

# El telescopio espacial Hubble

GONZALO DE CEA-NAHARRO,

Teniente Coronel de Aviación

Miembro del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica

**E**L próximo día 20 de abril —si el tiempo o causas técnicas no lo impiden— el astronauta Steve Hawley, usando un brazo mecánico articulado, levantará de las entrañas del Discovery un cilindro de aproximadamente 14 metros de largo. Tras desbloquearse unos pestillos, se desplazarán dos paneles solares situados a ambos lados del cilindro. Finalmente, cuando éste se encuentre en órbita, un diafragma comenzará a guiñar sus ojos al firmamento...

Por vez primera la luz de las estrellas incidirá en un espejo de alta precisión en el que se han empleado cinco años en moldear, pulir y abrillantar. En este momento, el telescopio de más alta resolución mundial hará su debut siete años después de lo previsto y casi dos décadas más tarde de que los científicos comenzaran su diseño.

El astrónomo Stephen P. Moraz, del Centro Espacial de la NASA en Breenbelt, reconoce que "los futuros historiadores recordarán los 90 como la década que revolucionó el conocimiento del universo". Los objetivos del Telescopio Espacial Hubble son: descubrir objetos borrosos del firmamento, dar imágenes claras de estrellas luminosas y detectar la luz ultra-

violeta que no puede penetrar la atmósfera terrestre.

Influenciado por constantes aplazamientos desde que el Congreso aprobó su presupuesto en 1977, el ingenio óptico —actualmente compuesto por cinco instrumentos de observación distribuidos en un único telescopio reflectante— fue primeramente programado para ser lanzado en el invierno de 1982.

Problemas de "software" e instrumentación pospusieron su despegue para agosto del 86, aunque la NASA anunció a primeros de ese año que lo lanzaría en octubre para dar más tiempo a los equipos que llevaban a cabo distintas pruebas.

A las pocas semanas de efectuar este anuncio, ocurrió la explosión del Challenger, y todos los futuros vuelos fueron sus-

pendidos. Todavía, en el mes de enero de este año, hubo que cancelar su lanzamiento debido a deficiencias en el cohete lanzador, fijándose la fecha del 19 de abril próximo como el "día D".

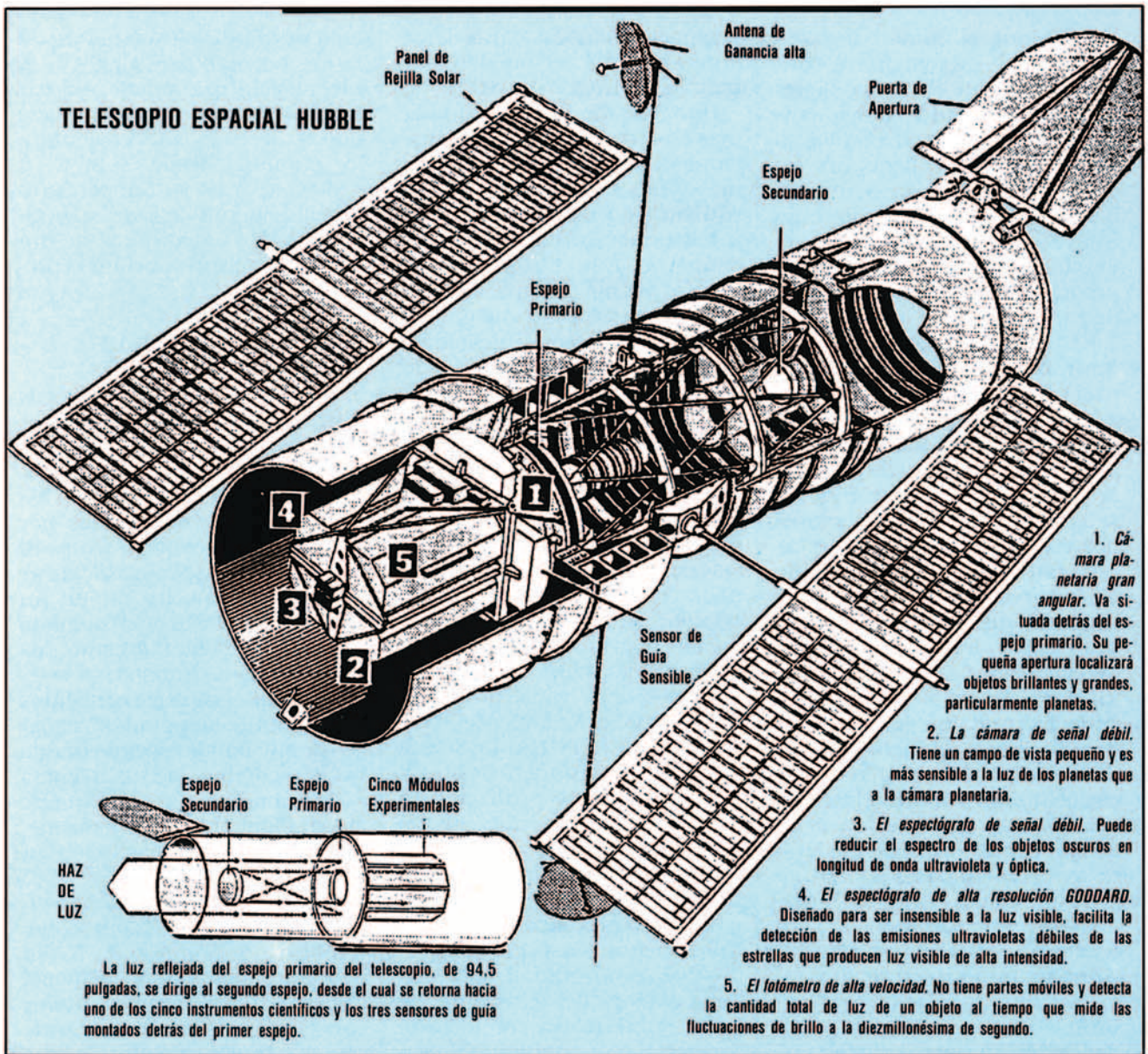
## ALGUNOS PROBLEMAS TECNICOS

Algunos científicos temen que debido a la "edad" de los equipos —quince años, los mismos que debe permanecer en el espacio— ocurran fallos antes de que realicen todas las observaciones previstas. Para aumentar aún más las dudosas expectativas, existe una insuficiente programación de "software" que puede reducir a la mitad la potencia del telescopio.

Construido de acuerdo a la filosofía de la NASA de que "lo grande es bello", los astrónomos apuntan que el empleo de tecnología



Montaje en la empresa Lockheed del Hubble Space Telescope.



## TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE

HAZ DE LUZ

La luz reflejada del espejo primario del telescopio, de 94,5 pulgadas, se dirige al segundo espejo, desde el cual se retorna hacia uno de los cinco instrumentos científicos y los tres sensores de guía montados detrás del primer espejo.

1. Cámara planetaria gran angular. Va situada detrás del espejo primario. Su pequeña apertura localizará objetos brillantes y grandes, particularmente planetas.

2. La cámara de señal débil. Tiene un campo de vista pequeño y es más sensible a la luz de los planetas que a la cámara planetaria.

3. El espectrógrafo de señal débil. Puede reducir el espectro de los objetos oscuros en longitud de onda ultravioleta y óptica.

4. El espectrógrafo de alta resolución GODDARD. Diseñado para ser insensible a la luz visible, facilita la detección de las emisiones ultravioletas débiles de las estrellas que producen luz visible de alta intensidad.

5. El fotómetro de alta velocidad. No tiene partes móviles y detecta la cantidad total de luz de un objeto al tiempo que mide las fluctuaciones de brillo a la diezmilésima de segundo.

de los años 70, ha complicado y ralentizado el proyecto, estando convencidos que, ya hace años, se debería haber enviado al espacio un telescopio menos complicado y sin tan alta precisión. Al tener un peso elevado, exige una gran cantidad de combustible para poder alcanzar su órbita alta de actuación, lo que conlleva más dificultades. Un satélite con telescopio más sencillo puede alcanzar su órbita geostacionaria a unas 22.300 millas sobre la Tierra, permitiendo observaciones del firmamento durante un 85-90 por 100 del tiempo en órbita. La Tierra obs-

truirá parcialmente la visión un 40 por 100 del tiempo.

Ciertamente el HUBBLE aportará a la ciencia astronómica datos espectaculares. Su fotómetro puede analizar imágenes de la luz de las estrellas con una resolución cien o doscientas veces mayor que el más sofisticado aparato terrestre.

### EL PROBLEMÁTICO "SOFTWARE" ADEMÁS...

El paquete de "software" empleado es el SOGS (Science Operations Ground System) que cumple las especificaciones pa-

trón, pero los parámetros han sido formulados sin que los investigadores que van a emplear los instrumentos aportaran sus datos. Setenta millones de dólares se han gastado en corregir este defecto, aunque el sistema continúa con problemas en la priorización de las observaciones astronómicas.

Para programar cada observación astronómica, el sistema de "software" hace una marcación en el calendario de sucesos. El SOGS repasa de forma metódica y compara el tiempo libre entre marcaciones antes de programar la siguiente observación;

al aumentar el número de marcaciones se incrementará considerablemente el tiempo de reacción del ordenador. Para salvar éste y otros obstáculos, la NASA ha desarrollado un segundo sistema de "software" basado en tierra, conocido como SPIKE, que puede "reaccionar" y estar preparado para poder programar observaciones a más de un año vista.

El telescopio necesita varios minutos para reorientarse de una estrella a otra, trasladando, además, el sistema de precisión otros quince minutos en localizar y seguir a la estrella que va a ser estudiada. A causa de la sensibilidad de los detectores de luz —que no pueden apuntar directamente al sol— el tiempo de observación se reduce. Hay también que descontar el tiempo de observación que se pierde, debido a que el telescopio "evita" mirar en dirección de la Luna o de la Tierra (la dispersión de la luz en estos planetas puede distorsionar la imagen de la estrella). Asimismo, el telescopio debe interrumpir las observaciones durante un 15 por 100 de su órbita al pasar sobre una zona de Brasil donde la radiación-terrestre llega a ser tan fuerte que interfiere electrónicamente los datos recogidos...

Al cabo de seis meses en órbita con los problemas derivados del "software" y la falta de entrenamiento de los científicos en cómo operar el telescopio en

el espacio, todas las cifras dadas anteriormente se pueden aún reducir en un 20 por 100.

Han surgido también problemas en el sistema de comunicaciones. La NASA emplea el sistema TDRSS de seguimiento y transmisión de datos para los satélites en órbita baja, pero debido a que otros satélites usan el mismo sistema, los científicos del HUBBLE sólo podrán acceder a las comunicaciones entre un 14 y un 20 por 100 del tiempo. Al reducirse el tiempo real de observación se fuerza el almacenamiento de datos en cinta, con las consiguientes limitaciones por falta de espacio.

El mantenimiento puede también ser problemático. Tanto los astrónomos como los ingenieros diseñadores creen que la tripulación de la lanzadera espacial podría reemplazar, reparar o ajustar los componentes del telescopio cada dieciocho meses aproximadamente. Tras el accidente del CHALLENGER, al reducirse el número de lanzamientos hay que pedir con un año de antelación una "misión de reparación". La primera de ellas ha sido programada para finales de 1993.

También preocupan a los científicos algunos aspectos derivados de la profundidad de campo de la cámara del telescopio. Se ha descubierto que cuando éste funcionaba en ambiente de vacío, se condensaba en los detectores de luz una pequeña peli-

cula de materia, transparente a la luz normal, pero opaca a la ultravioleta que puede reducir la sensibilidad del detector. Cada pocos meses la NASA calentará la cámara desde  $-90^{\circ}\text{C}$  a  $-30^{\circ}\text{C}$ , que es su temperatura normal operativa. Este calentamiento de cuatro horas de duración permitirá suprimir el problema.

## LECCIONES FUTURAS

Parece un poco exagerada la afirmación inicial de la NASA de que este telescopio espacial será capaz de ver objetos astronómicos siete veces más distantes que los observados por sus homónimos terrestres. El HUBBLE se basa, para alcanzar su poder de resolución, en un sistema de "feedback" llamado óptico-activo. Actualmente, los investigadores trabajan con sistemas más complejos conocidos como "óptico-adaptados", capaces de ajustar los espejos cuando existen cambios de turbulencia en la atmósfera terrestre, que es el principal obstáculo para mejorar el poder de resolución en la Tierra.

De los errores y fallos aparecidos al construir el telescopio más caro del mundo, la NASA debe aprender —como principal lección— que lo importante es conseguir que un artilugio de este tipo funcione perfectamente cuando cada cosa ha ido por su lado... ■

## Efemérides aeronáuticas

**ABRIL.** El día 14 de este mes del año 1938, el 1-G-2, Grupo de Asalto de **Heinkel 51** realizó una brillante faena expulsando al enemigo de sus fuertes posiciones, al suroeste de Allepuz, en el legendario Maestrazgo, realizando el ataque a las trincheras enemigas con tal precisión e intensidad, que a su amparo, entusiasmadas, se lanzaron las tropas al asalto, salvando rápidamente todo el campo atrincherando que se extendía entre las alturas que fueron inmediatamente asaltadas, continuando la persecución y profundizando en ella más de 5 Kilómetros. Fueron derribados dos aviones, salvándose ambos pilotos, los tenientes Ozores y Ripollés.

El Jefe del Cuerpo de Ejército felicitó al Grupo, diciendo: "El acompañamiento de la infantería se ha realizado de manera precisa y heroica siempre descendiendo a ametrallar al anemigo a distancias tan próximas que las fuerzas del C. de E. han sentido verdadera emoción al ver a sus compañeros del aire cooperar de manera tan desinteresada y valerosa... la Aviación ha contribuido de una manera singular y meritoria".

LARUS BARBATUS