

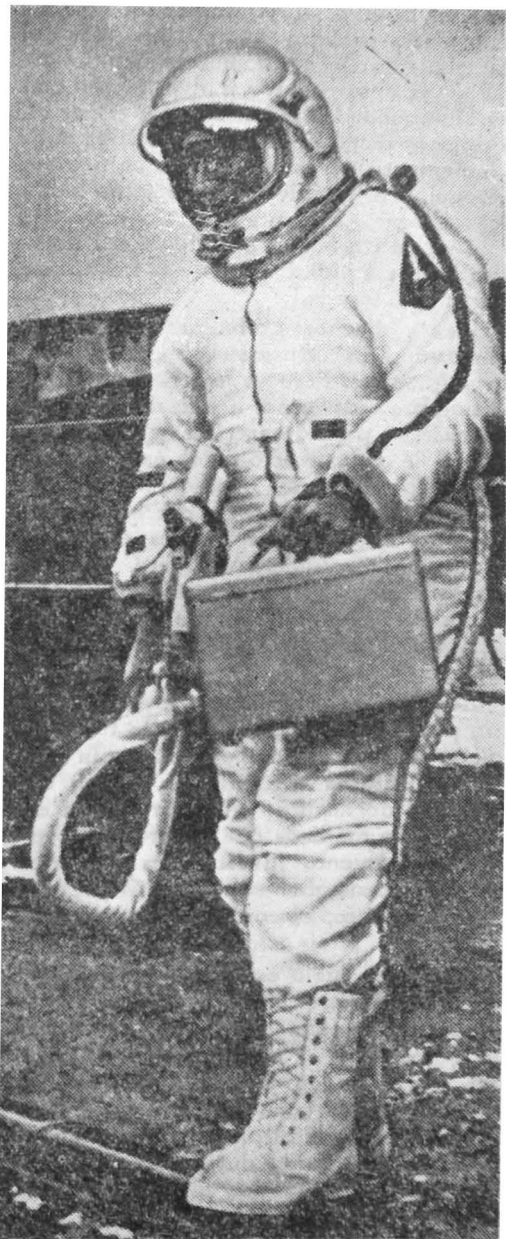
EL HOMBRE EN EL ESPACIO

Traducción de J. TAGLE
Capitán de Corbeta, Armada de Chile.

El siguiente es un artículo publicado por Novosti Press Agency y relata aspectos y consideraciones sobre el vuelo espacial con el hombre.

PRIMEROS VUELOS

La conclusión de que los vuelos espaciales tripulados en órbitas terrestres bien estudiadas, no pondrían en peligro el organismo humano, fue obtenida después de una larga serie de experimentaciones regulares; tanto médicas como biológicas, inicialmente con animales lanzados en cohetes a grandes alturas, luego



Pavel Belyayer en tenuta y equipo espacial.

con el Sputnik II y finalmente con las cápsulas espaciales satélites. Después del lanzamiento del Sputnik I en octubre de 1957, se desarrollaron e investigaron cuidadosamente los métodos para poner en órbita y recobrar naves espaciales suficientemente pesadas. Al mismo tiempo, el equipo de médicos e ingenieros había logrado producir un conjunto de medios que garantizarían la seguridad del hombre y su actividad normal a bordo de una nave espacial.

Había muchos problemas que únicamente podían ser resueltos en base a vuelos tripulados. Pero el sólo hecho de que el hombre estuviera a bordo de una nave no bastaba para desarrollar la cosmonáutica y la investigación del espacio, era necesario que en las condiciones de vuelo espacial, diferentes en muchos aspectos a las condiciones terrestres, el cosmonauta se mantuviera eficiente, con su mente clara y en condiciones de controlar su nave, como también de poder cumplir su programa de investigación en el espacio.

Los vuelos espaciales tripulados fueron preparados cuidadosamente tanto en lo que se refería al equipo como a la gente. Los futuros cosmonautas fueron entrenados de acuerdo a un programa especial. Los médicos que supervisaban este entrenamiento investigaron el efecto que producen sobre el hombre la presión, las vibraciones, el confinamiento y otros factores.

El primer vuelo espacial tuvo lugar en la Unión Soviética el 12 de abril de 1961, siendo el ciudadano soviético Yuri Gagarin (Q.E.P.D.) el primer piloto espacial. Su vuelo en la nave Vostok duró 108 minutos (una vuelta alrededor de la tierra) sin que el piloto experimentara malestar físico tanto durante el vuelo como después. El camino al espacio había sido abierto.

El segundo vuelo espacial, (6-7 de agosto de 1961) en la nave Vostok II tripulada por German Titov, duró 25 horas. En esta ocasión, los médicos pudieron observar al piloto a través de un día completo y estudiar los procesos fisiológicos más importantes relacionados con el ritmo diario de actividad vital, incluyendo dormir y despertar, como también la rotación del trabajo al descanso. Pudieron asimismo empezar a estudiar el

problema de hacer comidas regulares bajo condiciones de vuelo espacial, el efecto del ritmo poco usual del día y de la noche en el espacio y muchos otros aspectos. La información obtenida hizo posible el desarrollo de un régimen de trabajo y descanso para los vuelos que seguirían y mejorar al mismo tiempo el sistema de selección y entrenamiento de los cosmonautas.

Se dio una especial atención a los efectos de un estado de "falta de peso" en el organismo y eficiencia del piloto, prolongando por varias horas. La duración del vuelo de Titov fue suficiente para el planeamiento de otros de mayor duración. En este vuelo, el piloto tomó el control de su nave en determinados momentos y efectuó repetidas series de observaciones personales cuyo propósito era el estudio del aparato vestibular, sentido muscular y coordinación motora. Simultáneamente realizó varias pruebas psicológicas.

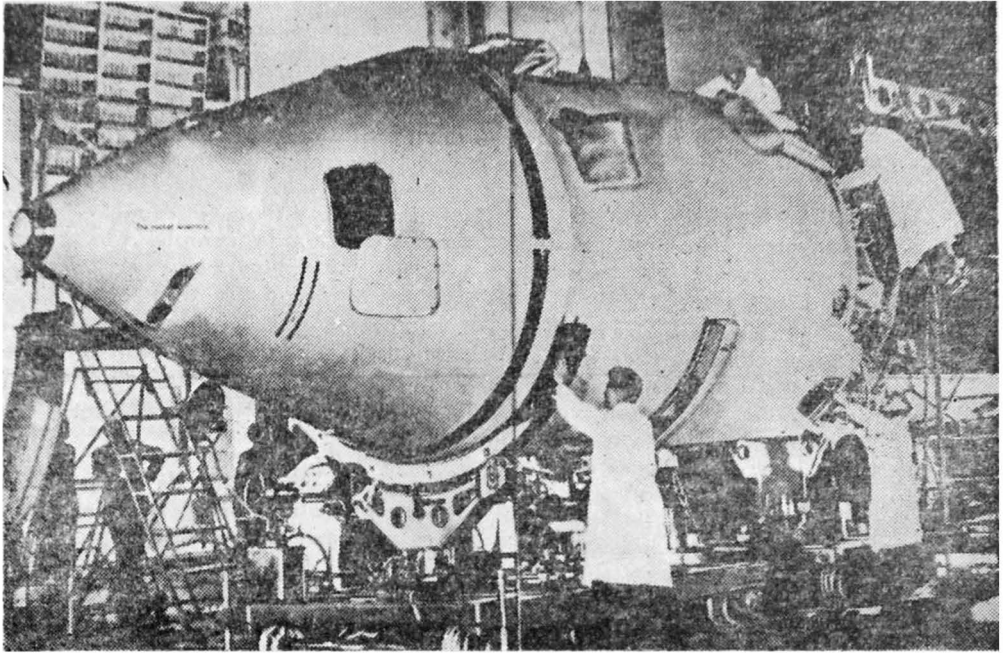
El hecho de haber cumplido su programa de vuelo con éxito, garantizaba la conclusión de que durante largos períodos de "falta de peso", la actividad nerviosa y eficiencia mental del cosmonauta se mantenían inalterables.

Al mismo tiempo, los primeros vuelos tripulados en las naves espaciales Vostok indicaron que las reacciones del hombre en tales condiciones eran altamente variables y complejas. En particular, se descubrió que algunas limitaciones vestibulares insignificantes, en condiciones de "falta de peso", podían causar una reacción similar al mareo. ¿Se originaron estas reacciones como una consecuencia necesaria del efecto de una prolongada "falta de peso", o dependían de las características individuales del organismo del piloto?

Esto tenía que ser aclarado en futuros vuelos tripulados.

DISEÑO DE LA NAVE Y SEGURIDAD DE VUELO

La cabina de la nave espacial Vostok era suficientemente espaciosa y cómoda, desde su asiento el cosmonauta podía observar todos los instrumentos, controlar la nave, desarrollar su programa de investigación, comunicarse con la tierra, chequear las condiciones de vue-



El ensamblaje del cohete.

lo, manejar los instrumentos, efectuar anotaciones en el bitácora y varias otras operaciones.

La nave estaba equipada con instrumentos de orientación, acondicionamiento de aire en la cabina, transmisión de información telemétrica e imágenes de televisión a la tierra y comunicación con las estaciones terrestres. Después de conectar sus retro-cohetes de freno cambiaba de órbita para aterrizar en el lugar asignado, pero antes de frenar se determinaba su posición espacial mediante un sistema automático que dirigía a la nave a su posición correcta usando el Sol como referencia. En caso de fallar el sistema automático o si fuera necesario un aterrizaje de emergencia sin la referencia solar, el cosmonauta podía usar un sistema óptico de referencia y controles manuales de descenso. La referencia óptica "Vzor" determinaba la posición del vehículo con respecto a la tierra. Si el vehículo estaba correctamente orientado verticalmente, la imagen del horizonte tendría la forma de un anillo a la vista del cosmonauta, quien para retornar a la tierra tenía que conectar el sistema de control manual; luego elegir el lugar de aterrizaje y, habiéndose asegurado de

una orientación exacta, iniciar el frenado. En el descenso instrumental sólo debía controlar la conexión del sistema automático de orientación y el comienzo del frenado.

Se crearon condiciones simulando aquellas a las cuales está acostumbrado el organismo humano dentro de la cabina herméticamente sellada del vehículo espacial. Se estableció que el límite inferior de contenido de oxígeno era de 17% para la presión barométrica normal y de un 40% para la presión máxima y se mantuvo la composición del gas por medio del sistema de acondicionamiento y regeneración de aire el cual absorbe el bióxido de carbono, el exceso de humedad y otros elementos secretados por el organismo manteniendo estable la temperatura del aire y entregando la cantidad necesaria de oxígeno. Aunque el sistema era automático el cosmonauta contaba también con controles manuales para ajustar algunos parámetros climáticos dentro de la cabina. El sistema de aire estaba conectado con el sistema de control de la temperatura. La alimentación era otro problema en los vuelos tripulados. Los requisitos establecidos para una "dieta espacial" fueron los siguientes:

alto contenido calórico para un peso y volumen pequeños, buen gusto, largo período de almacenamiento en diferentes condiciones y mínima cantidad de sustancias no asimilables. Una comida bajo condiciones de "falta de peso" es muy peculiar, como también habría sido muy difícil el uso de platos y servicios convencionales. Por lo tanto, las comidas del cosmonauta consistieron en sustancias altamente nutritivas y asimilables, en forma de puré y envasadas en tubos.

La variedad de alimentos era bastante amplia. La dieta incluía paté de carne e hígado, pasas, jugos de manzanas y ciruelas, carne molida, carne con verduras, carne con sémola, carne con romaza y ciruelas, chocolate, queso, salsa de chocolate y café con leche. Cada tubo de aluminio con alimentos pesaba 160 gramos. Otros ítem fueron pequeñas bolas de pan, pedacitos de salchicha ahumada y torrijas de limón.

Los vuelos de Gagarin y Titov demostraron que el hombre puede asimilar en buena forma una alimentación normal bajo condiciones de falta de gravedad. Por lo tanto, la dieta fue ampliada agregándose: bistec, carne asada, pollo, lengua ahumada, pescado, caviar, naranjas, limones, manzanas y varios jugos de frutas. Todos estos alimentos fueron preparados en la forma de pedazos, segmentos o tajadas de tamaño conveniente.

La nave tenía almacenada el agua potable necesaria y los elementos adecuados para beberla bajo "falta de peso". Estaba contenida en un recipiente de polietileno y los cosmonautas la bebían a través de un tubo flexible terminado en una cápsula bactericida con una boquilla. La cabina hermética los protegía de las condiciones desfavorables del espacio exterior. Sin embargo, era necesario tomar en consideración cualquier situación de emergencia y mejorar las condiciones de seguridad, desarrollándose para ello un traje especial de vuelo en el espacio.

El traje habría protegido la vida del piloto y asegurado su eficiencia en caso de ocurrir una filtración, que sin duda acarrea una peligrosa caída de presión o bien contra cualquier contaminación dudosa que hubiera aparecido dentro de la cabina. Para la eventualidad que el cosmonauta hubiese descendido sin la cabi-

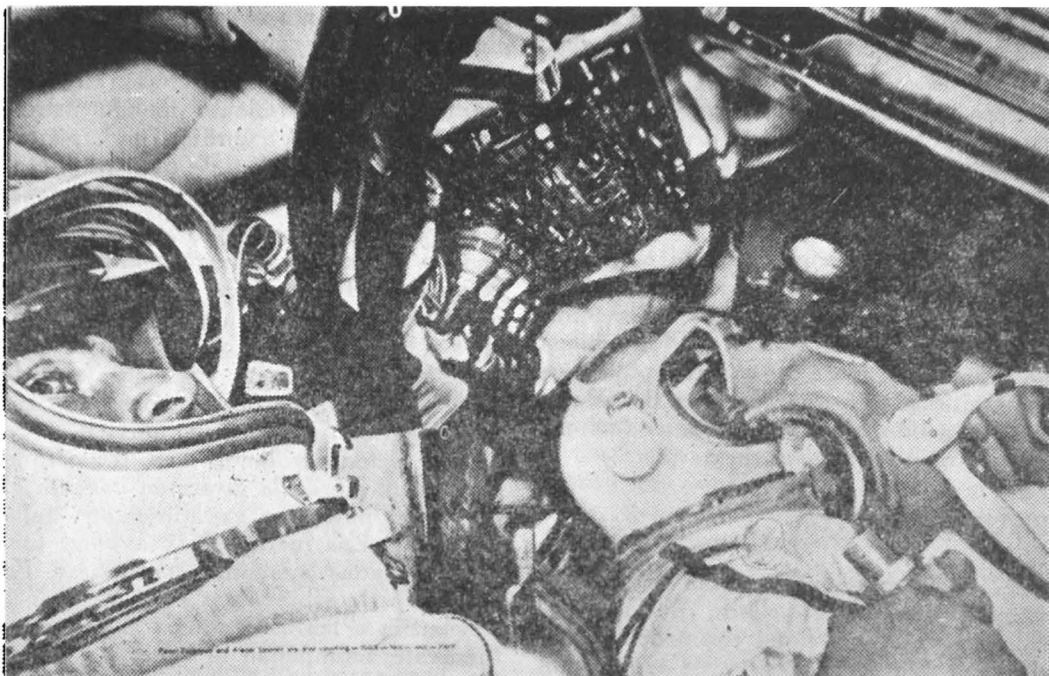
na o aterrizado sobre agua en una emergencia, el traje espacial lo habría mantenido a flote; en áreas polares o a bajas temperaturas en general, lo habría protegido contra el frío; así mismo sería un buen protector contra heridas. En posterior desarrollo del traje permitió al cosmonauta salir de la cabina mientras ésta se encontraba en el espacio. Esta última operación la cumplió por primera vez con todo éxito Leonov de la tripulación del Voskhod-2.

El cosmonauta contaba además con un conjunto de emergencia para descensos en áreas desconocidas o sobre el océano. Este conjunto incluía elementos de señales y comunicaciones, agua y alimentos, medicinas de primeros auxilios, un bote neumático y una tienda de campaña. Todo dentro de un envase flexible e instalado en el asiento eyectable.

El diseño de las naves espaciales Vos-Tok incluía un doble sistema de aterrizaje: con la cabina del vehículo o por paracaídas. El cosmonauta podía usar cualquiera de estos métodos a su propia discreción. En el caso de usar la segunda alternativa, era catapultado a una altura de alrededor de 7.000 Km. Al ser lanzado el asiento, automáticamente se abría un paracaídas estabilizador de descenso. Luego se abría el paracaídas principal y el asiento catapultable se separaba también automáticamente. La nave tenía así mismo un sistema especial de rescate en resguardo de una emergencia a la partida o en la fase ascendente de la ruta de vuelo.

CONTROL MEDICO EN VUELO, RADIACION Y SU PROTECCION

Durante su vuelo orbital, el cosmonauta corre el riesgo de la radiación cósmica y del "bremsstrahlung", que se origina por la acción recíproca entre electrones y la cubierta de la nave. La irradiación de los protones del cinturón de radiación interior es menos probable. En general este cinturón se encuentra sobre la órbita de las naves Vostok, pero en algunos casos, (como en el área de Anomalía Magnética del Brasil) baja a alturas que fluctúan entre 320 y 230 Kms. Las mediciones efectuadas por satélites, antes de las misiones tripuladas, indicaban que las dosis medias de radiación en las órbitas



Pavel Belyayer y Alexei Leonov también están contando - tres - dos - uno - ¡partir!

investigadas variaban entre 8 y 16 milirad. Esta dosis no es peligrosa, aún tomando en cuenta una efectividad biológica relativamente alta de la radiación cósmica primaria. Las observaciones clínicas y exámenes especiales de laboratorios, hechos a los cosmonautas después de sus vuelos no indicaron efectos dañinos en su salud motivados por radiación cósmica.

Los protones producidos durante las tormentas solares, que todavía son impredecibles, podrían haberse convertido en un verdadero peligro para su salud. El análisis de la información astrofísica de los últimos 10 años indica que la probabilidad de tormentas solares es suficientemente grande aún en un vuelo comparativamente corto. El peligro naturalmente aumenta con la mayor duración del vuelo. Aparte de los protones de las tormentas solares los cosmonautas estuvieron expuestos al peligro de la radiación ionizante proveniente de las explosiones nucleares a grandes alturas, efectuadas por los EE. UU. en julio de 1962 sobre las islas Johnson en el Pacífico.

Se tomaron una cantidad de medidas para la protección de los cosmonautas

contra los peligros de la radiación incluyendo en primer lugar, un pronóstico del estado de la radiación en el espacio exterior. La dosis integral y el poder de la radiación fueron medidos directamente por el vehículo. Las naves tenían además una adecuada protección, manteniendo fuera cierta parte considerable de la radiación producida por las explosiones nucleares en el espacio.

Las investigaciones médicas y biológicas de los vuelos espaciales incluían una supervisión médica constante, que al mismo tiempo tenía como meta la recolección de informaciones sobre el efecto de los factores del vuelo espacial en el organismo humano. Estas investigaciones estaban basadas en adecuados sistemas radiotelemétricos, de radiocomunicaciones y de televisión. Por canales de radio, las estaciones terrestres recibían datos del estado funcional del cerebro, sistema cardio-vascular, órganos respiratorios y otros, como así mismo de la eficiencia del cosmonauta. El vuelo de Titov indicó la necesidad de un control más cuidadoso del estado de los sistemas nerviosos central y vegetativo, además del aparato vestibular. A raíz de lo cual, el programa

de mediciones biotelemétricas fue modificado substancialmente para los vuelos posteriores.

Para la trasmisión de información a las estaciones terrestres se usó un sistema radiotelemétrico, que se conectaba automáticamente cuando el vehículo pasaba por el territorio ruso.

Los datos médicos y biológicos requeridos fueron registrados durante la fase del descenso por medio de un sistema especial de memoria a bordo del vehículo. Las imágenes de los cosmonautas eran transmitidas por dos cámaras de televisión de a bordo: una para vistas de frente y la otra para vista de perfil.

ENTRENAMIENTO

El encierro en una cabina comparativamente pequeña y sellada produce tensiones. La cabina tiene sus propias condiciones microclimáticas y de temperatura y restringe la movilidad.

Las condiciones de los vuelos espaciales provocan otras tensiones nerviosas y síquicas que nacen de la novedad, de lo extraño de la situación y de las relaciones no terrestres de espacio y tiempo.

Los considerables factores de presión que acompañan el lanzamiento y recuperación de la nave, como asimismo la falta de gravedad durante los vuelos orbitales, introducen exigencias especiales en el entrenamiento físico de los cosmonautas.

Las condiciones extraordinarias del retorno a la tierra del cosmonauta, también deben ser debidamente consideradas. El descenso puede ser sobre tierra o en el agua y bajo cualquier condición climática. Debe ser un excelente paracaidista, capaz de orientarse en un desierto o en una selva y actuar con igual eficiencia en las estepas heladas del Norte o en las praderas asoleadas del Sur; sobre la tierra seca o en el mar. Debe conocer su nave en detalle, incluidos sus instrumentos y equipos, y estar en condiciones de operarlos en cualquier emergencia. Aparte de lo anterior, el cosmonauta no es simplemente un piloto o un comandante de nave sino, que además es un investigador. Su actividad no se limita sólo al control de la nave, sino que además debe cumplir un programa especial de ob-

servaciones y auto-observaciones, contenidas en un programa de vuelo.

Debido a esto, la parte teórica del programa de entrenamiento incluía astronomía, geofísica, geografía, fundamentos de técnicas espaciales y de coherencia, biología y medicina espacial y otros ramos.

El control del vehículo se practicó en bancos especiales de entrenamiento. El adiestramiento también incluyó largas permanencias en cámaras de altura, sonido y temperatura. Los postulantes eran sometidos por primera vez a la "falta de peso" en aviones especiales para este entrenamiento. Se sabe que un avión de alta velocidad volando una trayectoria parabólica pierde la atracción gravitacional y sus pasajeros experimentan "falta de peso". Las fuerzas de gravedad fueron simuladas mediante centrífugas. En un banco de vibraciones se desarrolló la resistencia a las oscilaciones que inevitablemente acompañan el vuelo de la nave en la fase propulsada cuando los poderosos cohetes empujan al vehículo fuera de la tierra hasta ponerlo en órbita.

El programa incluía también entrenamiento físico general de paracaidismo y entrenamiento especial para el sentido vestibular.

El primer vuelo espacial tripulado (Gagarin) demostró el valor del programa. El cosmonauta toleró bien las fuerzas durante la puesta en órbita de la nave y su descenso. La "falta de peso" durante su vuelo orbital de más de una hora, no le produjo sensaciones inconfortables, ni tampoco disminuyó su eficiencia.

Sin embargo, en el vuelo siguiente que duró 25 horas, el cosmonauta Titov evidenció sensaciones desagradables acompañadas por pequeñas anomalías en la actividad del corazón, en condiciones de ingravidez. Demostró cierta aberración en su orientación en el lapso comprendido durante la transición entre las grandes fuerzas de gravitación hasta la "falta de peso" (al comienzo del vuelo orbital). Le pareció que el tablero de control estaba dado vuelta o fuera de lugar. Esto alertó a los científicos, y así el sistema de entrenamiento fue prolongado y modificado de modo que durante los siguientes vuelos Vostok, los cosmonautas no volvieron a tener malestares.

SEIS NAVES ESPACIALES VOSTOK

La Unión Soviética inició los vuelos espaciales tripulados y su medicina espacial ha acumulado la información más completa sobre el efecto de los factores que el vuelo espacial produce sobre el organismo humano. Cada vuelo no era una réplica del anterior sino que una nueva empresa que producía una mayor cantidad de datos.

El vuelo de Gagarin que duró 108 minutos (una vuelta alrededor de la tierra) probó en principio la posibilidad de que el hombre puede vivir y trabajar en condiciones de falta de gravedad, en un vuelo orbital alrededor de la tierra.

Anteriormente hemos dicho que Titov, quien permaneció 25 horas en el espacio y cubrió más de 700.000 Kms., sufrió algunas anormalidades bajo la falta de gravedad, las que fueron atribuidas a un entrenamiento inadecuado del aparato vestibular. Sin embargo, estas anormalidades no le impidieron cumplir un extenso y complejo programa de observaciones de vuelo.

El primer vuelo espacial de un grupo, en agosto de 1962, marcó un paso esencialmente nuevo en la Cosmonáutica Soviética. Desde la misma plataforma de lanzamiento, el Vostok-3 con Nicolayev y el Vostok-4 con Popovich despegaron con un día de intervalo. Las naves tenían órbitas muy próximas. Los cosmonautas se mantuvieron en contacto radial y por lo tanto pudieron coordinar sus actividades, intercambiar informaciones y comparar sus observaciones. Esta fue una nueva modalidad de vuelo espacial. Su efecto psicológico puede ser resumido en estas palabras que Popovich dijera posteriormente: "Cuando se sabe que un camarada está cerca, uno se siente mucho mejor en el espacio". A lo largo de su viaje espacial Nicolayev y Popovich trabajaron en un plan especial de actividades. Este extenso programa incluía observaciones del estado de los sistemas y unidades del vehículo, ajuste de los equipos, lectura de instrumentos y observaciones visuales por las escotillas. La luna y las estrellas fueron filmadas, además de la tierra (en la superficie de la cual la línea de costas, las montañas, las islas, los lagos, las ciudades e incluso las carreteras eran visibles), las forma-

ciones de nubes y tormentas en la atmósfera.

Las investigaciones relacionadas con el estado de "falta de peso" continuaron y fueron ampliadas durante estos vuelos. El vuelo de Valentina Tereshkova garantizó que la mujer puede tolerar las condiciones de vuelo tan bien como el hombre.

ENSAYOS DE VUELOS INTERPLANETARIOS

En el Congreso Astronáutico de Varsovia en septiembre de 1964, el miembro de la Academia Rusa de Ciencias Lebedinsky, describió un nuevo experimento que se había efectuado para ver como funcionaría el organismo humano bajo las condiciones de un largo vuelo espacial.

Los viajes a los planetas, incluso los más cercanos —Venus y Marte— y el regreso a la tierra, requerirán de un tiempo aproximado de uno a dos años. Durante este tiempo el cosmonauta estará confinado a un espacio más o menos limitado, aislado totalmente del mundo. La cabina estará herméticamente sellada y la composición química del aire en su interior, necesaria para la actividad humana normal, será mantenida en forma artificial.

Por supuesto, que es imposible simular en la Tierra todos los factores de un largo vuelo espacial incluyendo la "falta de peso" (a menos que sea creada una gravitación artificial en vehículos espaciales). Sin embargo, el encierro del hombre dentro de un espacio aislado impone en sí, serios problemas para la medicina del espacio, pues el organismo humano, tal como cualquier otro organismo viviente, depende de su medio ambiente. Esto es axiomático en biología.

La dependencia opuesta es evidente dentro de un espacio cerrado herméticamente: las actividades vitales del organismo cambian el medio ambiente. Estos cambios pueden ser desfavorables, por lo tanto es necesario volverlos a la normalidad. Experimentalmente, ha sido demostrado que la piel de una persona, que ha permanecido en una cabina herméticamente aislada, disminuye su protección contra las bacterias, las que aumentan sobre su superficie, (de este mo-

do la cantidad se aumenta muchas veces por centímetros cuadrado, después de una estadía de 28 días en cabina aislada). El número de microbios en el aire crece igualmente. Sin embargo, se ha demostrado de que si el aire es enrarecido, (una pequeña disminución de la presión no tiene efectos dañinos en el organismo, siempre que el suministro de oxígeno sea normal), el número de bacterias en el ambiente de la cabina y sobre la piel humana siempre aumenta, pero en una cantidad considerablemente menor.

Las pruebas en cabinas herméticas han permitido detectar y estudiar algunos cambios en el organismo humano bajo estas condiciones. Se descubrió que disminuye la sensibilidad visual ante la luz, como también la velocidad de la reacción motora; así mismo se observaron algunas anormalidades en el funcionamiento del corazón y que el sueño se interrumpía. Sin embargo, después de un tiempo el organismo se ajustaba a las nuevas condiciones y sus funciones retornaban a la normalidad. En un vuelo espacial largo es muy probable que participe una tripulación de especialistas en lugar de una sola persona. Esto impone requisitos especiales en la composición de esta tripulación. De la experiencia obtenida con numerosas tripulaciones terrestres, hace ya un buen tiempo que se sabe que sus componentes deben ser síquicamente compatibles. Esto se conoce como selección de caracteres. Las pruebas en cabina aisladas hicieron ver la necesidad de tomar en cuenta la "compatibilidad biológica" de los miembros de una tripulación espacial.

La composición de las mezclas dentro de una cabina aislada, será afectada cualitativa y cuantitativamente por las diferencias individuales de metabolismo.

La composición en cantidad y calidad de la microflora del aire de la cabina también dependerá de las características individuales de cada organismo. Todas estas circunstancias deben ser tomadas en cuenta para seleccionar una tripulación.

En la Unión Soviética se han efectuado diversas series de experimentos relacionados con la permanencia del hombre en cabinas herméticamente selladas, con duraciones gradualmente aumentadas desde 10 a 15 días hasta 60 a 120

días. También se han desarrollado métodos para asegurar la actividad humana vital en tales condiciones. Durante el experimento de 120 días el aire fue purificado de bacterias y contaminaciones químicas dañinas y se empleó irradiación ultravioleta dérmica. Las dietas incluyeron vitaminas que fueron acompañadas de algunos preparados médicos y los individuos fueron sometidos a una serie especial de ejercicios físicos.

La transición desde la cámara aislada a condiciones normales resultó especialmente difícil. Se encontró que el hombre la tolera en mucho peor forma que la transición al aislamiento. La explicación es que las probabilidades de ajuste del organismo se han debilitado por el largo efecto de los factores desfavorables del aislamiento. Fue necesario realizar cuidadosas investigaciones para encontrar los medios que facilitaran este reajuste.

Para preparar el vuelo de la nave Voskhod se utilizaron algunas de las informaciones obtenidas durante las pruebas en la cámara hermética, las que sirvieron además para seleccionar su tripulación.

TRIPULACION DE TRES HOMBRES EN EL LABORATORIO ESPACIAL VOSKHOD

La investigación espacial con instrumentos transportados en satélites ha enriquecido la ciencia, proporcionando nuevas informaciones y entregando resultados prácticos, aún hoy día. Uno de estos casos es la transmisión transatlántica de televisión por medio del satélite Teletar de los EE.UU.

Una contribución aun mayor a la ciencia, podría provenir de la investigación del espacio exterior y del Universo, con la ayuda de laboratorios espaciales que giren alrededor de la Tierra por largos períodos, transportando científicos y especialistas en diversas materias.

El prototipo de tal lanzamiento espacial es la nave Voskhod puesta en órbita el 16 de octubre de 1964. Por primera vez entraron al espacio un grupo de especialistas formados por Komarov y Feoktistov, ingenieros e investigadores y Yegorov, médico. Este equipo pudo efectuar una amplia serie de trabajos de investigación, relacionados con el diseño

de la nave y la operación de sus sistemas, como son geofísica, astronomía, medicina y biología.

De especial interés fueron los resultados obtenidos en las investigaciones médicas y biológicas, puesto que por primera vez una nave en órbita estuvo tripulada simultáneamente por tres personas. Esto hizo posible comparar los parámetros fisiológicos de cada tripulante y eliminar los factores subjetivos o individuales. El vuelo del Voskhod fue precedido por la investigación y el diseño de una cantidad de equipos. El vehículo difería en muchos aspectos de sus antecesores, los Vostok. Su cabina fue diseñada para acomodar tres personas, su seguridad era mucho mayor y permitía que los miembros de la tripulación se quitaran su traje de vuelo protector, de modo que les resultaba más fácil realizar los trabajos de su programa de vuelo.

Los miembros de la tripulación del Voskhod tuvieron un programa de entrenamiento más corto que los otros cosmonautas. Esta reducción de las tensiones previas al vuelo se basó en las investigaciones médicas y biológicas (obtenidas en los vuelos Vostok). Los resultados del vuelo Voskhod, demostraron que todos los miembros de la tripulación se habrían sentido bien en el espacio exterior.

A PIE EN EL ESPACIO EXTERIOR

El Voskhod-2 fue puesto en órbita por la Unión Soviética el 18 de marzo de 1965 con Belgayev y Leonov a bordo. Esta nave espacial estableció un nuevo record de altura, con un apogeo de 495 Kms.

Pero, el mayor éxito de este vuelo fue el que por primera vez en la historia de la investigación espacial realizó el cosmonauta, —en este caso Leonov— abandonó la cabina de su nave y permaneció un tiempo flotando en el espacio. Un traje espacial, con un sistema integral de supervivencia, le permitió alejarse del vehículo a una distancia de 5 metros y efectuar el programa planeado de 25 minutos de observaciones en el espacio exterior. El rendimiento del cosmonauta, bajo estas

condiciones nuevas y extraordinarias, fue satisfactorio.

Esta hazaña marcó una nueva etapa en los viajes espaciales. Se probó que el hombre puede ser no solamente un pasajero de una cabina sellada herméticamente, sino un "viajero a pie" en el espacio. Puede salir del vehículo y actuar por su cuenta.

Esto es de la mayor importancia para la futura idea de armar un gran laboratorio satélite, lo que sería más simple y barato hacerlo en partes separadas puestas en órbitas, que enviarlo armado desde la Tierra. Las naves para los vuelos interplanetarios probablemente sean armadas en órbita, puesto que su lanzamiento desde la Tierra requeriría una enorme fuerza de propulsión.

Cabe recordar que las primeras investigaciones relacionadas con la posibilidad de que organismos vivos protegidos con trajes espaciales permanecieran a grandes alturas fuera de una cabina hermética, fueron cumplidas en la Unión Soviética entre 1953 y 1956.

Para este fin, fueron eyectados perros y otros animales con trajes espaciales provistos de sistemas integrales de supervivencia, desde cápsulas en cohetes, a alturas de 75 a 86 Kms. y recuperados con paracaídas. El éxito de la hazaña de Leonov descansó en estos experimentos, a pesar de que los animales en tales casos eran, por supuesto, simplemente un objeto experimental; en cambio el hombre al salir de su cabina es un ejecutante y un trabajador en el espacio, especialmente entrenado para su cometido.

El hecho es que aún bajo "falta de peso", el cosmonauta dentro de la cabina se puede guiar por las paredes, las sillas, etc. y cuando sale de ella se encuentra en un espacio sin referencias. Por lo tanto, si se quiere que el cosmonauta pueda efectuar una operación planeada fuera de la nave, debe ser entrenado en la Tierra para una actividad bien coordinada y con un objetivo bien determinado. De acuerdo con lo expuesto, el programa de entrenamiento de Leonov fue más extenso.

La investigación espacial continúa recibiendo nuevas informaciones por medios de los radiotransmisores a bordo de los numerosos satélites Kosmos, lanza-

dos regularmente en la Unión Soviética de acuerdo con el programa establecido en octubre de 1962.

En la Tierra progresa la búsqueda de caminos al espacio. El quid de los problemas de la ciencia espacial es el desarrollar mejores sistemas de mantención

de vida, basados en métodos biológicos o físicos-químicos para regenerar el medio en una cabina cerrada.

Quedan todavía por delante muchos y arduos problemas por resolver, como también esperan para el hombre nuevas y maravillosas victorias.



Nuestros marinos y las altas personalidades

El año 1822, nuestro Almirante Lord Cochrane, fue recibido cordialmente en la capital de Méjico, por el Emperador Iturbide, recepción que se le hacía en su calidad de Marino de Chile, prestigiado en las acciones de guerra de este país.

El Almirante Manuel Blanco Encalada, mientras desempeñaba el cargo de Embajador de Chile en Francia, mantuvo relaciones de amistad y de familia con el Emperador Napoleón III, y así varias veces se les vio recorrer París, juntos en la carroza imperial.

El Capitán de Navío Juan Esteban López, mantuvo importante correspondencia como miembro de la Orden de San Estanislao, con el Zar Alejandro III de Rusia, de quien consiguió la libertad de un hermano del Médico Jefe de la Escuadra Boris Scherbakoff, preso político en Siberia. Rusia reconoció en aquellos tiempos la independencia de Chile (1871).

El Almirante Patricio Lynch, sirvió brillantemente la Embajada de Chile en España y gestionó la paz entre ambos gobiernos, rota con motivo de la guerra de los años 1865-66. Para ello, el Almirante Lynch debió alternar con las más compicuas personalidades españolas, donde tenía gran estima.

El Capitán de Fragata Francisco Nef, el año 1906, recibió a bordo de la corbeta "Baquedano" bajo su mando, la visita oficial del rey Alfonso XIII de España, con quien sostuvo una interesante conferencia.

El comandante de la corbeta "Baquedano" señor Agustín Fontaine, el año 1908 tuvo el privilegio de festejar con un almuerzo a bordo de su buque, fondeado en Yokohama, al Almirante japonés Heiachiro Togo, vencedor de la escuadra rusa en la batalla de Tsushima.

El año 1914, el Almirante Arturo Wilson, fue Ayudante del Príncipe Enrique de Prusia, Inspector de la Marina de Guerra Alemana y hermano del Kaiser Guillermo II. Visitó Chile poco antes de la Primera Guerra Mundial; revistó a caballo nuestras tropas en el Parque Cousiño; y su visita coincidió con la recalada a Valparaíso de la División del Almirante von Rebeur Paschwitz, que mandaba el "Kaiser" y el "Koenig Albert".

