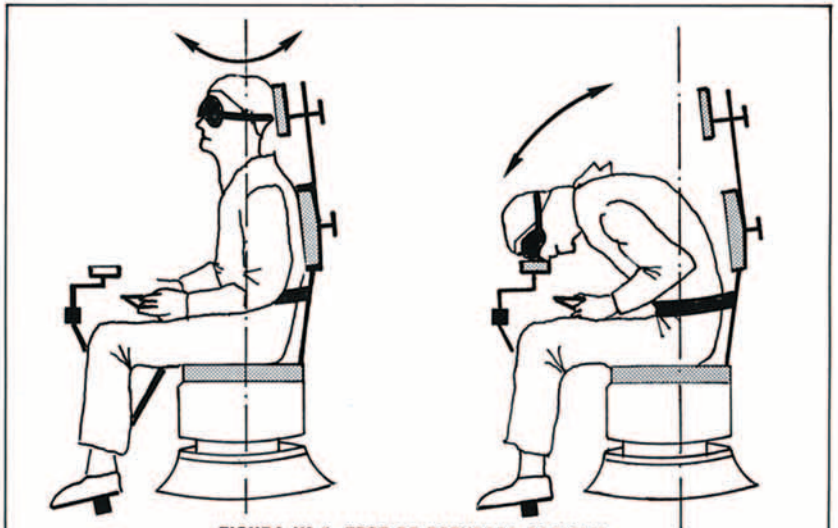
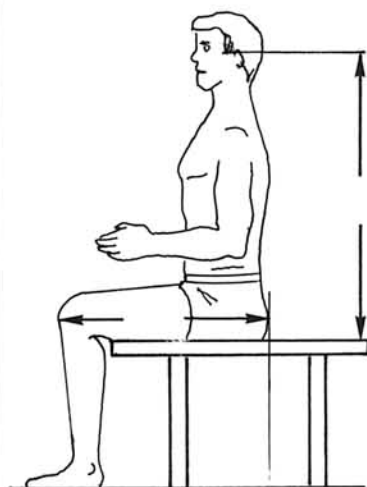


FIGURA N° 1. TEST DE ESFUERZO CORIOLIS
Mediante movimientos simultáneos de flexión y giro se evalúa la resistencia individual al mareo.

exclusión de un sujeto determinado. Estas causas intentan eliminar del grupo de candidatos a aquellos individuos que debido a la patología previa o defecto morfofuncional no pudieran llevar a cabo, tanto los entrenamientos de formación como la ejecución material de las tareas y trabajos en las misiones espaciales de corta o larga duración. Cobran especial importancia en este apartado los concernientes a desórdenes psiquiátricos.

Sobre el tercer punto mencionado de los tests especiales, es necesario resaltar que este apartado de la normativa es de suma importancia. Por medio del "Lower body Negative Pressure Test" -LBNP- (aparato de presión negativa en la parte inferior del cuerpo), podemos evaluar el sistema cardiocirculatorio, uno de los más implicados en el desacomodamiento fisiológico en el espacio (foto nº 1). La prueba de la centrífuga recoge datos sobre la tolerancia al factor de carga (foto nº 2). Aunque ya no se alcanzan los g's de las primeras generaciones de lanzadores, sí continúa siendo un factor impor-

FIGURA Nº 2.
VALORES ANTROPOMETRICOS DEL CANDIDATO.



	Mínimo	Máximo
h	153 cm.	190 cm.
h1	763 mm.	875 mm.
h2	580 mm.	625 mm.

Las 3 medidas deben ser satisfechas al mismo tiempo, siendo h la altura del individuo en cm.

tante en la tolerancia tanto al despegue como en la reentrada. El test de Coriolis, es sin duda, uno de los más eliminatorios, y tiene por finalidad evaluar el sistema neurovestibular, seleccionando aquellos candidatos que realmente posean una cierta resistencia al famoso "motion sickness". Se trata pues, de un filtraje de los más susceptibles al mareo, (ver foto nº 3 y figura nº 1).

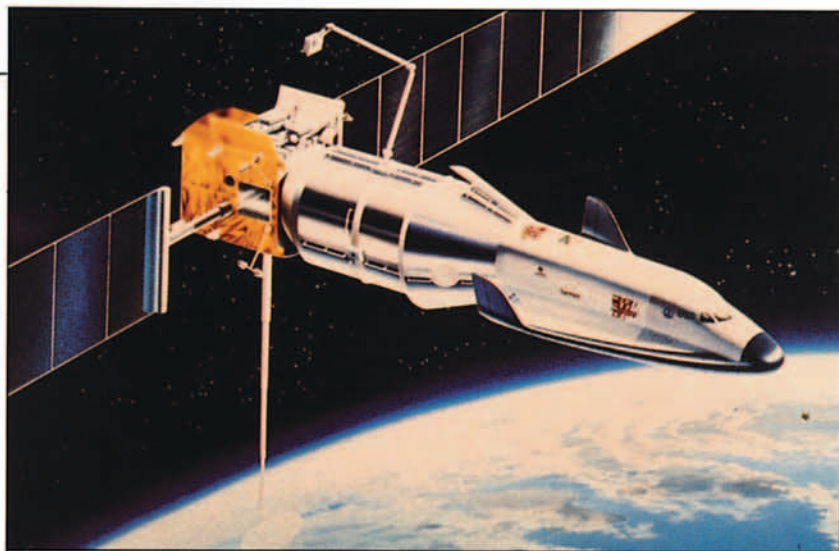
Estar pruebas de índole especial se complementan con otras de tipo audiométrico, vestibular, oftalmológico, laboratorio, antropométrico, cardiológico, respiratorio, etc, que quedaron recogidas en el cuadro nº 4.

En la figura nº 2 se definen los distintos valores antropométricos que deben ser satisfechos simultáneamente. En las tablas nº 1 y nº 2 se exponen los pesos válidos en función de la altura para mujeres y hombres.

La importancia de la programación y calendario de las pruebas es de sumo interés. De una buena secuencia en los diferentes exámenes médicos, en relación al orden de su realización, va a depender la economización del gasto elevado que ello lleva consigo.

TABLA Nº 1. PESOS LIMITES EN FUNCION DE LA ALTURA. MUJER				
ALTURA (cm.)	PESO MINIMO (kg.)	PESO MAXIMO, Kg./Grupo de Edad		
		21 a 30	31 a 40	41 y ...
152.40	41.73	55.79	56.70	57.61
154.94	43.09	57.15	58.06	58.97
157.48	44.00	58.51	59.42	60.33
160.02	45.36	59.87	61.23	62.14
162.56	46.72	61.69	62.60	63.50
165.10	48.08	63.05	63.96	64.86
167.64	48.99	64.41	65.77	66.68
170.18	50.35	66.22	67.13	68.04
172.72	51.71	67.58	68.95	69.85
175.26	53.07	68.95	70.31	71.21
177.80	53.98	70.76	71.67	72.57
180.34	55.34	72.12	73.48	74.39
182.88	56.70	73.48	74.84	75.75
185.42	58.06	74.84	76.20	77.11
187.96	59.42	76.20	77.56	78.47
190.50	60.78	77.56	78.92	79.83

TABLA Nº 2. PESOS LIMITES EN FUNCION DE LA ALTURA. VARON						
ALTURA (cm.)	PESO MINIMO (kg.)	PESO MAXIMO, Kg./Grupo de Edad				
		21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 y ...
152.40	45.36	68.04	83.46	71.21	72.57	74.39
154.94	46.27	69.40	85.73	72.12	73.94	75.30
157.48	46.72	70.31	88.00	73.03	74.84	76.66
160.02	47.17	71.67	90.26	74.39	76.20	77.56
162.56	47.63	72.57	92.99	76.20	77.56	79.38
165.10	48.08	74.84	95.71	78.47	79.83	81.65
167.64	48.53	77.11	98.88	80.74	82.10	83.91
170.18	50.35	79.38	101.60	83.01	84.37	86.18
172.72	52.16	81.65	69.40	85.27	86.64	88.45
175.26	53.98	83.91	70.31	87.54	88.90	90.72
177.80	55.79	86.18	71.67	89.81	91.17	92.99
180.34	57.61	88.45	72.57	92.08	93.44	95.25
182.88	59.42	91.17	74.39	94.80	96.61	97.98
185.42	61.23	94.35	76.66	97.52	99.34	101.15
187.96	63.05	97.07	78.92	100.24	102.06	103.87
190.50	64.86	99.79	81.19	103.42	104.78	106.59



El avión espacial Hermes, abastecerá al módulo de Columbus (MTFF) y realizará su primer vuelo tripulado en 1999.

La investigación fisiológica llevada a cabo por parte de los vuelos espaciales en general, y de los soviéticos en particular, ha llevado al conocimiento de las alteraciones más sustanciales que el espacio lleva consigo. En este

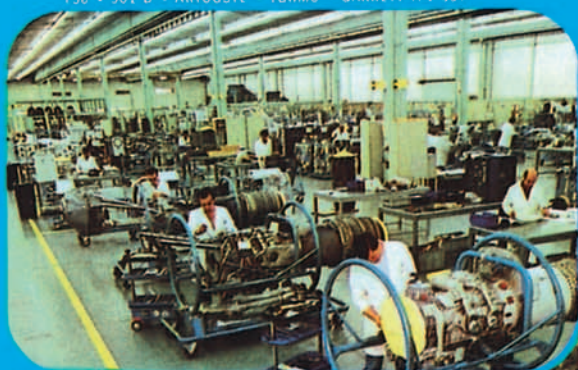
sentido, el desacondicionamiento cardiovascular, la pérdida de masa muscular, la desmineralización ósea, las alteraciones neurovestibulares, hematológicas e inmunológicas, entre otras, hacen que se establezcan criterios mé-

dicos tanto en la selección del personal más apropiado, como en el diseño de sistemas de contramedidas médicas de uso en el espacio que amortigüen los citados desajustes. Un ejemplo concreto de lo anterior, es el constituido por el hecho del aumento de excreción de Calcio en orina de hasta un 60% a 100% más que en condiciones normales. Esto puede plantear problemas de formación de cálculos renales. Por ello, los Criterios de la E.S.A. han incorporado un perfil que evalúa el riesgo mediante la cuantificación de una serie de parámetros que intervienen, muy directamente, en el proceso de la litiasis renal. Con esto se consigue el no despistar aquellos individuos que pudieran estar en el "borderline", y debutaran en pleno vuelo con un problema de este tipo. ■

AL SERVICIO DE LA AERONAUTICA DESDE 1918

T56 • 501 D • ARTOUSTE • TURMO • GARRETT TPE 331

EQUIPOS ELECTRONICOS PARA DIAGNOSTICO Y TESTE DE AVIONICOS



C 130 HERCULES • L100



PUMA • ALOUETTE

* FABRICACION DE COMPONENTES

* DIAGNOSTICO Y REPARACION DE AVERIAS EN EQUIPOS ELECTRONICOS UTILIZANDO BANCOS AUTOMATICOS DE PRUEBAS

* REPARACION DE SISTEMAS HIDRAULICOS PNEUMATICOS Y DE COMBUSTIBLE

OGMA

Oficinas Gerais de Material Aeronáutico

Tel (1) 2581000 • Telex 14479 OGMA P • Telefax (1) 2581288 • 2615 ALVERCA • PORTUGAL