

La actividad espacial en 1996

MANUEL CORRAL BACIERO

Si 1996 ha de pasar a la historia de la actividad espacial quizás pese en su balance más el debe comercial que el haber científico. En la primera cuenta estarían los fracasos del primer vuelo de Ariane 5 y de la misión Marte 96, mientras que los avances han llegado por los hallazgos científicos de diversos laboratorios espaciales: *Clementine*, *Hubble*, *Galileo*, *SOHO* e *ISO*, principalmente.

EL ESFUERZO HACIA MARTE

“Estoy decidido a que el programa espacial americano ponga toda su capacidad intelectual y su habilidad tecnológica en la búsqueda de más pruebas de vida en Marte”, dijo el Presidente Clinton al conocer el hallazgo en el meteorito procedente de Marte, ALH84001 de fenómenos que solo se pueden encontrar juntos si hay actividad biológica y jamás se han hallado agrupados como fruto de actividades inertes: hidrocarburos policíclicos aromáticos asociados a glóbulos de carbonato y partículas minerales, precipitados de sulfuro de hierro y magnetita.

El descubrimiento sirvió para interesar a la opinión pública en uno de los programas más ambiciosos de la actividad espacial, la profundización en el conocimiento de nuestro planeta vecino, para lo cual en 1996 se lanzaron tres sondas. El 7 de noviembre despegó la primera de la actual ventana: “Mars Global Surveyor”.

El laboratorio espacial SOHO nos enseñaba durante 1996 diferentes hallazgos sobre la atmósfera solar.

Con un coste de 235 millones de dólares, es heredera de la fracasada misión "Mars Observer", que se perdió en 1993 en las proximidades del planeta. Tiene como principal tarea la elaboración, a partir de septiembre de 1997 y durante dos años, de una cartografía en alta resolución de toda la superficie marciana. Asimismo, monitorizará con sus seis instrumentos, en visible e infrarrojo, el campo magnético y la composición de la atmósfera, suelo y subsuelo a la búsqueda de vestigios de agua en la atmósfera o bajo los casquetes polares.

Casi un mes después, el 4 de diciembre despegó "Mars Pathfinder", que llegará al planeta rojo alrededor del 4 de julio de 1997 posándose en el Valle Ares. Su robot "Sojourner" será el primer ingenio humano que se desplace en el planeta. Pesa 11,5 kilogramos y mide 28 centímetros de alto y 63 de largo. Durante un plazo de 30 días analizará muestras del suelo en un área de 100 metros cuadrados alrededor del punto de llegada y captará información meteorológica.

A las 21:48:52, hora peninsular, del 16 de noviembre Rusia lanzaba "Marte 96". A los 36 minutos se perdía todo contacto con el cohete. El segundo propulsor de la cuarta etapa, responsable de impulsar la sonda en su viaje interplanetario, solo se activó 20 segundos en lugar de los tres minutos necesarios para vencer la gravedad terrestre, con lo que quedó orbitando nuestro planeta para, finalmente, caer desintegrada al mar entre la isla de Pascua y la costa continental de Chile el lunes 18. En el proyecto "Marte 96", con un coste superior a 80.000 millones de pesetas, participaban científicos de 20 países con 38 experimentos. La sonda, de 6,5 toneladas, llevaba a bordo 12 instrumentos para investigar la atmósfera y tormentas de polvo, composición de rocas, sismología, vapor de agua y partículas atmosféricas. El programa constaba de un orbitador de 800 kilogramos, dos sondas de descenso, de 65 kgs. cada una, y dos estaciones científicas de 50 kgs. cada una, con instrumentos meteorológicos y cámaras. Sus dos sondas de descenso llevaban perforadores que taladrarían la superficie marciana hasta unos cinco

metros de profundidad, enviando información de sus hallazgos geológicos a la Tierra a través del "Mars Surveyor" americano.

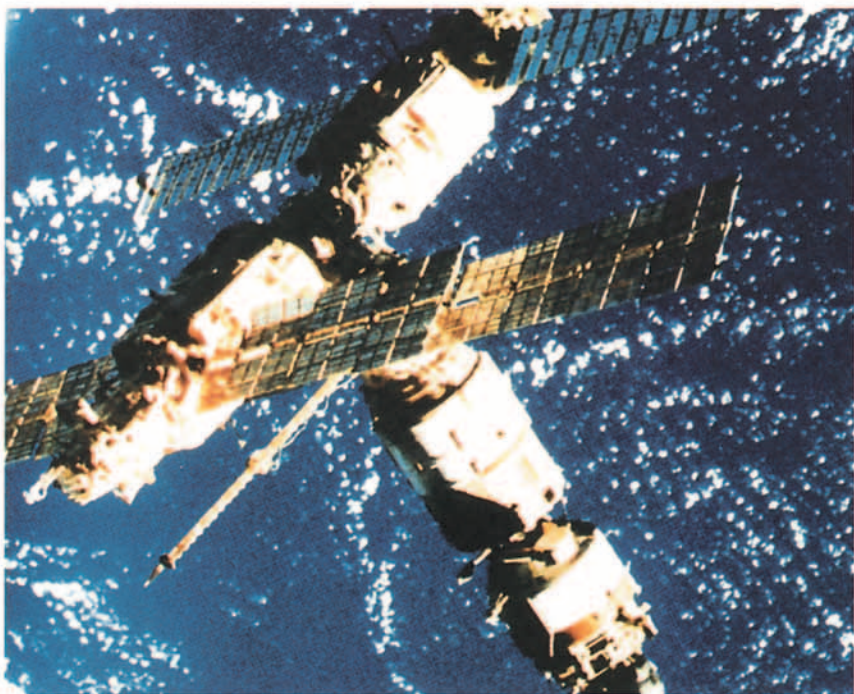
Este grave fracaso ha puesto en duda no solo la actual capacidad rusa para gestionar programas espaciales complejos, sino todo el futuro de la exploración marciana, entre cuyos proyectos estaba uno conjunto ruso-americano en 2001 para lanzar y recuperar una sonda que traería muestras marcianas a la Tierra.

El proyecto utilizaría el vehículo robotizado ruso que iba a volar en su misión prevista para 1998, ahora cancelada, de forma que se lanzase en

promisos en la Estación Espacial internacional, que han dado lugar a permanentes negociaciones para acrecentar su protagonismo en lanzamientos e incorporación de elementos ya disponibles en los almacenes rusos, los programas de vuelos tripulados siguen teniendo como horizonte el proyecto multinacional.

Los transbordadores norteamericanos han llevado a cabo en 1996 7 misiones, en dos de las cuales se han producido ensamblajes con la estación Mir.

Endeavour inició la primera misión del año el 11 de enero, con los objeti-



En 1996 se han producido dos ensamblajes de transbordadores norteamericanos con la estación MIR.

marzo de 2001 con un cohete ruso SL-6 "Molniya", a bordo de un vector americano que le daría control, energía y apoyo hasta el aterrizaje en Marte. Simultáneamente, los americanos lanzarían un orbitador de Marte que apoyaría al vehículo ruso de superficie.

LAS MISIONES TRIPULADAS AVANZAN HACIA LA ESTACIÓN ESPACIAL

A pesar de las dificultades financieras rusas para mantener sus com-

vos de realizar 13 horas de misiones extravehiculares y recuperar dos satélites, uno de ellos la plataforma de vuelo libre japonesa, con 11 experimentos a bordo, que había sido lanzada al espacio con H-2 el 18 de marzo de 1995, y otro la plataforma de vuelo libre OAST de NASA, soltada y recuperada en el mismo vuelo con una misión extravehicular de 6,5 horas en la que se probaron más de 20 herramientas y procedimientos para la futura estación. Los astronautas operaron con trajes modificados y probaron su resistencia al frío exte-



El astronauta de ESA Thomas Reiter en la estación espacial MIR, donde ha permanecido durante 180 días en la fase de vuelo de EUROMIR 97.

rior, con temperaturas hasta -90°C .

La segunda misión del año, Columbia con lanzamiento el 22 de febrero, destacó por tener en su tripulación a tres europeos y por llevar a bordo el segundo vuelo del satélite italiano TSS, para investigar nuevas fuentes de energía espacial y las altas capas de la atmósfera terrestre, así como el laboratorio estadounidense de microgravedad, USMP-3.

TSS-1R, repetición del fracasado intento anterior en agosto de 1992 con STS-46, tenía como objetivo avanzar en las posibilidades de utilizar la tecnología de los cuerpos enlazados para generar energía que compense el arrastre atmosférico en plataformas orbitales como la Estación Espacial Internacional.

En el intento definitivo de despliegue los astronautas habían conseguido desenrollar 20 kilómetros de cable, cuando éste se rompió en la torre de 12 metros instalada especialmente en la bodega para facilitar el despliegue y en el momento en que sólo faltaban por soltar 10 metros. Media hora después, TSS se había alejado 45 kilómetros del transbordador con el cable convertido en una incontrolable serpiente. El escaso tiempo en que este singular experimento estuvo controlado dio algunos frutos, como demuestra el hecho de que llegase a

generar cuando estaba casi completamente desplegado 420 miliamperios y 1.600 voltios -se esperaba generar 5.000 amperios por su fricción con la ionosfera y el campo magnético de la Tierra.

El 22 de marzo despegó Atlantis rumbo a Mir llevando entre su tripulación a Shannon Lucid, bioquímica de 53 años y madre de 5 hijos, que había volado en cuatro misiones anteriores y permaneció a bordo de Mir 188 días, 46 más de los inicialmente previstos, con objeto de incrementar la experiencia estadounidense en vuelos prolongados.

Los astronautas Linda Godwin y Michael Clifford realizaron el día 27 una misión extravehicular de casi seis horas en el exterior de MIR cuando ambas naves estaban acopladas, primera ocasión en que se llevó a cabo una EVA en estas condiciones.

Endeavour volvió a salir el 19 de mayo para llevar a cabo programas científicos, soporte de la vida, ciencias de materiales y tecnología del espacio, promovidos por Estados Unidos, Alemania y Canadá, que incluían el despliegue del satélite Spartan 207, con una antena inflable, IAE, la cual, una vez hinchada con nitrógeno, adquirió el tamaño de una pista de tenis. El objetivo de este proyecto de 1.900 millones de pesetas

era probar nuevas estructuras, más ligeras y económicas que las antenas convencionales, adecuadas para comunicaciones, observación de la Tierra y radioastronomía.

Asimismo se desplegó el minisatélite TEAMS, Misión Tecnológica de Experimentos Avanzados, con cuatro experimentos de fluidos y tecnología de sistemas espaciales, capaz de autoestabilizarse mediante sensores que detectan el campo magnético. Esta tecnología podría contribuir a aligerar el peso de los satélites, al eliminar los motores y combustible necesarios para estabilizarse en órbita. También viajó el módulo Spacehab-4, laboratorio orbital de microgravedad, en el que se llevaron a cabo experimentos de materiales semiconductores y biotecnología. En la cabina se instalaron el equipo de Investigaciones Acuáticas, para desarrollar pruebas biológicas en el espacio, y el experimento de Investigación Biológica en Contenedores, para experimentar con pequeños artrópodos y plantas.

El 20 de junio Columbia salió al espacio llevando a bordo el Laboratorio Espacial de Vida y Microgravedad con un objetivo fundamental: profundizar en el dominio de la génesis y procesos vitales en microgravedad. Entre los experimentos a bordo figuraban tres en los que participan científicos españoles.

Con su regreso a tierra a bordo de Atlantis el 26 de septiembre, la astronauta americana Shannon Lucid establecía la máxima duración continuada, 188 días, de un astronauta norteamericano fuera de la Tierra (Norman Thagard permaneció 115 días) y también el récord para mujeres (Elena Kondakova estuvo 169 días). El lanzamiento se había producido diez días antes, con casi siete semanas de demora sobre el calendario previsto para mejorar algunos de los sistemas en sus cohetes auxiliares. La misión principal era llevar a cabo un nuevo ensamblaje con la estación rusa. Ambos vehículos permanecieron unidos durante cinco días sumando una masa total de 240 toneladas en órbita, la mayor hasta el presente. Dos toneladas y media de alimentos, ropa y material científico, fueron trasladadas a MIR en el mayor intercambio de ma-

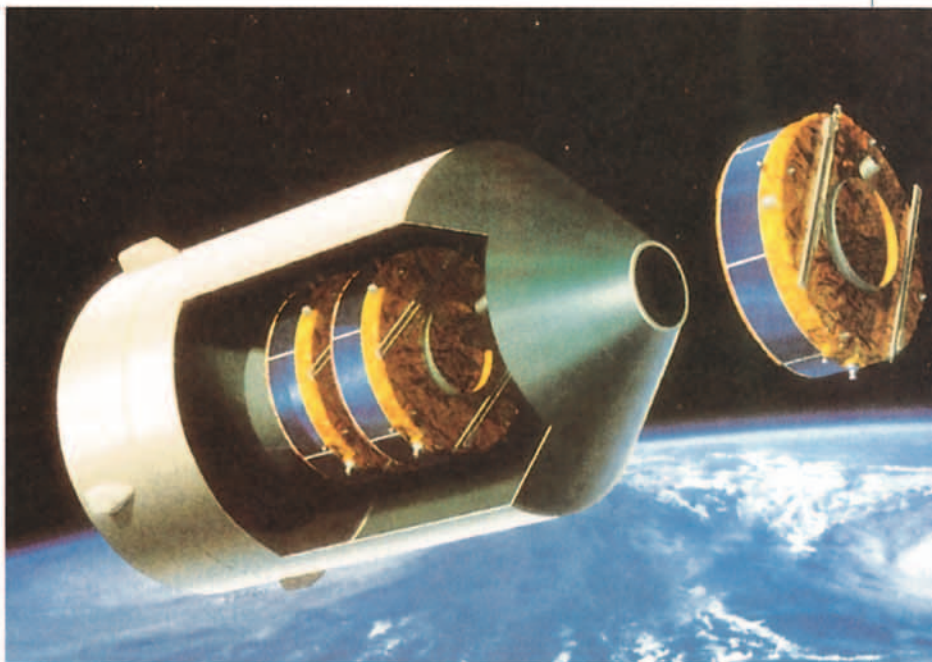
terial logístico entre naves espaciales, mientras que el transbordador cargó para devolver a tierra con una tonelada de experimentos realizados por Lucid durante su estancia en órbita. El cuarto acoplamiento entre la estación y un transbordador fue el primero en el que el transbordador intercambia miembros de su tripulación, de forma que, a partir de ahora, siempre habrá un americano viviendo fuera de la Tierra. En lugar de Lucid quedó John E. Blaha, quien debe permanecer en MIR junto a los cosmonautas rusos Korzun y Kaleri, hasta mediados de enero de 1997.

Esta era la segunda misión que lleva a bordo el módulo presurizado Spacehab, por primera vez con dos segmentos, uno con experimentos que se desarrollan a lo largo de todo el vuelo y otro con los elementos que son transferidos a la estación rusa.

La última misión del año fue desarrollada por Columbia a partir del 19 de noviembre, convirtiéndose en la más larga hasta el presente, casi 18 días, aunque también destacó porque en su tripulación formaba Story Musgrave con un doble palmarés: el más veterano en el espacio, 61 años, y el astronauta que ha volado más misiones del transbordador, 6 incluyendo la presente. Durante el vuelo se lanzaron y recuperaron dos plataformas, Wake Shield para la fabricación de semiconductores, y Orfeus-Spas para observaciones en ultravioleta. La imposibilidad de abrir la escotilla para acceder a la bodega impidió probar una grúa y ejecutar misiones extravehiculares.

Respecto a esta flota, el 1 de octubre entró en vigor el contrato firmado entre NASA y United Space Alliance por el que esta compañía se encarga del mantenimiento y operaciones de lanzamiento de los cuatro transbordadores, reservándose la Agencia las responsabilidades en misiones, tripulaciones, calendario, operación en vuelo y seguridad.

Respecto a la estación MIR, que ha cumplido su 10º aniversario en órbita, Thomas Reiter, astronauta de ESA, regresaba el 29 de febrero, finalizando la fase de vuelo de EUROMIR-95, que le ha mantenido a bordo de la estación rusa MIR durante 180 días, en





El balance negativo de 1996 está representado principalmente por el fracaso de la misión Marte 96 y la explosión del Ariane 5 en su primer vuelo, perdiéndose las cuatro sondas Cluster (a la izquierda) que componían su carga útil.

los que hizo dos misiones en el exterior de la estación. Reiter regresó con dos contenedores de muestras cósmicas y de basura espacial.

El 26 de abril se ensambló el módulo Priroda, de 20 toneladas y 13 metros de longitud, que había sido lanzado tres días antes. El ensamblaje se complicó debido a que uno de los dos sistemas redundantes de baterías a bordo del módulo, que no lleva paneles fotovoltaicos a diferencia de los demás elementos de la estación, falló completamente, poniendo en peligro la maniobra de aproximación y unión que se pudo desarrollar finalmente de manera automática, aunque los técnicos de tierra y la tripulación se habían preparado para un ensamblaje manual. Este módulo está dedicado a investigación de la Tierra.

Posteriormente, el 7 de mayo Mir recibió la visita del carguero automático Progress M-31, mientras que, el martes 21, Yuri Onufrienko y Yuri Usachev salieron al espacio para instalar nuevos paneles solares en uno de los módulos. En esta misión extravehicular, que duró seis

horas, desplegaron un panel de células solares de 12 metros. Tanto en esta ocasión, como con motivo del rodaje del anuncio de una bebida refrescante, la astronauta Shannon Lucid se responsabilizó en exclusiva del control de la nave.

El 17 de agosto partió hacia Mir la nave Soyuz TM-34 en la que viajaba, en compañía de Valery Korzun y Alexander Karelin, la primera francesa que sale al espacio, Claudie Andre-Deshays, reumatóloga. El acoplamiento con la estación se produjo dos días después. Los cosmonautas rusos sustituyeron a la anterior tripulación, mientras la cosmonauta francesa estuvo en el espacio 16 días llevando a cabo experimentos sobre ciencias de la vida en la misión, "Casiopea", en la que Francia ha invertido 1.700 millones de pesetas.

A mediados de noviembre se hizo público que se demoraría hasta febrero la sustitución de la tripulación de Mir con una nueva compuesta por dos cosmonautas rusos y uno alemán. Igualmente se supo que la estación presentaba problemas en los colectores de desechos fecales, pues se encontraban saturados y no pueden ser soltados en el espacio, aunque el lanzamiento del carguero Progress M-33 el 19 de noviembre contribuyó a solucionar el problema. Antes de finalizar el año los cosmonautas rusos llevaron a cabo nuevas misiones extravehiculares el 2 y el 7 de diciembre.

Durante este año Miguel López Alegría ha sido nombrado responsable de NASA en Rusia, encargado de coordinar todas las actividades mutuas: formación de astronautas, cooperación en la estación espacial, etc., mientras el astronauta español de ESA, Pedro Duque, se ha incorporado como representante del Cuerpo de astronautas de ESA, junto a Christer Fuglesang, a NASA para seguir un curso como especialistas de misión del transbordador y de la futura estación espacial internacional.

VUELOS NO TRIPULADOS: TODOS AVANZAN POSICIONES

El proyecto de futuro lanzador de NASA, X-33, ha sido adjudicado a Lockheed-Martin. Denominado por su fabricante "Venture Star", es un vector automático recuperable que despega como un cohete y aterriza como un avión. El primer prototipo estará listo en marzo de 1999 y se propulsa mediante oxígeno e hidrógeno líquidos con 8 motores. Se calcula que pondrá 18 toneladas de carga en órbita a un precio 10 veces inferior al actual y la flota estaría completamente operativa en 2005 con 30-40 vuelos anuales, devolviendo a los Estados Unidos la primacía en lanzamientos, ya que este vector podría cubrir el 94% de las demandas del mercado en los próximos 30 años.

Arianespace realizó 10 lanzamientos de Ariane 4 con éxito, situando 15 satélites en órbita, incluyendo dos terceras partes de los orbitados para comunicaciones, el mayor segmento

del mercado. Sin embargo, la actividad de este grupo europeo quedó marcada por el fracaso del primer lanzamiento de Ariane 5 el 4 de junio. El cohete fue explotado a los 66 segundos del lanzamiento, cuando se detectó su desvío irreparable de la trayectoria, perdiéndose las cuatro sondas Cluster que componían su carga útil.

El 23 de julio se hizo público el informe oficial sobre el fallo de Ariane 5, elaborado por una comisión multidisciplinar de expertos independientes. Según este informe el lanzador se comportó normalmente durante 37 segundos. Entonces se produjo el fallo simultáneo de los dos sistemas redundantes de referencia inercial, provocando que las toberas de los dos propulsores de combustible sólido adquirieran una posición extrema y, casi inmediatamente, las del motor Vulcain, lo que originó un brusco viraje del lanzador y su autodestrucción al cortarse el enlace eléctrico entre los propulsores y el cohete. El informe concluye que "el fallo de Ariane 501 fue debido a la pérdida completa del control de guiado y actitud 37 segundos después del inicio de la secuencia de encendido del motor principal (30 después del despegue). La pérdida de información fue debida a errores en las especificaciones y diseño del software del sistema de referencia inercial. Las abundantes revisiones y controles durante el programa de desarrollo de Ariane 5 no incluyeron análisis y controles adecuados del sistema de referencia inercial o del sistema de control de vuelo en su conjunto, lo que habría permitido detectar el fallo potencial".

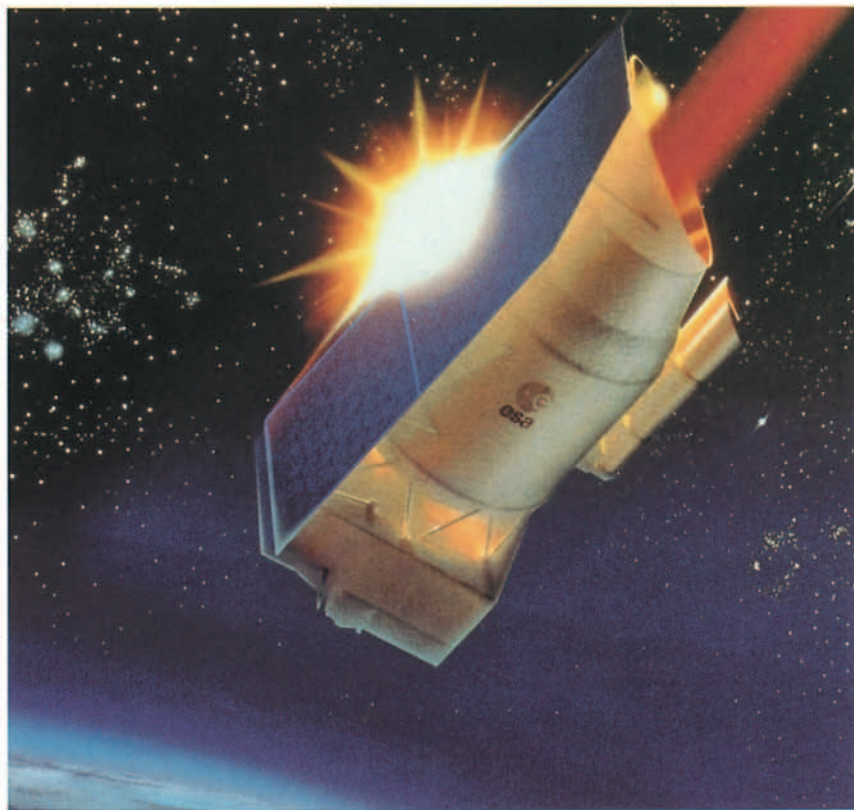
Aunque Arianespace ha huido en todo momento de personalizar la responsabilidad, ha quedado claro que, tanto Matra Marconi, coordinadora de esta parte del lanzador, Sextant, suministradora del SRI, Aerospatiale, responsable de la arquitectura del lanzador y CNES, responsable final del proyecto, no tomaron, cada una en su ámbito de responsabilidad, las medidas suficientes para detectar un fallo que ha demorado el segundo lanzamiento de Ariane 5 hasta abril de 1997.

El accidente ha ocasionado unos gastos suplementarios de 313 millones de ECU's, 105 de los cuales deben ser aportados por los socios del proyecto, en el que España participa con el 3%.

Para China, que ha presentado un ambicioso plan de futuro incluyendo un lanzador similar a Ariane 5, misiones tripuladas, nuevos satélites de imagen por radar y de comunicaciones, las cosas no empezaron mucho mejor en 1996.

han tenido que hacer frente a unas pérdidas de 205 millones de dólares.

A primeros de marzo se produjo cierta alarma en toda la zona de nuestro planeta situada entre los 56° Norte y 56° Sur, -casi toda la tierra habitada-, por la caída del satélite chino de reconocimiento FSW 1, con una masa de casi dos toneladas y que había sido lanzado el 8 de octubre de 1993. Este satélite tenía que haber sido recuperado diez días después de su salida al espacio, sin embargo los res-

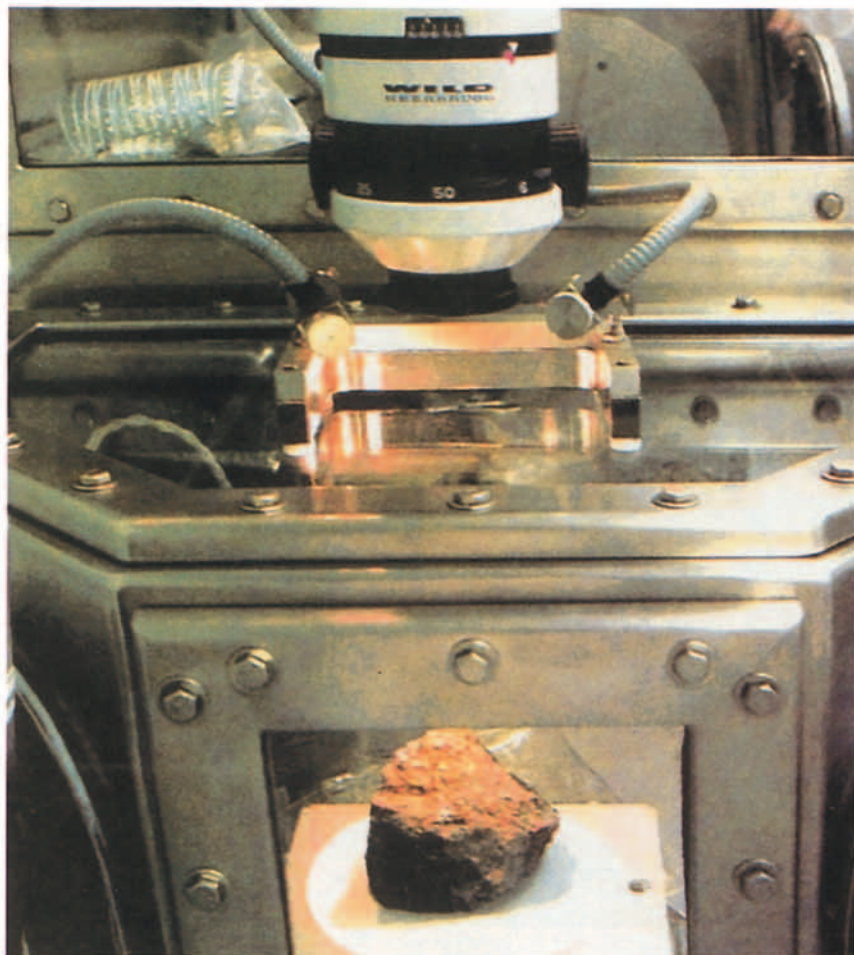


El observatorio de infrarrojos ISO nos permitió conocer el choque de dos inmensas galaxias y los diferentes fenómenos que se producían.

El 15 de febrero, un LM 3B salía de Xichang llevando a bordo el Intelsat 708. Dos segundos después del despegue falló el sistema inercial de los controles de dirección, el cohete salió de la rampa con 45° de inclinación y voló casi horizontalmente, explotando todo el conjunto a los 20 segundos y provocando 6 muertos, 57 heridos e importantes destrozos en la base de lanzamientos y zonas habitadas colindantes.

Este es el sexto fracaso de los lanzadores chinos en los últimos tres años y las compañías aseguradoras

responsables de la misión perdieron todo control sobre él. Dado que estaba prevista su vuelta a Tierra, iba equipado con un escudo térmico para evitar su destrucción en la reentrada en la atmósfera, lo cual le convirtió en un objeto espacial descontrolado más peligroso de lo habitual, pues su llegada a la superficie sería entero o casi intacto, incrementando la fuerza del impacto. Afortunadamente, esta vez cayó en el Sur del Océano Atlántico, al este de Brasil, en la noche del día 11 al 12 sin provocar mayores daños.



El descubrimiento de microorganismos fósiles en este meteorito marciano creó una gran expectación en todos los ambientes científicos.

Respecto a Japón, el 11 de febrero lanzó con éxito su nuevo cohete J-1 con la maqueta de su proyecto de minitransbordador Hope HYFLEX (Experimento de Vuelo Hipersónico). Sin embargo la maqueta, que tras hacer un breve vuelo debía amerizar, se soltó de los flotadores y se hundió en el mar. No obstante, los técnicos de la misión consideraron que habían logrado un 80% de los datos que buscaban, sobre todo los relativos a aerodinámica y resistencia térmica del modelo.

Más importante fue el lanzamiento del 17 de agosto con el satélite de observación avanzada de la Tierra "Adeos-I" en la cuarta misión, primera considerada operacional, del vector japonés H-2, y que supone un gran impulso a los conocimientos de fenómenos ambientales como el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono o la pérdida de los bosques húmedos tropicales.

En cuanto a España, el fallo del lanzamiento que llevaba a cabo el lanzador "Pegaso" el 4 de noviembre desde Wallops Island con dos satélites científicos, al no separarse los satélites de la tercera etapa por falta de energía en las baterías, supuso la demora del lanzamiento de MINISAT-01, fijada para el 12 de diciembre.

Por otra parte, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, CICYT, aprobó la construcción y lanzamiento en 1998 de un tercer satélite HISPASAT y una segunda generación a orbitar a partir de 2002, dentro del proyecto DESAT. La industria española incrementaría su participación en las nuevas plataformas hasta el 60% y ya se han dispuesto 1.500 millones para diseño hasta la fase de prototipos y equipos.

La financiación de esta fase se ha distribuido entre la CICYT, 300 millones, HISPASAT, 150, Ministerio de Industria y Energía, 300, CDTI, 375, y las empresas del sector, 375, y el coste final de cada uno de los tres nuevos vectores previstos debe estar en los 25.000 millones de pesetas.

AVANCES CIENTÍFICOS

Junto al meteorito de Marte, la información difundida a comienzos de

Hubble encontró en un "pequeño" rincón del Universo, a 11.000 millones de años luz, 18 racimos de estrellas.



diciembre según la cual habría agua en la Luna, fue otra de las grandes sorpresas venidas del espacio que nos dejó el año. Las investigaciones fueron realizadas por NASA a partir de los datos enviados por la sonda Clementine, ahora vagando por el espacio. Según lo difundido, existe la posibilidad de que nuestro satélite albergue un lago helado de 336 metros de diámetro por 5 de profundidad en un cráter de su Polo Sur que nunca recibe la luz solar. La confirmación de ese dato abriría muchas nuevas posibilidades para la colonización de la Luna.

SOHO nos enseñaba los diferentes mecanismos por los que la atmósfera solar crea dos clases de viento; turbulencias permanentes en la atmósfera solar; corrientes de gas bajo la superficie visible y, a través del control del magnetismo solar, fluctuaciones en el constante viento solar cargado de partículas atómicas y eyecciones de gas, miles de millones de toneladas que crean una enorme cavidad luminosa en el espacio interestelar alcanzando una distancia de 16 millones de kilómetros.

El observatorio del infrarrojo, ISO, nos mostró la agitación producida por el choque de dos inmensas galaxias, Antena a 60 millones de años luz, y la percepción en infrarrojo ha permitido observar los diferentes fenómenos que se producían fuera del rango visible.

Hubble encontró en un "pequeño" rincón del Universo, a 11.000 millones de años luz, 18 racimos de estrellas, que darían lugar a nuevas galaxias. Se considera el mejor ejemplo hallado hasta el presente de cómo se formarían las galaxias a partir de bloques de cuerpos astrales y su cámara de objetos débiles ha captado las mejores imágenes disponibles hasta el presente de nuestro incógnito vecino Plutón.

Asimismo, este observatorio ha encontrado una tenue atmósfera de oxígeno en Europa y ha identificado una estrella de neutrones, el tipo más pe-

queño y denso de los existentes. Tiene una temperatura de un millón de grados centígrados, aunque su radiación visible es 100 millones de veces más débil de la que pueda captar el ojo humano. Se encuentra a 3.000 años-luz y es la parte visible del pulsar 1055-52, de 20 kilómetros de ancho y el mayor generador de rayos gamma del universo conocido.

Por su parte, Galileo ha detectado vientos de varios miles de kilómetros en la atmósfera de Júpiter. Respecto a



Pedro Duque, astronauta español de ESA se ha incorporado a NASA para seguir un curso de especialistas del transbordador y de la futura estación espacial internacional.

su satélite Europa, se confirma que puede haber un océano de agua bajo la superficie y, por tanto, alguna forma de vida.

Las imágenes tomadas en Júpiter y sus satélites Calisto, Europa, Io y Ganímedes han descubierto la presencia de tormentas en la gran mancha roja de la atmósfera del planeta, así como una importante actividad volcánica en Io, cuya superficie ha cambiado notablemente respecto a la mostrada por las imágenes de "Voyager". Asimismo se ha comprobado que Júpiter tiene menos vapor de agua del calculado y se han podido detectar gran cantidad de agua helada en Europa y anhídrido carbónico en Calisto y Ganímedes, que posee un núcleo similar al terrestre con gran actividad magnética, atmósfera y auroras boreales.

NASA lanzó el 17 de febrero NEAR (Near Earth Asteroid Rendezvous) para investigar el asteroide 433-Eros a partir del 9 de febrero de

1999. Se trata de la primera sonda concebida y construida íntegramente por un organismo externo, el Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad John Hopkins, dentro del programa científico Discovery para pequeñas misiones planetarias y del concepto "más rápido, más barato, mejor" que puso en marcha el administrador de NASA. De hecho el coste de este programa es de 150 millones de dólares y su desarrollo sólo ha durado tres años.

El Explorador Internacional del Ultravioleta, IUE, fue apagado el 30 de septiembre, tras permanecer en servicio durante 19 años, cuando su vida prevista era de 3, tras haber hecho casi 100.000 observaciones del cosmos en ultravioleta, con importantes hallazgos astrofísicos como una aurora alrededor de los polos de Júpiter; azufre en cometas; vientos de alta velocidad en estrellas; el halo caliente de la Vía Láctea; la primera detección de radiación en 50 milímetros de fuentes distintas al Sol; la supernova 1987A y su estrella progenitora en la

Gran Nube de Magallanes, etc...

Otro programa longevo también se encaminaba en este año a un final prolongado muy por encima de lo previsto. "Pioneer 10", lanzado en 1972 para estar activo 3 años, se encuentra ahora a 9.660 millones de kilómetros de la Tierra, - 30 veces la distancia de nuestro Planeta al Sol -, y es el objeto más lejano construido por el hombre. La sonda mantiene aún activos tres de sus once instrumentos. Sus débiles señales radioeléctricas, de 8 vatios, tardan más de 9 horas en llegar a la Tierra, enviando información sobre radiación cósmica y detección de radiaciones solares fuera de nuestro Sistema, lo que ha permitido descubrir que la influencia de nuestra estrella se extiende mucho más allá de lo que se creía. NASA ha dado la orden de cortar la comunicación con la sonda el 31 de marzo de 1997, a fin de reducir costes. ■