



# La actividad espacial en 1994

MANUEL CORRAL BACIERO

**E**L año en que se cumplieron los primeros 25 de la llegada del hombre a la Luna ha resultado ser el mismo en que el astronauta español de ESA Pedro Duque no fue al espacio y se anunció que sí lo hará en el transbordador otro español nacionalizado estadounidense, Michael López-Alegría. 1994 ha transcurrido sin que se acaben de definir los papeles de todos los socios involucrados en el mayor proyecto del momento, la Estación Espacial Internacional, mientras Europa abría y cerraba el año con dos fracasos

en sus lanzamientos: Japón también se enfrentaba a problemas con su nuevo vector H-2, Estados Unidos definía su política para renovar su flota espacial, Rusia superaba el riesgo de desahucio de Baikonur y todos pensaban en nuevas misiones científicas planetarias conjuntas, mientras varias sondas nos hicieron partícipes de uno de los acontecimientos estelares más espectaculares: el choque de un collar de meteoritos contra Júpiter, Ulises sobrevoló el sur solar, Magallanes finalizó su misión sobre Venus y el reparado Hubble

está enviando información sorprendente sobre el Universo y sus confines.

## ESPAÑA

El 16 de abril se lanzó el segundo INTA/300 B, misión científica atmosférica y primera fase del futuro lanzador nacional Capricornio, dentro de un programa que debe continuar con un vehículo demostrador de 4.000 kgs.

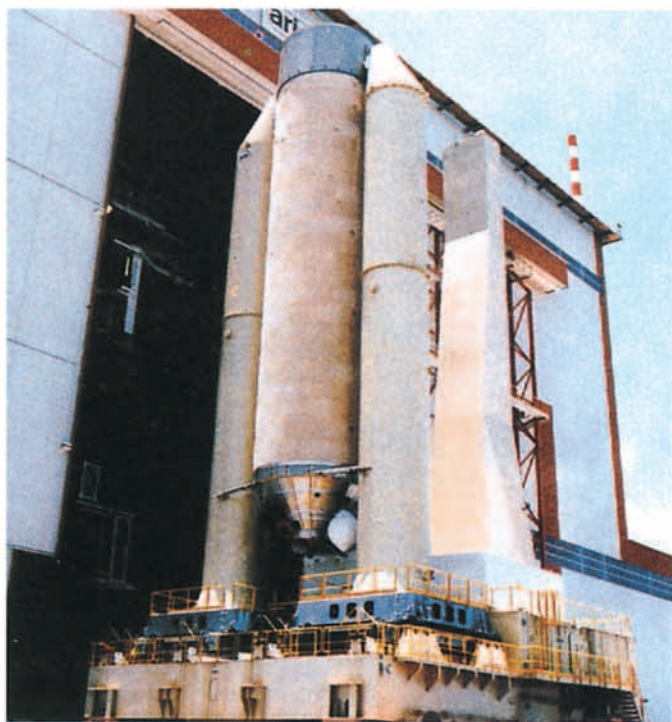
La última fase del Programa Integrado MINISAT fue aprobada el 21 de junio. Bajo la dirección técnica y de gestión del INTA, la empresa CASA ha asumido el papel de contratista principal, teniendo como colaboradoras a SENER, INISEL, CRISA y TGI y el 1 de julio empezaron los trabajos de construcción del MINISAT, que deberán permitir que el satélite esté listo para ser colocado en órbita a finales de 1995 con un lanzador Pegaso.

España ha sido sede este año de varios foros aeroespaciales que contaron con la presencia de destacados repre-

Mantenimiento  
de H-2  
(Japón).



Entrenamientos  
para  
Euromir.



Ariane 5.

sentantes. El primero de ellos se desarrolló durante el verano, a través de la Universidad Internacional del Espacio, que estableció su sede en Barcelona, mientras que en Madrid se celebraron en noviembre unas Jornadas sobre misiones espaciales tripuladas, conmemorando los 25 años de la misión Apolo 11.

Nuestro país ha decidido reducir su aportación a los vuelos tripulados europeos, en base a la incertidumbre de esos programas, y también se ha retirada

do de Helios 2, por considerar que pueden obtenerse sus productos a través de otros satélites existentes con un menor coste.

Por otra parte, ESA instalará una Estación Óptica Terrestre en el Observatorio del Teide, que facilitará el intercambio de datos con otros satélites o estaciones terrestres, mediante el uso de rayos láser como soportes de la información transmitida, para el satélite de telecomunicaciones ARTEMIS. Asimismo, España contará con un cen-

tro de recepción de datos de ENVI-SAT-1, lo que permite a nuestro país disponer directamente de los datos de este avanzado satélite de teledetección para el control de procesos de desertización, dinámica costera, contaminación marítima, humedad superficial o evolución de masas forestales y cultivos.

En la construcción de este satélite intervienen varias empresas españolas. CASA suministra los elementos radiantes de la antena del radar avanzado de apertura sintética, SENER mecanismos de despliegue y CRISA electrónica de control de la plataforma y del interferómetro MIPAS. CRISA también ha fabricado el experimento EDMO, para Deposición de Materiales en Órbita, que vuela este año en el transbordador americano con el objetivo de comprobar la fabricación en microgravedad y sin oxígeno ambiental de espejos de alto rendimiento para su aplicación en telescopios.

Un grupo de empresas e instituciones españolas, INTA, IAI e Ikerlan, participa en el proyecto IARES, destinado a mejorar el dominio de la robótica para su aplicación en misiones planetarias y NTE ha fabricado un refrigerador para que los miembros de las misiones Euromir depositen en él muestras fisiológicas durante su permanencia en el espacio, para su posterior análisis en tierra.

Junto a estos ejemplos de actividad industrial española, en el aspecto científico destaca el éxito de un grupo de

estudiantes de Ingeniería Aeronáutica, cuyo experimento para comprobar el comportamiento de un péndulo cuando varían las condiciones de gravedad, llegando hasta la casi desaparición de ésta fue seleccionado dentro de la campaña de vuelos parabólicos de ESA.

## EUROPA

El 1 de diciembre fracasó la misión 70 de Ariane en su intento de poner en órbita el satélite americano de comunicaciones PANAM Sat 3, lo que puede suponer una paralización de las misiones de Ariane hasta la próxima primavera, con demoras que afectan, entre otros, al satélite Helios-1.

Era la octava misión de un año que empezó tan mal como acabó, ya que el 24 de enero la misión 63, con EUTELSAT II F5 y TURKSAT 1, también terminó en fracaso al caer el lanzador y su carga sobre el Atlántico debido al fallo de la tercera etapa del vector 80 segundos después de la ignición.

Los restantes lanzamientos, retomados a partir del 17 de junio, permitieron orbitar principalmente satélites de comunicaciones como INTELSAT 702, PAS-2, BS-3N, TURKSAT 1B, BRASILSAT B1, ASTRA 1D, o TELSTAR 402, aunque éste se perdió 10 minutos después de separarse del lanzador.

Respecto al futuro lanzador ARIANE 5, a pesar de algún incidente menor ocurrido durante pruebas de motores, el programa continúa con los ensayos que se están desarrollando ya en la zona de lanzamientos del Centro Espacial de Kourou de cara a los primeros lanzamientos de prueba del vector.

Este año ha tenido lugar con éxito casi absoluto la primera misión tripulada con Rusia, EUROMIR-94, desarrollada a bordo de MIR por Ulf Merbold, con Pedro Duque en tierra como apoyo, y el Consejo de la Agencia Europea del Espacio, ESA, aprobó la política de vuelos tripulados el 15 de febrero. El Programa de Transporte Espacial Tripulado, MSTP, y Columbus son considerados los cimientos de los programas espaciales europeos para el año 2000. Ambos programas prevén el desarrollo del vehículo de transporte de tripulaciones CTV, el de transferencia automática ATV, y el

elemento en órbita Columbus, todos ellos a lanzar con Ariane 5 y en vuelos en cooperación con rusos y americanos. También ESA ha reconfirmado la decisión de participar, junto a los restantes socios, en la Estación Espacial Internacional y ha unificado la gestión de sus programas Envisat y Plataforma Terrestre Polar.

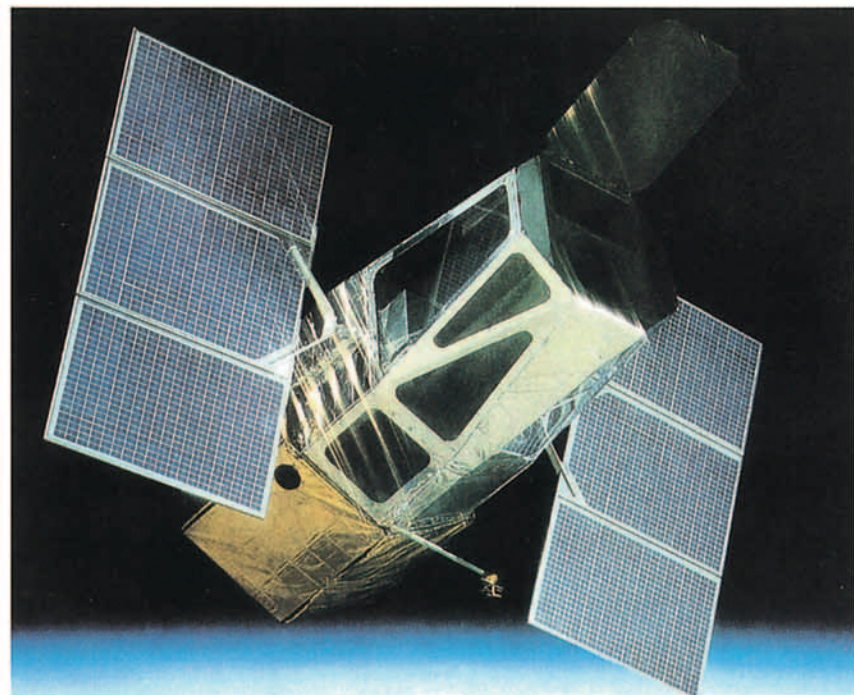
Respecto a programas planetarios, ESA desea colaborar en las futuras misiones a Marte y ha propuesto una iniciativa para misiones lunares a raíz del encuentro internacional que organizó con objeto de estudiar los planes presentes y futuros de exploración de la Luna, al que asistieron representantes de ESA, NASA y las agencias espaciales rusa y japonesa.

También en este año, ESA ha iniciado la definición de su programa científico para el próximo siglo, HORIZON 2000 PLUS, que debe prolongarse du-

construirá para ESA uno de los mayores satélites científicos, el multiespejo de rayos X, XMM, que será lanzado en 1999 con el objetivo de detectar en el espacio 600.000 nuevas fuentes de rayos X. Por otra parte, el gobierno francés ha aprobado el desarrollo del satélite Stentor, demostrador de nuevas tecnologías de comunicaciones en banda Ku y avanza en los programas Spot, con el desarrollo de los nuevos satélites 5A y 5B, y Helios, reforzando su programa nacional de cara al próximo siglo. Ambos países mantienen su cooperación particular con Rusia, incluyendo el lanzamiento de diversas pruebas y vehículos desde vectores rusos.

## ESTADOS UNIDOS

Por primera vez en dos décadas la administración ha reducido el presupuesto de NASA, fijándolo en 14.300



*Minisat español.*

rante más de un decenio en áreas de Cosmología; gravedad, relatividad general y observación de ondas gravitacionales; detección de planetas alrededor de otras estrellas y exploración del Sistema Solar.

Como muestra de la actividad de los programas nacionales en otros países, cabe señalar que la alemana DASA

millones de dólares para el año fiscal 95, 650 menos que el anterior, mientras, tras un viaje de más de dos millones de kilómetros, la sonda Ulises ha culminado uno de sus objetivos fundamentales, sobrevolar la zona Sur del Sol, lo que realizó el 13 de septiembre, haciendo llegar información tan insospechada como sorprendente: no parece



Miguel López-Alegría, astronauta de NASA.

existir, tal como se pensaba utilizando un modelo similar al de la Tierra, un «polo». El campo magnético solar no

es como se había imaginado, resultando muy débil en los polos, con ondas continuas y de ciclo muy largo: entre 10 y 20 horas.

El 12 de octubre se dejó de oír a Magallanes en su órbita 15.032 sobre Venus, después de haber cartografiado casi completamente el planeta. Con sus equipos ya muy deteriorados, fue dirigida hacia la atmósfera del planeta para que penetrase en ella y se destruyese en la maniobra.

Sin embargo, otras misiones norteamericanas no han tenido resultados tan satisfactorios. La sonda Clementine, lanzada hacia la Luna el 25 de enero, presentó el 7 de mayo dificultades que ponen en peligro su aproximación al asteroide 1620 Geografos. No obstante, ha producido casi dos millones de imágenes de la Luna, algunas de zonas jamás captadas hasta el presente y muchas con información muy superior a la que se poseía de nuestro satélite. Respecto al satélite MILSTAR-1, una semana después de su lanzamiento se detectó un fallo en un suministrador de potencia que afectaba a un subsistema informático, reduciendo la capacidad de reacción de la plataforma ante otras incidencias.

Con su lanzamiento el 1 de noviembre, ha comenzado el programa del satélite internacional Wind, dedicado a

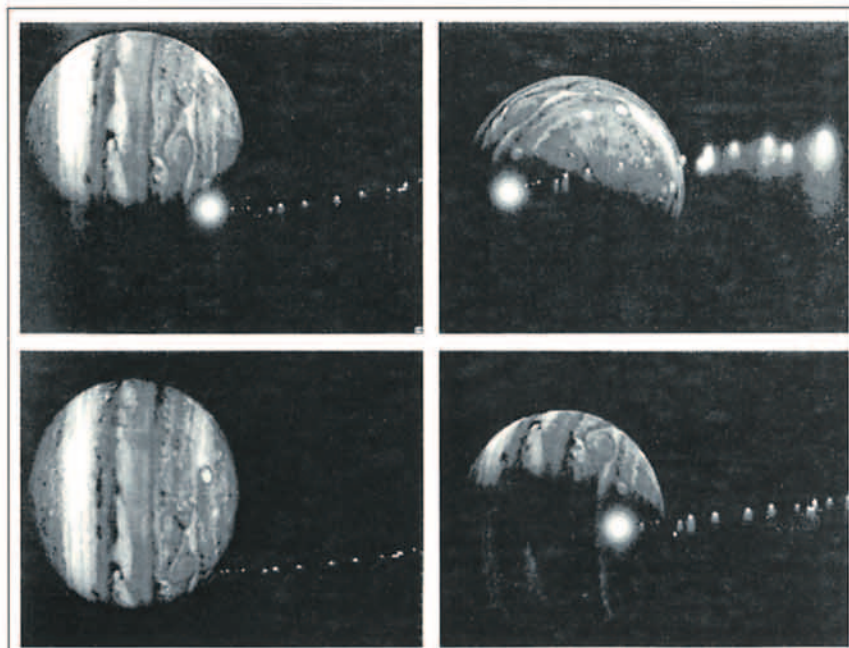
cuantificar los efectos globales del Sol en la Tierra, al que se debe unir su hermano Polar. Ambos son la clave del programa global de ciencia geoespacial, la contribución de NASA al Programa Internacional Solar Terrestre, al que se unen el japonés Geotail, lanzado a mediados del 92 y los cuatro europeos Cluster, a lanzar el próximo otoño.

En el verano la Casa Blanca pidió a NASA que trabajase sobre un sistema de vehículos reutilizables, que podrían ser desarrollados en un esfuerzo conjunto del sector público y las industrias, para reemplazar a los transbordadores en el 2010 o antes. Respecto al concepto de una sola fase hasta la órbita, SSTO, se ha pedido presupuesto para disponer de 150-200 millones anuales durante dos años para definir el concepto. El proyecto global para tener un SSTO operativo costaría 18.000 millones de dólares, cifra de la que no se sabe si se va a disponer. El proyecto es que a finales de 1966 exista el vehículo X-33 y compiten dos ideas, McDonnell Douglas trabajará sobre un avance suborbital de DC-X y Lockheed sobre un cohete balístico capaz de orbitar. Ambos volarían, si hay dinero para tomar la decisión final, mientras la USAF piensa en un cohete con pequeñas alas que volaría casi como un avión, despegando con poco combustible y siendo reabastecido en el aire.

NASA, también sin financiación para el proyecto, querría desarrollar un sistema casi reutilizable, un pequeño vehículo que ponga entre 300 y 600 kgs. en órbita baja, compartiendo gastos a medias con la industria, a la que ha pedido proyectos.

El Departamento de Defensa ha sido designado agencia rectora para mejorar y evolucionar la actual flota de lanzadores no recuperables, dirigiendo en 1995-96 un contrato para mejora de estos vectores, y NASA es responsable del desarrollo de la siguiente generación de vehículos reutilizables, con mayores prestaciones y mejoras operativas que los existentes.

En la misma línea, se desea una familia evolucionada de lanzadores no recuperables para el 2005. La USAF requiere 17-20 lanzamientos anuales de cargas medias y pesadas, según un estudio que debe concluir con un can-



Colisión del cometa roto con Júpiter.

didado en 1997. Este nuevo sistema debería sustituir a los Delta, Atlas, Titan 2 y 4 y podría basarse en la evolución de alguno de ellos o de parte de sus componentes. El objetivo es reducir los costes generales de lanzamiento sin perder eficacia, capacidad y operatividad. Se pretende disminuir al 50% los costes de lanzamiento. El programa consumirá entre 1.000 y 2.000 millones de dólares e incluirá modificaciones en las rampas y tres lanzamientos de prueba, dos de cargas medias y uno con carga pesada.

El modelo del nuevo concepto DC-X sufrió el 27 de junio una explosión prevuelo, mientras el lanzamiento del primer Pegaso XL de Orbital Sciences falló por causas aerodinámicas del vector y la versión standard puso en órbita a APEX, Experimento Avanzado Fotovoltáico y Electrónico de USAF, el primer satélite desarrollado sobre la plataforma normalizada para satélites de Orbital.

Entre los lanzamientos convencionales con grandes vectores, destacan: Titán 4 (7 de febrero) con Milstar 1, MDFS-1, primero del programa norteamericano de comunicaciones militares avanzadas; Delta-2 (9 de marzo) con el último satélite NAVSTAR, que completa la constelación de satélites de navegación y ubicación GPS; primer lanzamiento del vector Tauro, de Orbital Sciences (13 de marzo), llevando a bordo la primera plataforma experimental de pruebas STEP y un pequeño satélite clasificado, DarpaSat; primer satélite ambiental operativo geoestacionario norteamericano, GOES I, (13 de abril); 118°, y último, Scout de NASA (8 de mayo) con el satélite MSTI-2; Titan 4 (27 agosto) con un satélite Elint de la Agencia Nacional de Seguridad y el 29 del mismo mes un Atlas de USAF orbitó un satélite meteorológico militar, DMSP.

Respecto al programa de transbordadores, el año se inició con la misión STS-60 de Discovery, primera en que un cosmonauta ruso, Sergei Krikalev, vuela a bordo de un vehículo espacial norteamericano. Lleva el laboratorio Spacehab y pone en el espacio un pequeño satélite científico alemán y un experimento para comprobar el efecto de los residuos espaciales con 3 pares de bolas metálicas, que son seguidas

desde tierra para comprobar la capacidad de las estaciones para seguir objetos pequeños en el espacio.

El 4 de marzo despegó Columbia llevando el segundo laboratorio de microgravedad. Endeavour lo hace el 9 de abril en una de las misiones «Planeta Tierra», destinada a obtener un gigantesco banco de datos de imágenes para el estudio de la superficie de la Tierra y su ambiente cercano. El principal equipo a bordo es el Laboratorio Espacial Radar, SRL-1. Columbia lleva a cabo a partir del 8 de julio el segundo vuelo del Laboratorio Internacional de Microgravedad, IML-2. Esta misión cuenta con el experimento del bioquímico español Roberto Marco, que ha preparado 500 moscas del vinagre para estudiar su desarrollo y envejecimiento en el espacio y la colaboración de tres empresas españolas (Escat, Ikerlan y Epe) en la fabricación del equipo Ramses, para obtener sustancias farmacológicas de gran pureza por electroforesis.

El 9 de septiembre Discovery comienza una misión entre cuyos objetivos está el estudio de nuestra atmósfera, la acción de las radiaciones solares y la prueba del sistema autónomo SAFER para misiones extravehiculares sin que los astronautas estén unidos a la nave. Lleva a bordo el sistema LITE, el experimento tecnológico en el espacio LIDAR, la plataforma Spartan 201 (astrofísica de vuelo libre), y un sistema robotizado de procesamiento de materiales con la carga científica EDMO construida por CRISA. El aterrizaje de esta misión permitió un experimento atmosférico singular, al tomar datos simultáneos del mismo punto de la Tierra desde diferentes altitudes usando tres sistemas laser, uno en el transbordador y dos en aviones y un cuarto lidar, para detección y variaciones de luz, con base en tierra, para estudiar las posibilidades de desarrollar un satélite automático lidar que incrementaría notablemente las posibilidades de análisis meteorológico y atmosférico por las capacidades de este sistema para analizar procesos que no se pueden controlar con los actuales sensores pasivos o satélites meteorológicos.

Endeavour despegó el 30 de septiembre, nuevamente con el avanzado

radar SRL, y el 3 de noviembre, con una tripulación que incluye al astronauta francés de ESA Jean François Clervoy, el transbordador Atlantis inició su vuelo para desarrollar la misión ATLAS 3 (Laboratorio Atmosférico de Aplicaciones y Ciencia), dentro del proyecto Planeta Tierra. También sitúa en el espacio el satélite alemán CRISTA-SPAS, cuya posterior recuperación sirvió para probar técnicas de maniobra en la aproximación y anclaje del transbordador con MIR, que se debe producir con el mismo transbordador y el mismo comandante, Robert Castle, el próximo junio. Habrá una aproximación para seguir depurando la técnica en la misión 63, con Discovery el próximo febrero, que se acercará a 30 metros de la estación. En esta misión volará Vladimir Titov como especialista de misión y, de cara al desarrollo de esta misión conjunta, Rockwell finalizó en noviembre el sistema de ensamblaje orbital, que viajará en la bodega del transbordador para unirse a MIR.

## RUSIA

Los acuerdos sobre Baikonur alcanzados con Kazahstan en septiembre, que suponen el pago 115 millones de dólares y otras importantes cantidades para operación y mantenimiento del cosmódromo, así como mejora del bienestar de los rusos que trabajan en el lugar y de los residentes en Leninsk, permiten a Rusia seguir utilizando su principal base para grandes lanzamientos, tras una crisis que ha llevado a este país a pensar en la construcción de un nuevo centro de lanzamientos en un lugar cerca del Pacífico y en la frontera con China, buscando la mayor cercanía posible al Ecuador.

En junio la mayor empresa espacial soviética, NPO Energía, obtuvo autorización para iniciar un proceso de privatización, manteniendo un 50% bajo control estatal y entregando un 10% a sus empleados. Precisamente, esta empresa quiere garantizar la viabilidad del más potente lanzador que existe, Energía, a través de la búsqueda de clientes extranjeros, incluyendo la posibilidad de conceder licencias para su construcción en el exterior. Se considera que la revitalización de este lanzador en el nuevo marco de coopera-



*Vuelo libre de los astronautas junto a Discovery.*

ción con Estados Unidos podría contribuir a resolver la indefinición norteamericana sobre el futuro de sus cohetes.

Los americanos están analizando las capacidades rusas para modernizar su envejecida infraestructura de lanzadores. Martin Marietta colabora con DBTM para mejorar su Atlas y Lockheed analiza la tecnología de sistemas automáticos rusos de lanzamiento para su proyecto de vehículo SSTO. La USAF está interesada en la automatización de los lanzamientos de Zenith por su simplicidad, eficacia y escasa intervención humana. Igualmente,

Martin Marietta está evaluando dos diferentes motores rusos para utilizarlos en una versión avanzada de Atlas.

En cuanto a sus satélites operativos, se ha mantenido un alto ritmo de lanzamientos, con importantes mejoras. El 20 de enero con el satélite geoestacionario ruso GALS se hace la primera prueba con éxito del propulsor de plasma SPT-1000, realizado por un consorcio industrial multinacional con presencia de empresas francesas, rusas y norteamericanas.

El 20 de mayo sitúa sobre Papúa-Nueva Guinea el satélite Gorizont-42, que da servicio en el Pacífico y Asia.

Además de reforzar la posición de Rusia en el sector de lanzamientos comerciales, este satélite es el tercero que será utilizado por la compañía Rimsat, que se dedica a explotar satélites geoestacionarios en las posiciones asignadas al Reino de Tonga sobre el suroeste del Pacífico.

El Cosmos 2.262, satélite equipado con cámaras cuyas tomas son enviadas a la tierra para procesado, ha permanecido activo 102 días, casi el doble que sus predecesores de características similares, mientras el Cosmos 2.223, de reconocimiento por imagen, ha dado servicio 372 días, dos meses más que sus antecesores. Con el lanzamiento de GOMS/Electro, demorado 15 años sobre los planes meteorológicos mundiales, Rusia orbita su primer satélite meteorológico geosincrónico.

Entre el 15 de junio y finales de agosto, se lanzaron Foton 9, estación procesadora de materiales y el Biopan europeo; Cosmos 2281, de imagen para detección de recursos terrestres; Cosmos 2282, satélite de alerta temprana de misiles, lanzado con Protón; 14 de julio el Nadezhda 4 del sistema SAR USA-Rusia-Francia; Cosmos 2283 desde Plesetsk el 20 de julio, para reconocimiento de cuarta generación; el 11 de agosto un Proton lanza simultáneamente 3 satélites Glonass de la red rusa de navegación que se completará con otros 3 a finales de año y 9 más en 1995, disponiendo de una red operativa de 24 situados en seis planos orbitales. Esta red se une a la americana GPS en el Sistema Global de Navegación por Satélite; el 23 de agosto un SL-6 orbita un satélite de comunicaciones Molniya 3; el 26, un satélite militar de reconocimiento de sexta generación (Cosmos 2290); el 21 de septiembre, Cosmos 2291, satélite de comunicaciones militares en órbita geosincrónica y Cosmos 2292; el 27 de septiembre fue lanzada una esfera calibradora de los sistemas radar para defensa antimisiles y seguidores de objetos espaciales.

Respecto a misiones tripuladas relacionadas con MIR, el año se inició con el lanzamiento el 8 de enero de los cosmonautas Afanasiev y Usachov y Valery Poliakov, médico que pretende permanecer en el espacio 427 días. El 1 de julio un Soyuz lleva a los cosmo-

nautas Yuri Malechenko y Talgat Musabaiev. Ambos permanecerán 14 meses en la estación junto a Poliakov y reemplazan a Usachev y Afanasiev. Esta nueva tripulación tuvo que realizar una accidentada misión extravehicular el 9 de septiembre, cuando salieron al exterior para instalar nuevos equipos y proceder a reparar los desperfectos ocasionados en las maniobras fallidas de acoplaje automático de la nave de carga Progreso M-24. La reparación principal fue relacionada con la protección térmica de la estación, deteriorada en este incidente y en otro que ocurrió en enero al separarse la nave Soyuz para regresar a tierra. El fracaso de esta maniobra habría obligado al inmediato regreso de los cosmonautas a bordo, paralizando la actividad de la estación y las siguientes misiones, entre ellas la conjunta con ESA, EURO-MIR 94, que pudo iniciarse el 3 de octubre, llevando a MIR a los cosmonautas Alexander Viktorenko y Elena Kondakova - ingeniero y la primera mujer rusa que viaja al espacio desde 1982 siendo, asimismo, la primera residente de la estación -, junto al astronauta europeo Ulf Merbold. Kondakova permanecerá en el espacio hasta finales de marzo de 1995 comprobando el efecto de la exposición prolongada a microgravedad en el organismo femenino y Merbold, cuya misión duró un mes, llevó a cabo experimentos sobre efectos de la microgravedad en el cuerpo humano, manteniéndose en contacto con su suplente, el español Pedro Duque, encargado de coordinar desde tierra la misión por la que ESA ha pagado a Rusia 84.000 millones de pesetas.

Por su parte, Ucrania desea poner en marcha nuevos programas en comunicaciones, lanzadores pesados, control remoto radar oceánico y conversión de armamento, a través de acuerdos con EE.UU. y Europa, especialmente Francia y Alemania, para reconvertir su inmensa industria espacial militar, pues sólo en la planta aeroespacial de Yuzhnoye trabajan 50.000 empleados.

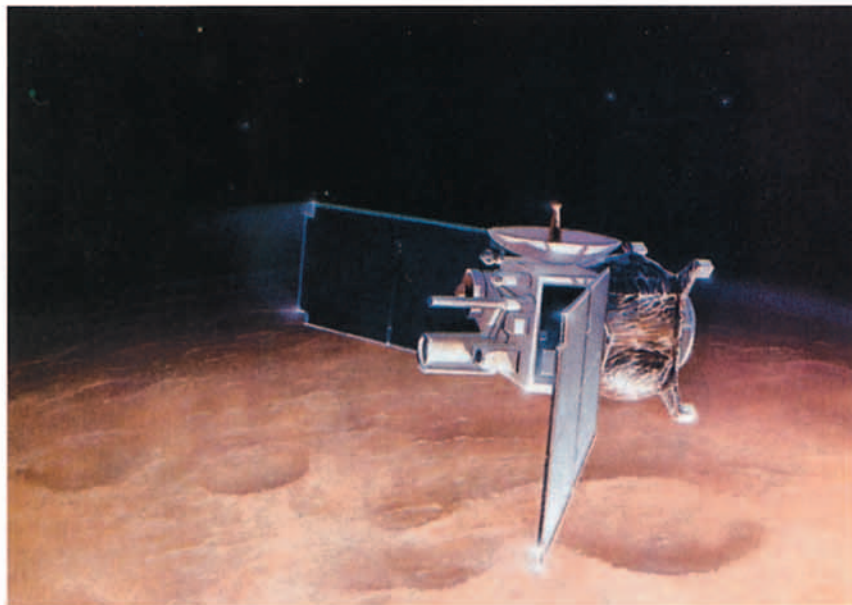
## OTROS PAISES

El programa espacial japonés, repartido entre nueve ministerios y agencias, ha sido en el presente año fiscal

de 3.200 millones de dólares, y el negocio espacial ha supuesto para sus industrias 3.700 millones de dólares en el último año contabilizado, mientras se habla de doblar su presupuesto durante los próximos 15 años, si se quiere alcanzar su ambicioso programa.

El 4 de febrero este país efectuó con éxito el primer lanzamiento de prueba de su nuevo cohete H2, que sirvió para probar los vehículos experimentales OREX y VEX. Sin embargo, el 28 de agosto la primera misión operativa de

estructura Espacial Completamente Recuperable, por un importe superior a 46.000 millones de dólares, incluye un transbordador automático, seis vehículos transferidores de órbita recuperables, siete estaciones de combustible automáticas, varios orbitadores de servicio y diverso equipo automático. Permitiría entre 2010 y 2020: suministro y transporte de equipos a la estación espacial en órbita terrestre baja y de ahí a la Luna; lanzamiento, recuperación y mantenimiento de satélites en



*Mars Surveyor, próxima misión americana a Marte.*

H-2 concluye con un fracaso relativo no imputable al vector, sino a los propulsores del satélite, ETS-6, el cual, tras haber sido situado correctamente en la órbita de transferencia, no obedeció las órdenes para activar sus motores y dirigirse a la órbita geoestacionaria prevista. Este satélite de pruebas de nuevos sistemas de telecomunicación, el mayor construido por NASDA hasta el presente, puede fallar en menos de un año de vida a causa de la pérdida de eficacia de sus paneles solares por la radiación en la imprevista órbita elíptica en que pudo ser dejado tras el fallo durante su lanzamiento.

Japón quiere avanzar en vehículos reutilizables, estimando que los costes de estos sistemas sería una décima parte de los actuales, como pone de relieve un documento de NASDA y Mitsubishi. El proyecto de nueva Infraes-

órbita baja, polar o geosincrónica, así como apoyo a misiones planetarias; ensamblaje, mantenimiento y recuperación de plataformas en órbita baja o geosincrónica; recogida de datos, reparación y suministro a sondas lunares y planetarias.

Respecto a China, a la que Estados Unidos ha levantado el veto para lanzar satélites, el 8 de febrero lanzó el primer Larga Marcha 3A, que puso en órbita el satélite científico Shijian 4 y otra carga complementaria. El 9 de abril se produjo en la base de lanzamientos de Xichang una explosión que produjo dos muertos, varias decenas de heridos y la destrucción de su satélite meteorológico de nueva generación FENGYUN 2. El 21 de julio lanzó el satélite Apstar-1, con 24 transpondedores, aceptando moverlo de su posición en órbita geoestacionaria a

mediados de septiembre por las interferencias que producía a los satélites próximos, el japonés Sakura-3A y el Rimsat 1 de Tonga, mientras el 28 de agosto un vector Larga Marcha 2E, envió al espacio el satélite australiano Optus 3B HS 601, para sustituir al que se perdió en otro lanzamiento en diciembre de 1992.

China proyecta para 1998 un sistema propio de navegación y localización con capacidades mínimas, -20 metros de margen- para usos militares y civiles. «Estrella Gemela» se basará en dos satélites en órbita geosincrónica. Asimismo ha iniciado la definición de una constelación de 10 satélites ligeros, 250 kgs., para teledetección, que complementarían algunos aspectos de los Landsat y Spot, ya que, aún con una resolución menor, 100 mts., en el espectro visible, permitirían cubrir dos veces al día la mayor parte de la Tierra. Debido a sus desastres naturales, China quiere desarrollar urgentemente, cooperando con quien sea, esta nueva generación de satélites, así como otros especializados en aplicaciones meteorológicas. Por otra parte, con el objetivo de incrementar sus capacidades propias en telecomunicaciones, dado que construye satélites menos sofisticados y de vida útil un tercio que los occidentales, ha creado una empresa conjunta con DASA para construir la familia Sinosat, con transpondedores en banda Ku y basada en la tecnología del proyecto conjunto DFH-3. El primero podría ser lanzado en 1996 y entraría en competencia por un mercado que podría demandar 500-600 transpondedores en órbita de aquí a 10 años.

Este país ha llegado a un acuerdo con Tailandia, Pakistán, Corea del Sur, Rusia e Indonesia para explorar la cooperación en el espacio, especialmente en tecnologías para satélites pequeños y predicción de desastres naturales.

La industria aeronáutica israelí, IAI, está siendo reestructurada para dar mayor protagonismo a las actividades civiles, entre las que se incluye su programa de satélites de comunicación Amos. El primero de ellos tiene siete transpondedores, tres de los cuales serán alquilados, y está a punto de cerrarse un contrato con una empresa húngara para construir un segundo sa-

télite. Israel también va a desarrollar un vector de cuatro etapas, denominado Next, a partir de lanzador Shavit y lo ofrecerá en el mercado norteamericano para lanzamiento a órbita polar de pequeñas cargas científicas y de comunicaciones comerciales.



Lanzador ruso Zenith, que interesa a los americanos.

## EXPLOTACION Y COOPERACION

Entre el 16 y el 22 de julio, el collar de fragmentos denominado Shoemaker-Levy 9 se estrelló contra Júpiter, fenómeno que fue observado a través de las plataformas Galileo, Voyager 2, Hubble, EUE, IUE y Ulysses. Sin embargo, la observación de la Tierra ha abierto una guerra comercial en el mercado de imágenes espaciales, por la libre venta en un mercado que puede mover entre 8.000 y 15.000 millones de dólares al final de esta década.

Respecto a las constelaciones espaciales para comunicaciones privadas, a

las iniciativas existentes se ha unido la de TRW y la compañía canadiense Teleglobe, que planean desarrollar un sistema de comunicaciones personales operativo con sus primeros satélites a finales de 1998. Este proyecto contaría con sólo 12 satélites en órbita media-alta, frente a los 48 de Globstar y los 66 de Iridium en órbita baja.

En cuanto a misiones planetarias, EE.UU. ha anunciado que lanzará en diciembre de 1996 Mars Surveyor, con 6 de los ocho instrumentos científicos de Mars Observer, un descendedor y un microrover, que debe llegar al planeta el 4 de julio de 1997. En este momento hay programas en los cuatro grandes para lanzar hacia el planeta 21 orbitadores y descendedores entre 1996 y 2003 y se pretende llegar a la máxima integración, incluyendo los elementos que iban en las canceladas misiones rusas, para lanzar en 1998 una misión conjunta. Asimismo, se está intentando que NASA abra el proyecto de sonda a Plutón a una colaboración rusa que podría redundar en una reducción de costes, para lo cual están preparando proyectos diversas instituciones rusas.

En cuanto a la Estación Espacial Internacional, la compañía rusa Krunichev ha empezado a construir, por encargo de Lockheed, el módulo de control de vuelo FGB-Salyut de la estación espacial, pero Lockheed continúa con su proyecto Bus-1, procedente de un programa clasificado, para guía, navegación, control y propulsión de la estación, por si falla la opción de FGB ruso. No se ha aceptado el precio de 245 millones de dólares para el módulo ruso de servicio y NASA y la Agencia Espacial rusa tampoco se han puesto de acuerdo sobre la forma de pago del lanzamiento del FGB con Proton. Los rusos quieren cobrar y los americanos lo consideran parte de la contribución rusa al proyecto.

Por último, al igual que ha hecho con Rusia respecto a la estación espacial, EE.UU. ha solicitado mayor capacidad de control por parte de NASA sobre los laboratorios y fábricas europeas que trabajan para la misión conjunta a Saturno Huygens/Cassini, dada la importancia que tiene para su prestigio, lo que ha producido ciertas reticencias en los socios europeos. ■