

URSS: De la exploración al asentamiento en el Espacio

ALICIA RIVERA,
Periodista especializada

Desde hacia bastantes años, a la cosmonáutica soviética parecían faltarle éxitos espectaculares. Al lanzamiento de la estación Saliut-1 (1971) siguieron los de otras cuatro de la misma serie; empezó la explotación de las estaciones de segunda generación (Saliut-6 en 1978 y Saliut-7 en 1982) en funcionamiento varios años con tripulaciones sucesivas que parecían repetir hasta la saciedad los mismos experimentos, sesiones fotográficas, etc.; los records de permanencia humana en órbita se han ido sucediendo poco a poco, alcanzando los 238 días de L. Kizim, V. Soloviov y O. Atkov. En los vuelos planetarios no pilotados, la URSS ha lanzado 7 naves de la serie Mars a Marte, 16 Venera a Venus y 29 aparatos automáticos a la Luna.

Sin embargo, en los últimos dos años una serie de pasos brillantes en la "carrera espacial" por parte de la URSS, unidos, tal vez, a una información más puntual, han variado el panorama. El programa VEHA, que cumplió con excelentes resultados el doble objetivo de investigar Venus y el cometa Halley; la puesta en órbita y explotación de la estación Mir, de tercera generación; el anuncio del programa Fobos que llevará dos sondas a Marte en 1988 y los ensayos del lanzador multipropósito Energía, han vuelto a destacar el programa espacial soviético, 30 años después del primer Sputnik, y 25 del vuelo de Gagarin.

No hay que olvidar la incorporación a los mercados mundiales con su anuncio de admitir encargos de lanzamientos y trabajos en las estaciones, los proyectos industriales hechos públicos y los debates sobre programas a medio plazo para hacer viajes tripulados interplanetarios. La URSS se muestra segura en el espacio, posiblemente está recogiendo los frutos de todos esos años de trabajo constante no sujeto a restricciones presupuestarias ni a imposiciones comerciales.

LA COLONIZACION DEL ESPACIO CERCANO

Hace 30 años, el académico Serguei Koroliov, responsable de los primeros pasos espaciales de la URSS, escribió: "Después de los vuelos cósmicos iniciales habrá que empezar a establecer en órbita cercana a la Tierra una estación permanente y habitada, donde los investigadores científicos realizarán estudios sistemáticos en múltiples direcciones y llevarán a cabo experimentos a centenares de kilómetros sobre nuestro planeta".

Todo esto es ya una realidad, y Roald Sagdaev, actual director del Instituto de Investigaciones Cósmicas (Moscú) habla de "... enormes estaciones espaciales, institutos científicos, ciudades en la órbita de la Tierra... Por ahora es fantasía pero ya se discute sobre las gigantescas estaciones, combinadas y esféricas, toroidales y cilíndricas, con salas de trabajo y habitaciones de vivienda comunicadas entre sí por pasillos y ascensores. Tendrán sus propios laboratorios, invernaderos, plantas experimentales biológicas, centro de TV..."

Los soviéticos son poco aficionados a dar fechas y plazos fijos, pero tienen una estación, Mir, capaz de recibir seis naves o módulos, prueban un lanzador que puede poner en órbita cargas de hasta cien toneladas, hacen experimentos de soldaduras sofisticadas y comentan que en la próxima década los complejos orbitales medirán centenares de metros, pesarán decenas de toneladas y los dispositivos de acoplamiento no serán suficientemente seguros para fijar bloques voluminosos.

Grandes estructuras modulares

La estación Mir tiene actualmente adaptado a uno de sus puntos de atraque el módulo Kuant, prácticamente de igual peso y longitud que la base; estos dos bloques más una nave de la serie Soyuz TM forma un complejo de 51 toneladas y 35 metros de longitud. Periódicamente se une, además, una nave automática de transporte.

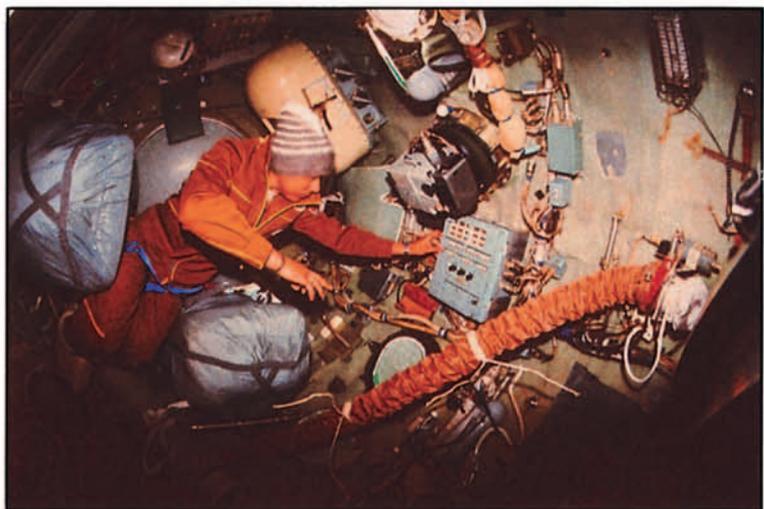
Al presentar el nuevo cohete Energía, el presidente de la Academia de Ciencias de la URSS anunció la elaboración de nuevas estaciones orbitales y módulos voluminosos. El sistema modular, de gran flexibilidad, con estructuras fijas soldadas (como los paneles solares que proporcionan la energía al complejo) es la solución técnica elegida.

La gran ventaja de este esquema es que el conjunto puede variar constantemente en función de las necesidades y programas a desarrollar. Pero, para una explotación intensiva hay que lograr dos pasos básicos a corto plazo: alcanzar una mayor autonomía de navegación, es decir, disminuir los suministros terrestres que mantienen la capacidad operacional de la estación, e implantar el transporte tierra-cosmos-tierra barato y cómodo. En ambos aspectos está trabajando el Instituto de Investigaciones Cósmicas, para dar el paso de la fase de "exploración" del cosmos al proceso de hacerlo habitable. Las fábricas en órbita pueden ser una realidad a finales del siglo XX, y a principios del XXI, serán viables las inmensas centrales solares espaciales que transmitirán energía a la Tierra.



Estación "SALIUT 7" con la nave SOYUZ 14 acoplada

Las nuevas generaciones de estaciones serán, además, bases orbitales que recibirán a los aparatos espaciales y les prestarán servicio técnico. Por ejemplo, podrán recibir satélites tal y como se lanzan, en órbitas bajas, y después de comprobar todos sus sistemas y capacidad operacional, se pondrán en órbita más alta o geoestacionaria. Será posible, al mismo tiempo, reparar esos aparatos. Para esto habrá que crear "dársenas cósmicas". Otra posible función de estas bases será acoplar y montar bloques de naves y estaciones interplanetarias, maniobra muy ventajosa dadas las condiciones de baja gravedad.



Sector de acoplamiento de la estación orbital "SALIUT 7".

Fábricas

A bordo de los ingenios espaciales no existe ingravidez absoluta, se producen pequeñas aceleraciones, pero las perturbaciones son mínimas. En estas condiciones los procesos físicos transcurren de distinta forma que en la Tierra. Es posible, por ejemplo, obtener mezclas de líquidos que en condiciones de gravedad terrestre se subdividen inmediatamente según su densidad. Los metales, cristales y semiconductores, pueden ser enfriados hasta la temperatura de endurecimiento en el espacio y ser enviados luego de regreso a la Tierra. Las propiedades de estos materiales serán inusitadas.

Sin gravedad no se registra el fenómeno de convección, que provoca numerosos desperfectos en los semiconductores fabricados habitualmente. Los bioquímicos conocen este fenómeno por sus efectos negativos: para obtener muchas sustancias biológicamente activas en su forma especialmente pura se recurre a los métodos de electroforesis, y la convección es un serio impedimento en esta solución. En los laboratorios espaciales se han obtenido ya patrones de vacunas cuya producción en Tierra es excesivamente cara.

ESTACION ORBITAL MIR

ES la primera estación de tercera generación. El diseño exterior no ha variado mucho respecto a las anteriores, con la novedad de los nuevos bloques de acoplamiento en el compartimento de paso. El bloque principal de acoplamiento se encuentra, igual que en la Saliut-7, en el eje longitudinal; a él se unen las naves pilotadas y los módulos especiales. En la zona periférica del compartimento de paso se encuentran cuatro puntos laterales de atraque, en los que se instalan, con ayuda de manipuladores, diferentes módulos. Es decir, pueden unirse a la proa de la Mir cinco artefactos y otro en el amarradero de popa.

Así, la estación es como una nave nodriza con la que pueden funcionar conjuntamente vehículos de transporte y carga, y los laboratorios de distintos usos. Incluso es posible, si un determinado experimento requiere condiciones de separación de la estación para que las perturbaciones que esta produce no alteren los resultados, programar el ensayo, separar el módulo y recuperarlo una vez que la prueba haya concluido.

Tal y como están diseñados los nudos de enlace, por ahora no pueden atracar en la Mir más que los aparatos soviéticos. No obstante, en cualquier momento es posible acoplar un bloque con un nudo especial de uso internacional.

Otra novedad exterior de la Mir con sus dos placas solares, en lugar de las tres de la Saliut. Su potencial energético es mucho mayor, ya que la superficie de los paneles ha sido ampliada de 51 a 76 metros cuadrados y se han instalado elementos solares de nuevo tipo. En la zona oscura de la órbita funcionan baterías químicas. Por otro lado se ha disminuido en lo posible el consumo energético para el control de la estación.

La longitud de la Mir es de 20 metros; el diámetro máximo, 4; y su peso, 20 toneladas. Los módulos, hasta un total de cinco, pueden pesar 20 toneladas cada uno.

El sistema más complejo de los equipos de la estación es el núcleo ordenador, de gran velocidad y exactitud. Orienta la nave en el espacio y mantiene el vuelo estable en el sistema orbital de coordenadas en condiciones de vuelo automático o pilotado.

Si la Mir va a ser la primera estación permanentemente habitada, es lógico que se hayan mejorado drásticamente las condiciones de trabajo y de vida de los cosmonautas. A diferencia de las Saliut, que contaban con un compartimento único en que las diferentes instalaciones se sobreponían, en la Mir se han diferenciado una amplia zona de estar y camarotes-dormitorio individuales y aislados de la sección de trabajo. Ambas zonas son espaciosas y luminosas.

En las estaciones soviéticas de segunda generación había seis puestos de trabajo. Normalmente había una tripulación base, de dos-tres personas, la cual recibía periódicamente a otra visitante, compuesta también de 2-3 cosmonautas, que desempeñaban durante unos días trabajos concretos y regresaba a la Tierra. Ahora, dependiendo de la duración del vuelo, diez o doce personas pueden permanecer simultáneamente en órbita circunferente a bordo de la Mir.

Los soviéticos han realizado más de 600 experimentos tecnológicos en las Saliut y ahora en la Mir. Las instalaciones Zona y Splav, por ejemplo, han dado buenos resultados en la fabricación de semiconductores. En la Zona se producen materiales cristalinos por el procedimiento de fusión fraccional, con temperaturas prefijadas de 500-1.200° C ($\pm 1^\circ$ C de error), lográndose muestras de hasta 15 mm. de diámetro o 20 mm. de longitud. La Splav-2 funciona por los procedimientos de cristalización orientada y tridimensional, y se compone de dos bloques: el tecnológico y el electrónico. En la instalación Kashtan se separan y depuran sustancias biológicas por procedimientos de electroforesis.

Por ahora estos equipos son meros laboratorios de carácter experimental, pero han servido para determinar algunos materiales cuya producción en el espacio ofrece ventajas indudables, como los monocristales aplicables en receptores infrarrojos, láser de semiconductores e instrumentos de frecuencias superelevadas. Para poder emprender un auténtico proceso de industrialización de los mismos en el espacio, según el académico Usevold Avduevski, hay que reducir al mínimo el nivel de aceleraciones que surgen a bordo de los ingenios cósmicos y construir potentes instalaciones energéticas.

"Lo más cómodo sería utilizar satélites plataforma — considera Avduevski—, con equipos tecnológicos a bordo, que realicen vuelos autónomos. Periódicamente, estos satélites se acercarian a la estación orbital base y los cosmonautas reemplazarían los materiales. Hacia el año 2000, la venta de estos productos del espacio podría reportar enormes ingresos".

Centrales eléctricas

Cuando en la URSS empezaron a discutirse los proyectos de centrales heli térmicas espaciales para suministrar energía a la Tierra, se apuntó el final de siglo como fecha de realización, sin embargo, los estudios más desarrollados de estos programas han obligado a un retraso hasta el siglo XXI.

Estas centrales, cuya masa llegará a 50 mil toneladas, se colocarán en órbita geoestacionaria. Enormes pilas y convertidores especiales transformarán la energía solar en una radiación de frecuencia superelevada, cuyo haz bien enfocado se orientará a receptores terrestres, que lo convertirán en corriente de frecuencia industrial.

Problemas tecnológicos como el desarrollo de convertidores fotoeléctricos de la radiación solar, pueden solucionarse en el plazo de pocos años. Pero han surgido otros impedimentos que frenan los muy optimistas planes iniciales. Primero, el costo calculado es muy superior a las anteriores valoraciones. Está además, el problema del transporte: habrá que poner en movimiento toda una flota de nuevos cohetes portadores de enorme capacidad (el Energía no es ajeno a estos proyectos), baratos y que no contaminen la atmósfera más allá de los límites controlables. También será preciso construir remolcadores para llevar estructuras desde las órbitas bajas de montaje hasta la geoestacionaria. El volumen de cargas a montar es enorme (piezas, estructuras, antenas, etc.), por ejemplo, la antena para transmitir a la Tierra una potencia de 5-10 millones de kilovatios en radioondas deberá tener un diámetro aproximado de un kilómetro.

Estas plantas energéticas servirán no sólo para suministrar energía a la Tierra, sino también para alimentar, en forma de radiación láser, a remolcadores interorbitales provistos de propulsores eléctricos de reacción. Esta será una opción económicamente muy eficaz a partir de un volumen alto de movimiento de cargas. Para materializar la idea habrá que concebir una instalación energética láser lo suficientemente eficaz, y es dudoso que se encuentre una solución antes del siglo XXI.

"Los complejos orbitales serán un sistema polifuncional —explica Usevolok Anduevski— y en algunos casos formarán parte de los mismos, junto con la estación orbital básica, módulos y plataformas autónomas que volarán en grupo siguiendo órbitas recíprocamente coordinadas. Para garantizar una elevada eficacia económica, deben tener poco peso y un costo no muy alto. En el ensamblaje de estas estructuras se utilizarán robots tele-dirigidos".

HOMBRES EN EL ESPACIO

MIR será la primera estación permanentemente habitada; un viaje tripulado a Marte significa que los cosmonautas han de estar en el espacio de 18 a 30 meses. Estas declaraciones de dos personalidades de la cosmonáutica soviética en los últimos meses dan sentido explícito a los esfuerzos de permanencia de hombres en el espacio, a pesar de que ellos han defendido siempre que muchas operaciones pueden hacerse con aparatos automáticos y no es correcto embarcar a hombres en las naves si su presencia no es realmente necesaria.

Orbita circunferente

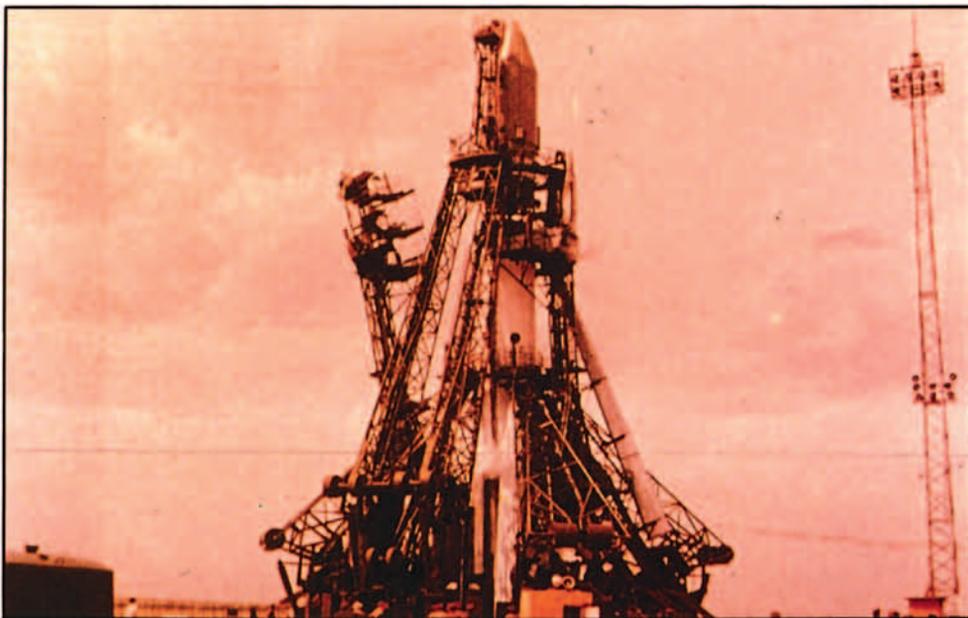
La baja gravedad provoca alteraciones importantes en el organismo humano: redistribución de la sangre; elevada pérdida de sales de sodio, potasio y calcio; pérdida de peso; disminución del volumen muscular; lenta reproducción de eritrocitos, etc. Para compensar estos efectos, los cosmonautas deben realizar intensivos entrenamientos antes del lanzamiento, seguir una exhaustiva profilaxis en órbita y recuperarse al regresar. No hay que olvidar los problemas psicológicos derivados de la convivencia de dos-tres personas en un reducidísimo espacio cerrado, alejadas de su mundo habitual durante meses.

La única forma de profundizar en este campo, donde no valen simuladores ni experimentos en Tierra, es avanzar poco a poco, realizando estudios médico-biológicos (Oleg Atkov, uno de los cosmonautas que permaneció 238 días a bordo de la Saliut-7, es médico), diseñando ciclos de trabajo-ocio adecuados, analizando la compatibilidad psicológica, embarcando en las naves minicomplejos deportivos sofisticados, mejorando los menús y las condiciones de habitabilidad de los aparatos. Todo esto han venido haciendo los soviéticos desde hace más de 15 años. Las horas de permanencia fuera de la Tierra de todos los astronautas de todos los países suman 17 años, 12 de los cuales corresponden a los cosmonautas de la URSS.

"El ser humano es el elemento fundamental en las estaciones orbitales, el que pone límites precisos a los proyectos, el que corta las alas a la fantasía desenfrenada —dice el piloto cosmonauta K. Feoktísov—. Evidentemente, existe cierto límite de permanencia en órbita que no se debe rebasar, pero aún no lo conocemos".

De cualquier modo, la duración de vuelo alcanzada (se habla de diez meses para la actual tripulación de la Mir) con garantías de seguridad para los hombres, que además pueden regresar a la Tierra si surgen problemas, como en el caso de Laveikin, se considera ya aceptable para dar el paso de estaciones que combinan el régimen pilotado con el automático, a bases orbitales en que siempre habrá alguno de estos operadores altamente cualificados para controlar todo el sistema.

El programa espacial de la URSS parece conjugar ahora perfectamente los logros tecnológicos, los objetivos claramente delimitados y las posibilidades humanas para entrar en una fase de grandes complejos multifuncio-



Nave
VOSTOK
en
rampa
de lanzamiento

SOYUZ Y PROGRESS

LA Soyuz se utilizó hasta comienzos de los años 70 como nave exploradora; desde entonces ha sido, fundamentalmente, un vehículo para ir y venir de las estaciones orbitales. El peso de lanzamiento del sistema Soyuz es de 310 toneladas, y el del aparato, 7. El volumen interior de los compartimentos supera los 10 metros cúbicos, y el volumen libre es de 6,5 m³.

En 1980 se lanzó el primer modelo variado de la Soyuz, la T; y hace unos meses se ha puesto en explotación la TM. Esta última tiene mayor capacidad de pilotaje y nuevos elementos estructurales.

Las Progress son naves automáticas de carga que transportan a las estaciones orbitales el material y los equipos necesarios, y traen de regreso los envíos de los cosmonautas. También se empleó como nave de abastecimiento la Kosmos 1443, con un peso de 20 toneladas capaz de llevar a la órbita un 150% más de carga útil que las Progress (2.300 kilos).

Los especialistas soviéticos del espacio habían hecho referencia en los últimos tiempos a la construcción de una nave recuperable. En ocasión del lanzamiento de prueba del cohete Energia, se ha dicho claramente que puede ser utilizado para lanzar aparatos de este tipo. Stepan Bogodiaz, portavoz del Glavcosmos ha declarado que "se llevan a cabo trabajos sobre la creación de partes de la nave espacial recuperable. Algunos elementos se encuentran en fase de estudio y otros a nivel de experimentación".

ENERGIA

EL pasado mes de marzo la URSS anunció el lanzamiento desde el cosmódromo de Baikonur de un nuevo cohete portador. Desde hace 20 años han venido utilizando el cohete Protón, capaz de poner en órbita circunferencial baja 21 toneladas de peso útil, y más de tres en la geostacionaria. Es un sistema de alta fiabilidad, que seguirá utilizándose.

La masa de lanzamiento del Energia es superior a las 2.100 toneladas y puede llevar a órbitas circunferenciales aparatos espaciales con masa superior a las 100 toneladas. Se trata de un lanzador universal de dos fases, configuración en corona, con ubicación lateral de la carga útil. La primera etapa tiene cuatro unidades de aceleradores laterales. La segunda representa de por sí la unidad central, de 60 metros de longitud y 8 de diámetro. Los motores de la primera fase utilizan como combustible oxígeno y queroseno; los de la segunda, oxígeno e hidrógeno.

Puede poner en órbita tanto naves reutilizables como otros aparatos espaciales de grandes dimensiones. Según ha declarado G. Marchuk, presidente de la Academia de Ciencias de la URSS, "el cohete es el eslabón principal del sistema espacial reutilizable de transporte que se está elaborando en la Unión Soviética. Inaugura una nueva etapa en la vertiente de vectores, en el programa de exploración del espacio extraterrestre. Permitirá ampliar los trabajos cósmicos, incluido el lanzamiento de satélites pesados de comunicaciones a órbita geostacionaria, y de estaciones automáticas al espacio lejano y hacia el Sol, el montaje de complejos orbitales multifuncionales a base de grandes unidades y estructuras, el despliegue en órbita de bloques energéticos experimentales".

nales. Siguiendo la lógica de lo que ha sido hasta ahora su trayectoria, cabe pensar que en los próximos años seguirán completando piezas de este nuevo pedazo, que explotarán intensiva y extensivamente antes de lanzarse al siguiente.

Los cosmonautas no sólo viven en órbita, sino que trabajan mucho en las estaciones (ocho horas diarias): preparan y controlan los experimentos, supervisan, mantienen y reparan su "casa espacial", reciben y envían naves de carga, salen al exterior y realizan montajes y ensayos.

En esta última actividad también han ido los soviéticos incrementando el tiempo y complejidad de las operaciones. En 1965 Alexei Leonov realizó la primera salida extravehicular, 24 minutos. Ahora los cosmonautas permanecen horas fuera de la estación. Algunas veces estas excursiones son imprevistas, alguna anomalía o complicación ha exigido salir. Pero muchas veces son una parte minuciosamente preparada del programa de vuelo.

Los paseos han permitido desarrollar una técnica muy avanzada de montajes y reparaciones, con herramientas sofisticadas. El Instrumento Universal de Trabajo (IUT) permite hacer soldaduras y cortes de precisión en el espacio, con un consumo relativamente pequeño de energía. Utiliza un haz electrónico, sólo superable por el láser, que de momento se ha descartado porque exige un equipo demasiado voluminoso. Con el IUT se alcanza una temperatura del metal de 1.500° C si no está concentrado (diámetro de la mancha: 5-7 mm.). Para la aspersion el sistema de enfoque se cambia por crisoles. La potencia nominal del aparato es de 0,75 KW, su peso es inferior a tres kilos.

La importancia de este aparato es evidente si se tiene en cuenta las exigencias de montajes de los complejos orbitales, fábricas y centrales eléctricas.

Viajes interplanetarios

En 1988 despegarán las sondas automáticas Fobos con destino a Marte. Se piensa ya en posteriores naves no tripuladas más completas, pero los aparatos no podrán sustituir siempre a los hombres. Por ejemplo, es imposible guiar desde la Tierra las operaciones dinámicas de las sondas de Marte, su desplazamiento por la superficie con la simultánea toma de muestras, porque las señales de control tardan decenas de minutos en ir y volver.

El problema de la duración del viaje no es el único obstáculo que exige ingentes trabajos. Los equipos aptos para soportar las condiciones climáticas marcianas, el problema de los recursos, suministros de comida, energía, agua, etc., precisan soluciones aún muy difíciles. La información sobre lugares de aterrizaje y los datos sobre las condiciones óptimas para realizar investigaciones, tardarán años en completarse.

El presidente del Consejo Intercosmos, Vladimir Kotelnikov, dice que "más o menos hacia el año 2020 quizá se logre garantizar condiciones indispensables para un vuelo tripulado a Marte".

El norteamericano Carl Sagan ha propuesto una expedición internacional para este objetivo. Roald Sagdaev ha comentado al respecto: "Los especialistas, tanto soviéticos como estadounidenses, creemos que el actual desarrollo de la ciencia y la técnica hace factible, en principio, el viaje. La realización del proyecto costaría



"SOYUZ TM 2"

FOBOS

EN julio de 1988, con un intervalo de pocos días, se lanzarán desde Baikonur hacia Marte, dos estaciones interplanetarias Fobos. Aproximadamente 200 días después, cada una de ellas se colocará en órbita elíptica ecuatorial, convirtiéndose en satélites artificiales del planeta rojo. Dos meses después, los aparatos se trasladarán a la órbita circular con un periodo de rotación de 8 horas; a los 35-140 días comenzarán a aproximarse a Fobos. Con esta última maniobra, la órbita será circular y sincrónica, con un pericentro de 9.400 kilómetros.

Las estaciones estarán dotadas de aparatos de TV de alta capacidad resolutive, que tomarán vistas de la superficie de Marte. Con sistemas radiométricos y fotométricos se estudiará la temperatura del suelo, sus cambios y la inercia térmica. Se analizará la atmósfera y la ionosfera marcianas en función de la altura, temperatura y la presión, la concentración de ozono, de vapor de agua, de oxígeno molecular y de polvo. Posiblemente se obtendrán datos sobre las reservas de agua.

Las sondas se aproximarán al satélite Fobos hasta unas decenas de metros y lo sobrevolarán a escasa velocidad filmando la superficie y realizando la espectrometría. Se estudiará la composición mediante métodos de evaporación e ionización de materiales del suelo con rayo láser.

De una de las sondas se separará, al pasar cerca del suelo, un módulo que se posará en la superficie de Fobos, fijándose con un soporte hundido en el terreno mediante una carga explosiva. Realizará distintos análisis cuyos resultados serán transmitidos a la Tierra. La otra sonda dejará caer otro módulo que se desplazará por la superficie de Fobos a saltos, midiendo la composición química del suelo y sus propiedades físico-mecánicas en distintos puntos.

varias decenas de miles de millones de dólares, es decir, sólo el 50-100% más que el programa lunar Apolo. La misión comenzaría a principios del próximo siglo, entre tanto podríamos iniciar los preparativos".

¿Y más lejos todavía? "Las posibilidades del hombre son inmensas pero no infinitas —dice Feoktsov—. El ser humano no podrá viajar a las estrellas. Si deseamos llegar a los lejanos confines del Sistema Solar y a otras estrellas tenemos que crear un hombre electrónico. No exactamente un robot, pero sí una criatura fabricada en condiciones industriales y capaz de reproducirse en condiciones análogas... Se que el espíritu humano se rebela contra esta solución pero, a mi juicio, es el único camino para explorar las profundidades del universo".

ASTRONOMIA

Los planetas, el Sistema Solar, el mismo Sol, el medio interplanetario, las galaxias y el fondo del Universo "se ven" desde una perspectiva mucho más favorable fuera de la Tierra, al otro lado de la "cortina atmosférica". Las investigaciones astronómicas en los primeros satélites eran muy simples, estudios de radiación en bandas ultravioleta, rayos X y gamma, y análisis de parámetros óptimos para aparatos científicos. Después se buscaron objetos cósmicos, definiéndose sus características y coordenadas, se descubrieron nuevos tipos de estrellas y se analizaron composiciones, temperaturas, frecuencias de destello, explosiones, erupciones, densidades, etc. La tecnología espacial permite utilizar aparatos cada vez más sofisticados.

En los planes intermedios de la URSS hay toda una serie de grandes proyectos astronómicos. Desde hace unos meses está en funcionamiento acoplado a la estación Mir, el bloque funcional Kuant, con varios telescopios de rayos ultravioleta y roentgen a bordo. Científicos soviéticos y franceses están preparando otro observatorio orbital, el Granate, con el que se realizarán estudios detallados en un amplio espectro energético. El Gamma 1, al que se están dando los últimos toques, será el telescopio de rayos gamma mayor del mundo. En fase de preparación está también el programa de investigaciones astrofísicas mediante un sistema cosmo-Tierra, un interferómetro con dos radiotelescopios en órbita a 700 mil kilómetros de distancia, con el que podrán estudiarse los cuasares. El proyecto Aelita pretende poner en órbita un telescopio enfriado criogenicamente, cuyo espejo tendrá un metro de diámetro; con él se llevarán a cabo investigaciones en el espectro submilimétrico de materia fría, es decir, polvo y nubes moleculares de nuestra y otras galaxias.

Respecto a las investigaciones inmediatas del espacio circunterrestre, siguen siendo prioritarios en el Instituto de Investigaciones Cómicas, los estudios de la atmósfera magnética de la Tierra y de las relaciones Tierra-Sol. Se realizarán con varios instrumentos interconectados e integrados en un programa único. Por ejemplo, el Interbaal utilizará dos satélites tipo Prognoz, cada uno de los cuales llevará un subsatélite. En la física de la magnetosfera se prestará cada vez mayor atención a los experimentos activos, en que los procesos naturales —tormentas magnéticas, auroras boreales, etc.— se crearán artificialmente con ayuda de haces de plasma lanzados desde los satélites y radioondas de frecuencia extremadamente baja.

Las sondas interplanetarias, después de la experiencia de la VEHA y en vísperas de las Fobos, seguirán ocupando a ingenieros y científicos soviéticos, que ya están estudiando variantes para un vuelo de ingenios automáticos al cinturón de asteroides con posible contacto con la superficie de algunos de estos cuerpos.



30 de Julio de 1987. a las 5 horas. 04 segundos. hora de Moscú. Después de cumplir con el programa de investigaciones y experimentos conjuntos a bordo del complejo MIR, la tripulación internacional compuesta por Alexandr Viktorenko, Alexandr Laveikin y Mohamed Faris (Siria), regresó a la Tierra. En la foto A. Laveikin tras el aterrizaje.

COOPERACION

Desde hace 20 años, la Unión Soviética forma parte de Intercosmos una organización en la que participan diez países (Bulgaria, Cuba, Checoslovaquia, Hungría, Mongolia, Polonia, República Democrática Alemana, Rumanía y la URSS) y que efectúa trabajos conjuntos en física, meteorología, biología y medicina cósmica, comunicaciones y estudios de recursos naturales de la Tierra por métodos aeroespaciales.

Intercosmos colabora, además, con otros países. Cosmonautas de India, Francia y Siria han trabajado a bordo de las estaciones orbitales soviéticas. En varios programas, como el VEHA, el esfuerzo conjunto de la URSS con la Agencia Espacial Europea, institutos franceses y alemanes, ha reportado resultados excelentes. En el Fobos participan especialistas de Austria, Bulgaria, Checoslovaquia, Finlandia, Francia, Hungría, Polonia, República Democrática Alemana, República Federal Alemana, Suecia y la Agencia Espacial Europea.

NOTA FINAL

Hay temas de los que no hablan los soviéticos, además de los desarrollos militares. Trasciende muy poco sobre combustibles, motores, computadoras..., y de los problemas prefieren hablar cuando son superados. Pero, quizá por los vientos de apertura que corren, o por la seguridad que da una buena cosecha de éxitos, la URSS está empezando a mostrar los rincones del Instituto de Investigaciones Cosmológicas, de Baikonur y de la Ciudad Estelar. Es un momento interesante para seguir de cerca un programa espacial ambicioso de objetivos coherentemente estructurados. ■