

Sondas: historia de la exploración automática de la Luna (II)

MANUEL MONTES PALACIO

ERA DE PIONEROS

En la segunda parte de esta serie dedicada a la conquista lunar recorremos los prolegómenos previos a la primera sonda con éxito, el Lunik.

Ninguno de los grupos de trabajo americanos autorizados a intentar alcanzar la Luna dejó pasar el tiempo. Las Fuerzas Aéreas, la primera facción que debía realizar un lanzamiento, eligió para la tarea un misil de alcance intermedio llamado Thor que, equipado con etapas superiores, sería capaz de llegar a nuestro satélite con una pequeña carga útil.

El Thor IRBM era un misil que se hallaba ya en el inventario del Departamento de Defensa y que por tanto estaba disponible para ser adaptado como lanzador espacial. En cuanto a las etapas superiores, la elección también resultaba obvia: se emplearían el segundo y tercer escalón del vector Vanguard, ya en desarrollo. Se conseguía así ahorrar tiempo y dinero. A la sazón, la fusión Thor/Vanguard daría lugar al Thor-Able, un vehículo que dada su precocidad tendría poco uso en el programa americano. A pesar de todo, fue empleado en diferentes proyectos, no sólo para lanzar las primeras sondas y algunos satélites, sino también para acelerar vehículos de reentrada experimentales.

El Thor-Able-I, variante elegida para el programa lunar (Proyecto Mona), estaba compuesto por tres etapas. La primera, en esencia un misil Thor DM-1812-6, poseía un motor MB-3 Basic que consumía oxígeno líquido y RP-1. Su altura, 17 m, contrastaba con el abombado aspecto del cuerpo del misil (diámetro máximo: 2,4 m). Montada sobre el Thor, y unida a éste mediante una estructura de adaptación, descansaba la segunda etapa,



El vector Juno-II, seleccionado por el Ejército estadounidense para su programa lunar.

cilíndrica, de más de 5 m de altura y apenas 1 m de diámetro. Su motor AJ10-41 quemaba WFNA y UDMH. Por último, la tercera fase consistía en un motor sólido Altair X-248, muy difundido con posterioridad en los cohetes Delta y Scout. Tenía una altura de casi 2 m.

El primer Thor-Able, cuya versión se denominó más exactamente Thor-Able-0, despegó el 23 de abril de 1958. Los Thor-Able-0 no poseían tercera fase y fueron utilizados sólo para ensayar vehículos de reentrada (RV). Dos minutos y medio después del lanzamiento, la turbobomba del motor principal falló y la misión tuvo que darse por terminada. El ratón Mia, albergado en la nariz del cohete, no pudo ser recuperado cuando, a 146 segundos del despegue, éste estalló. El segundo Thor-Able-0, lanzado el 9 de julio de 1958, funcionó correctamente, aunque la cápsula de reentrada (el cono de un Atlas) cayó al agua y no fue recuperada como estaba previsto. Su pasajero pereció bajo las olas del Atlántico, a unos 8.850 km de distancia del lugar del despegue.

El último de los Thor-Able-0 fue disparado el 23 de julio de 1958. El ratón Wickie tampoco pudo ser recuperado, pero el viaje resultó ser un éxito. La cápsula alcanzó unos 1.600 km de altitud e impactó en el Atlántico, a unos 9.600 km de distancia. El resultado global, muy positivo, predisponía al optimismo. El próximo intento usaría ya un vehículo Able-I, apuntando esta vez hacia la Luna.

En el transcurso de 1958, las Fuerzas Aéreas americanas habían encargado la construcción de la pequeña sonda experimental Pioneer, un compacto paquete de instrumentos de medida y sensores capaces de detectar la presencia de nuestro satélite cuando el vehículo se acercara a él. Se ha mencionado que la empresa asignada fue Space Technology Laboratories (STL, hoy TRW), pero últimamente ha habido noticias de que en realidad fue uno de los departamentos de la U.S. Navy quien se ocupó de ello. La razón de este pequeño misterio es sencilla: sus ingenieros fueron también los encargados de construir varios satélites de reconocimiento militar en el marco del programa NOTSNIC, y su trabajo se ha mantenido en secreto hasta hace muy poco. Los NOTSNIC, que partían bajo el ala de un avión, intentaron orbitar en diversas ocasiones, pero parece que lo lograron sólo en dos, el 25 de julio y el 22 de agosto de

1958. Ninguno fue incluido en los listados oficiales debido a la extrema sensibilidad de su misión. De hecho, precedieron en varios meses a los primeros satélites espía americanos, el programa Corona (Discoverer).

Básicamente, el vehículo lunar consistía en un cuerpo cilíndrico estrecho, rematado en sus extremos por dos conos. En su interior viajaba el instrumental. En el extremo inferior de la sonda se hallaba el mecanismo que la sujetaba a la tercera fase del cohete portador y un anillo de ocho retrocohetes de combustible sólido (o verniers) que servirían para separarla de la Able cuando ésta finalizase su tarea. Los verniers, que actuarían como una verdadera cuarta etapa, podrían realizar correcciones de curso. En la parte superior del vehículo asomaba otro pequeño cono invertido, la tobera del retrocohetes principal, un motor sólido denominado TX-8. Su presencia respondía a que la Pioneer no sería sólo una sonda "de paso", sino un orbitador. Una vez cerca de la Luna, el retrocohetes sería encendido y la sonda frenada lo suficiente como para caer bajo su influjo gravitatorio. La nave permanecería girando a unos 65.000 km de la superficie.

Con su aspecto toroidal, la primera Pioneer medía algo más de 72 cm de diámetro y 45 cm de alto, sin contar las toberas de los dos paquetes propulsores. En total, pesaba unos 38 kg. En su interior se agolpaban varios experimentos y diverso equipo. Entre ellos, el escáner infrarrojo de TV (desarrollado para el satélite militar NOTSNIC y que ahora serviría para fotografiar la cara oculta), las baterías, un radiotransmisor, varios sensores de temperatura, un magnetómetro, una cámara iónica para medir la densidad de radiación, y un micrófono para detectar el impacto de posibles micrometeoritos. Utilizando la primitiva cámara infrarroja, se esperaba "crear" imágenes de la superficie lunar, detectando diferencias en la luz que ésta refleja y reproduciéndolas línea por línea. Los instrumentos estudiarían asimismo los campos magnéticos de la Tierra y la Luna, así como la radiación soportada por la sonda durante el viaje.

Tras innumerables revisiones de la nave y su cohete portador, el despegue inaugural quedó programado para el 17 de agosto de 1958. La ventana de lanzamiento desde Cabo Cañaveral duraba apenas 20 minutos. Eso significaba que si el disparo no se efectuaba durante ese período, la Luna dejaría de estar en la posición idónea. Pasadas las 7 de la mañana, un impresionante fogonazo en la base del cohete Thor 127 hizo temblar toda la estructura de la rampa 17A y el primer Able-I empezó a elevarse sobre un pilar de fuego, dirigiéndose hacia el espacio.

El plan de vuelo era el siguiente: la pri-

cluyendo la sonda Pioneer-0, realizó una gran parábola y cayó sobre el Océano Atlántico, 123 segundos después de la primera explosión. ¿Que había ocurrido? La desintegración del vehículo se produjo por la rotura de uno de los tanques de combustible, algo muy infrecuente. La turbobomba del motor principal había tenido también un rendimiento inferior al esperado, lo que provocó la intervención de los ingenieros, y con ello, el retraso del próximo lanzamiento de septiembre a octubre.

LA RESPUESTA SOVIETICA

Si alguien no había entendido todavía qué pretendía la URSS con el lanzamiento del Sputnik-1, las cosas quedarían mucho más claras el 3 de noviembre de 1957. El segundo satélite soviético, con sus extraordinarios 500 kg de peso y su inesperado pasajero, la perrita Laika, mostraría al mundo quién era el líder en la carrera espacial. La absoluta superioridad de los cohetes R-7, subproducto de la incompetencia de sus físicos nucleares, incapaces de desarrollar cabezas atómicas de peso y tamaño reducidos, proporcionaría a la URSS una ventaja que no debía desaprovecharse. Sergei Korolev, al frente del programa espacial ruso, había creado el más potente cohete de la época, y con él en su arsenal, diseñó un plan que incluía hombres en el espacio y vuelos hacia la Luna.

Para ello, el R-7 debía ser dotado con una etapa superior que se fabricaría en dos versiones, según el peso de la carga útil a transportar. Una de ellas sería la 8K72E y la otra la 8K73E, aunque esta última acabaría por ser cancelada.

Al mismo tiempo, en 1958, Korolev presentó un esbozo de sus planes de conquista lunar. En ellos el ingeniero jefe delineaba un ambicioso proyecto de exploración. Después del Sputnik-3, en mayo de 1958, quedaban por enviarse al espacio al menos otros tres satélites artificiales de primera generación, pero Korolev prefirió no utilizarlos y diseñar en su lugar la primera sonda lunar.

No era ésta una empresa fácil. Dado que la misión inicial consistía en chocar



El Pioneer-1, patrocinado por las Fuerzas Aéreas norteamericanas.

mera fase del cohete funcionaría durante 160 seg.; después tomaría el relevo la segunda. Una vez agotada y expulsada ésta, se separaría el carenado que protegía a la Pioneer del rozamiento atmosférico y se iniciaría la ignición de la tercera etapa. Obtenida la velocidad de escape (9,6 km/s), los verniers corregirían el rumbo y separarían a la sonda del cuerpo del cohete, a la vez que le darían un movimiento rotatorio, estabilizando su marcha. Dos días y medio después, el retrocohetes de la Pioneer se encendería, frenándola y haciéndola caer bajo la gravedad lunar.

Por desgracia, 77 segundos después del despegue y cuando apenas se habían alcanzado 15 km de altura, el Thor estaba en el aire. El resto del cohete, in-

contra la superficie de la Luna, los científicos debían idear una manera de reconocer el éxito en cuanto éste se alcanzase. Para ello pensaron en equipar a la sonda con explosivos que detonasen en el momento del impacto, pero el estallido no hubiese sido visible desde la Tierra. Una propuesta semejante, montar una bomba nuclear, fue adoptada, aunque su inherente dificultad obligó a posponerla. La decisión final fue mucho más sencilla: dotar al vehículo con un transmisor que emitiese continuamente. En el momento del choque, la señal se interrumpiría conforme a los cálculos de tiempo establecidos y ello indicaría que la sonda habría llegado a su destino, destruyéndose.

El programa preliminar del ingeniero-jefe, cuyo nombre sería Objeto E, constaba de varios tipos de sonda, cada una de ellas más sofisticada que la anterior. En primer lugar se encontraba la serie MS E-1, cuya única meta sería el impacto incontrolado contra la Luna. Pesaría unos 170 kg. Un segundo modelo mejorado llamado E-1A tendría el mismo objetivo y características. Las sondas E-1/E-1A serían lanzadas con una combinación formada por un misil R-7 y una etapa superior 8K72E.

Una vez conseguido el impacto directo, Korolev buscaría la circunvalación para fotografiar la misteriosa cara oculta. Lo haría con una nave llamada MAS E-2, semejante a las anteriores pero preparada con paneles solares para proveer de energía a las cámaras y un sistema de propulsión para orientarlas. La nave pesaría unos 280 kg y estaría seguida por versiones más perfeccionadas con las etiquetas E-2A y E-3.

Por último, los soviéticos intentarían detonar un dispositivo nuclear cuya explosión pudiese ser detectada desde la Tierra. El vehículo, de 400 kg, recibiría el nombre de E-4, pero nunca sería construido, tanto por motivos políticos como técnicos.

Las series E-2 a E4 debían utilizar una combinación R-7/8K73E, siendo la etapa superior una versión de capacidad aumentada de la 8K72E, con un motor RD-109. La preparación del motor para este rol se prolongó más tiempo del esperado, de manera que las nuevas sondas acabarían volando a bordo de esta última con un combustible de mayor densidad. Un primer prototipo fue lanzado en vuelo suborbital el 10 de julio de 1958. El experimento, que transportaba una etapa

8K72E simulada, fracasó, pero los ingenieros solucionaron sus problemas.

Obteniendo la rápida aprobación de su Gobierno, Korolev puso en marcha la maquinaria que competiría en la no declarada carrera lunar. El sabio soviético sabía que los americanos miraban hacia



El Thor-127/Able-1 significó el fallido debut del programa Pioneer americano.

Selene, pero él confiaba en la capacidad de su R-7. Su monstruosa potencia le proporcionaría un amplio margen de maniobra durante el diseño de la sonda, y el que primero alcanzase su objetivo conseguiría el reconocimiento mundial.

Korolev no esperaba ninguna gloria

para él. Su identidad como ingeniero-jefe continuaría siendo un secreto hasta su muerte. Sus superiores temían que fuese secuestrado por los servicios de inteligencia estadounidenses. Trabajando en el anonimato, Korolev preparó a conciencia el primer vuelo de su retoño lunar. Eligió para ello uno de sus mejores misiles. Su aspecto era (sigue siéndolo hoy en día) impresionante. Con sus 30 m de altura, constaba de un cuerpo principal semicilíndrico, equipado con un motor RD-108 de cuatro cámaras principales y cuatro de control. Alrededor de esta etapa o cuerpo central, se disponían cuatro cilindros de parecidas características que actuaban como aceleradores durante la primera fase del lanzamiento. Cada acelerador poseía un motor RD-107 de cuatro cámaras principales y dos de control. Actuando como etapa suplementaria se encontraba el llamado Bloque-E (el citado 8K72E), un cilindro preparado con un motor RD-448 (RO-5), el responsable de inyectar la sonda en ruta de escape. De la perfección del guiado inicial dependería que la carga útil alcanzase su objetivo. En cuanto a la sonda, Korolev creía que no era necesario llevar demasiado lejos la complejidad del vehículo. Se trataba de un prototipo esférico, de sencillo diseño, apenas capaz de mantener el contacto con la Tierra pero lo bastante avanzado como para garantizar el éxito de la misión.

Como es sabido, la Unión Soviética llevaría a cabo durante varios años un intensísimo programa de exploración automática. Se sabe asimismo que su primera sonda con éxito fue el Luna-1. Pero hoy en día sabemos también que ésta no fue realmente la primera vez que la URSS intentaba algo semejante. Korolev tuvo numerosos problemas a la hora de poner a punto su programa, problemas que desencadenaron diversos lanzamientos fallidos nunca reconocidos. La naturaleza propagandística del programa espacial fomentaba esta actitud. Por eso, cuando los historiadores han rastreado la historia del proyecto Luna, se han enfrentado con el increíble récord de un programa que, según sus progenitores, jamás falló. La realidad, por supuesto, fue muy distinta.

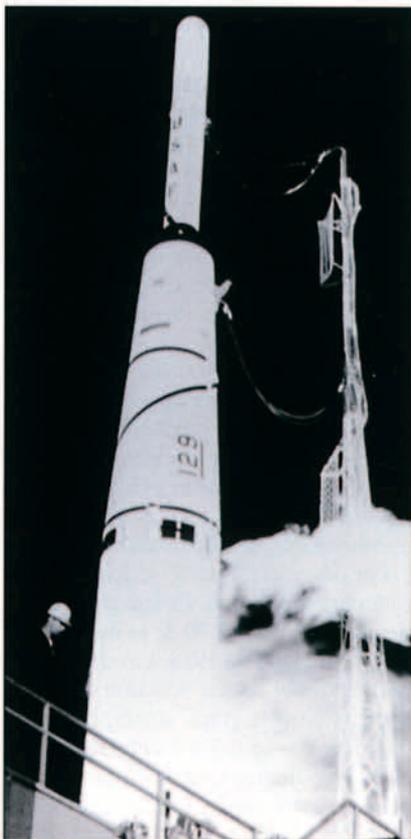
Korolev había previsto su primer lanzamiento lunar para el 18 de agosto de 1958, pero diversos problemas con el chequeo de los motores de su cohete y la noticia del fallo americano aconsejaron

esperar hasta septiembre. Así, el primer intento soviético (E-1-1) sucedió el 23 de septiembre de 1958. A. Poluektov así lo indica en un artículo publicado en 1991, en la revista *Selskaya Zhizn*. El autor, que participó en ésta y en posteriores misiones durante la preparación en tierra de las sondas, sostiene que un fallo en la primera fase del cohete a los 93 segundos del despegue frustró la ocasión. La etapa central estalló debido a las resonancias y vibraciones longitudinales sufridas por el vehículo y los aceleradores salieron despedidos hasta chocar contra el suelo.

LUNA: ABSOLUTA PRIORIDAD

Hay un dato que ilustra a la perfección el nivel de distinción alcanzado por nuestro satélite natural. Durante el último tercio de 1958, fueron dos los satélites lanzados en dirección a la órbita terrestre, ambos americanos (el Beacon-1, que acabó en fallo estrepitoso, y el Score, el primer satélite de comunicaciones de la Historia), y no menos de cinco las sondas que intentaron ir a la Luna. El 1 de octubre de 1958, además, se produciría un acontecimiento capital para el futuro de la investigación del Cosmos. Por decreto presidencial, John F. Kennedy ordenaba la creación de la NASA, la Agencia Nacional para la Aeronáutica y el Espacio. Todos los proyectos con fines no bélicos fueron asignados inmediatamente a la agencia, incluido el programa Pioneer. No obstante, todavía inmersa en actividades organizativas, la NASA prefirió que fuesen el Ejército y la Fuerza Aérea quienes lo finalizaran.

El Pioneer-1, el siguiente en el calendario del programa de la USAF, fue lanzado el 11 de octubre de 1958. En esta ocasión, el Thor actuó bien. Después de 160 seg. de funcionamiento (3 más de lo planeado), apagó su motor y se separó de la segunda fase. En esos momentos, la altitud alcanzada por el vehículo sobrepasaba los 50 km. Dos minutos después, con el desprendimiento de la segunda etapa, también cayó hacia atrás el carenado protector que cubría a la Pioneer y a la tercera fase del cohete. Los ocho motores vernier instalados alrededor del anillo unido a la sonda hicieron ignición, obligando a girar sobre su eje a la Pioneer, aún sujeta al tercer escalón. Superadas las 120 rpm, el conjunto, estabilizado, ordenó el encendido (apenas 8 seg.) de su motor.



El cohete del Pioneer-2, antes del lanzamiento.



El estilizado Pioneer-3, la primera sonda lunar del Ejército americano.

Finalizada la fase propulsiva de la misión, los controladores estudiaron la telemetría: la velocidad final de la sonda resultó ser 240 m/s inferior a la velocidad de escape, y un rápido cálculo indicó asimismo que el encendido de los verniers no bastaría para cubrir la diferencia. Los técnicos probaron entonces el encendido del retrocohetes de la Pioneer, no ya para conseguir una órbita alrededor de la Luna, sino para demostrar su correcto funcionamiento orbitando la Tierra en una elipse de 128.700 por 21.180 km. La maniobra hubiera convertido a la sonda en el satélite artificial más alejado de nuestro planeta. Sin embargo, debido a las bajísimas temperaturas que afectaron a las baterías, no fue posible dar la orden de ignición al motor. El contacto telemétrico se perdería el 12 de octubre.

Finalizado el impulso de su cohete, la Pioneer-1 continuó ascendiendo aunque perdiendo velocidad a consecuencia de la atracción gravitatoria terrestre. Su apogeo se situó a 113.854 km. Nunca un ingenio de construcción humana había conseguido llegar tan lejos. Su prolongada trayectoria la hizo reingresar en la atmósfera tras 43 h y 17 m de vuelo. Los restos del vehículo cayeron sobre el Océano Pacífico.

¿Qué había pasado? Según la telemetría, un acelerómetro defectuoso, detectando una velocidad diferente a la real, dio la orden de apagado del motor de la segunda fase cuando aún quedaban en ésta unos segundos de combustible útil. Esto y un ligero balanceo en la tercera fase del cohete durante la eyección de la anterior, evitaron que la sonda alcanzase su objetivo.

A pesar de su fracaso inicial, la Pioneer-1 aún tuvo tiempo de devolver algunas informaciones útiles. Midió la cantidad de radiación que sus instrumentos acumularon durante el viaje, demostrando la existencia de varias bandas alrededor de nuestro planeta, y los instrumentos confirmaron la inexistencia de micrometeoritos a este nivel. Debido a los extremos térmicos sufridos y el fallo de sus baterías, no pudo utilizarse el escáner de TV que debía obtener imágenes de la Luna.

En la URSS, por supuesto, el fracaso de la sonda americana insuflaba nueva vida a su propio proyecto lunar. La noticia del lanzamiento del Pioneer-1 había hecho temblar a los soviéticos, inmersos en la resolución de los problemas que afectaban a su cohete.

La filosofía de los responsables del programa era clara: tras el fallo anterior (23 de septiembre), muchas eran las cosas que debían revisarse. Sin embargo, el éxito de una sonda estadounidense podría tener efectos aún peores. Pareció entonces recomendable mantener preparado un vehículo de forma constante. El lanzamiento no se llevaría a término a menos que una sonda americana hiciera lo propio. Korolev sabía que, dada la superioridad de su R-7, una nave soviética alcanzaría siempre la Luna antes que el ingenio rival, aunque el despegue se produjese un día después, lo que mantendría el valor de la misión.

Tras el anuncio del vuelo de la Pioneer-1, el 11 de octubre, Korolev se vio obligado a hacer trabajar toda la noche a sus técnicos. Desconocían las dificultades, claro está, que el vehículo americano había sufrido durante el ascenso, de modo que, al día siguiente, otro cohete R-7 era lanzado al espacio con la sonda E-1-2. El resultado sería el único posible cuando se insiste sobre un problema no resuelto: una nueva explosión (104 segundos después del despegue) que acabaría con el vector y con la sonda. Por fortuna para los intereses soviéticos, la Pioneer-1, aunque superó varios récords, tampoco alcanzó su objetivo.

La información obtenida durante los dos últimos vuelos, al menos, proporcionó a los ingenieros la causa común de la anomalía que había acabado con ambos: con la adición de la etapa superior Bloque-E, el centro de gravedad había quedado adelantado de manera anormal, perjudicando el rendimiento del sistema. Las vibraciones provocadas por su presencia, transformadas en una extraña resonancia longitudinal que afectaba a los aceleradores laterales, propiciaron los desastres. Los siguientes cohetes serían modificados para evitar este problema.

Durante el otoño de 1958, la NASA empezó a trazar los planes que seguiría cuando las Fuerzas Aéreas y el Ejército agotaran sus intentos de hollar la Luna. La primera prioridad sería la selección de un cohete más potente, pensado para enviar a nuestro satélite la próxima generación de sondas americanas. Se realizaron diversos estudios, y se llegó a la conclusión de que una combinación Atlas-Able sería adecuada para las necesidades del programa. Las Pioneer habían partido con un margen muy estrecho de posibili-

dades de éxito por las limitaciones de sus cohetes. El misil intercontinental Atlas, aún en desarrollo, mucho más potente que el Thor o el Júpiter, supondría una saludable inyección de potencia.

Mientras tanto, las Fuerzas Aéreas preparaban su tercer y último lanzamiento. La sonda, bautizada Pioneer-2 y con un peso de 38,5 kg, llevaría a bordo un nuevo escáner de TV y una batería más fiable. También se implementaron cambios en el cohete: se instalaron dos pequeños retromotores para asegurar la separación de la segunda y la tercera fases, y se añadió un procesador de órdenes que, utilizando técnicas Doppler, permitiría aumentar la precisión en el control de la velocidad. Se incrementó asimismo a 12 el número de verniers.

Por desgracia, tantos esfuerzos servirían para bien poco. El lanzamiento se llevó a cabo a las 7:30 de la mañana del 8 de noviembre de 1958. Las dos primeras etapas del cohete actuaron de forma normal, pero la etapa sólida, la última del sistema, se negó a entrar en ignición. Impotentes ante la situación, los controladores vieron a su nave ascender gracias a la inercia obtenida y, realizando un gran arco, precipitarse después sobre el océano Atlántico.

A pesar de su corta vida, la Pioneer-2 aún pudo devolver alguna información. La altitud máxima alcanzada, unos 1.500 km, permitió medir los niveles energéticos que rodean la Tierra, descubriendo que éstos, sobre el ecuador terrestre, superaban en intensidad lo previsto.

Con este malogrado vuelo, las Fuerzas Aéreas finalizaban su programa lunar. La configuración Thor-Able-I desaparecería también del panorama interplanetario, aunque continuaría siendo utilizada en otras versiones (Able-II, III y IV) para misiones RV y para orbitar satélites.

En la Unión Soviética, las cosas no iban demasiado mejor. El tercer lanzamiento de una sonda lunar (E-1-3) falló de nuevo, esta vez a los 245 segundos del despegue. El vuelo se llevó a cabo el 4 de diciembre, apenas dos días antes del lanzamiento del Pioneer-3. Una vez eyectados los aceleradores, el motor de la etapa central falló, reduciendo su potencia en un 70% hasta pararse. Durante la posterior reentrada, el cohete estalló bajo la presión aerodinámica.

Conscientes de la importancia política que la empresa tenía, el Ejército de los Es-

tados Unidos había diseñado un programa lunar altamente conservador. Era mucho más modesto que el emprendido (sin éxito) por las Fuerzas Aéreas y consistía en un par de sondas de sobrevuelo equipadas con contadores Geiger para medir los cinturones de Van Allen y diversos instrumentos de medición del medio ambiente interplanetario. La agencia responsable, la ABMA (Advanced Ballistic Missiles Agency), creía que orbitar la Luna era un problema demasiado complejo, sobre todo en las actuales (y urgentes) circunstancias. Si se eliminaba la inyección en órbita lunar se obtendría una mayor probabilidad de éxito. La ABMA también eligió su cohete: el IRBM Júpiter.

La historia del Júpiter es en cierto modo triste. Fue un buen vehículo, pero cayó pronto bajo las maniobras político-militares del Congreso americano y del Departamento de Defensa. Su papel en el programa espacial sería breve. El Thor, de características técnicas casi idénticas, le superó en popularidad cuando el lanzamiento de las cargas militares recayó en las Fuerzas Aéreas, quienes, naturalmente, eligieron a su vehículo como base de una numerosa prole de vectores espaciales.

El Júpiter poseía un motor denominado S-3D, semejante al LR79 empleado en el Thor original (MB-1). Su aspecto exterior, sin embargo, era algo diferente: pensado para ser usado también por la Marina americana, fue diseñado bajo las restrictivas dimensiones que implicaba su utilización a bordo de los barcos y submarinos de la US Navy. Su desarrollo fue aprobado en noviembre de 1955, iniciándose su construcción en las instalaciones de la ABMA, en Huntsville. El equipo de Wernher von Braun trabajó en el proyecto como una evolución lógica de las capacidades del Redstone. Las dificultades empezaron cuando la Marina cambió de opinión y desechó su uso en beneficio de un misil de combustible sólido llamado Polaris. Sin clientes, el Ejército se vio en el compromiso de poseer un misil cuyo alcance era superior a sus necesidades. Un sistema capaz de impactar a 2.000 km de distancia era más apropiado para las Fuerzas Aéreas. Su posterior transferencia dejaría en muy mala posición al Júpiter: al fin y al cabo, éstas ya tenían al Thor.

El programa se hubiera probablemente cancelado si no hubiera sido por el

lanzamiento del Sputnik. Ante el enrarecimiento de la situación, el Júpiter entró en fase de producción y fue desplegado en Europa antes de 1960. Además de ser usado para el lanzamiento de satélites y sondas espaciales, fue empleado como portador de cápsulas científicas que, realizando vuelos balísticos, transportaban simios que eran recuperados.

El Júpiter fue elegido por la ABMA para servir como primera etapa del nuevo lanzador del Ejército, un año y medio después de que éste realizase su primer vuelo de prueba (marzo de 1957). Como descendiente del Juno-I utilizado para colocar en órbita al Explorer-1, el recién llegado fue designado Juno-II. Con las etapas superiores, con pequeñas modificaciones, de su antecesor, lanzaría las próximas dos sondas lunares americanas y algunos satélites. El 21 de octubre de 1958, la NASA adoptó el sistema, que serviría para satelizar a varios componentes de la familia Explorer y otro de la serie Beacon. La mayoría de los vuelos, sin embargo, terminaron en fracasos por fallos en el lanzador.

Para poder ser utilizado como vector espacial, el Júpiter tuvo que ser modificado. Por ejemplo, se extendieron 1 m sus tanques de combustible (oxígeno líquido y RP-1) para prolongar el tiempo de encendido. Sobre el misil habría que instalar las etapas superiores usadas en el Juno-I: como segunda fase, un cúmulo de once cohetes de combustible sólido llamados Baby Sergeant formando un barril circular de empuje uniforme, y como tercera etapa, otro cúmulo de tres Baby Sergeant, unidos y adosados entre sí en el interior del anterior anillo hueco. Por último, un Baby Sergeant actuaría como cuarta etapa, con la sonda Pioneer descansando sobre él. En total, el vehículo pesaría 50 t y tendría una altura de 23,5 m. El vector sólo podía enviar a la Luna una masa seis veces inferior a la de los Thor-Able. Esto obligaría a diseñar una sonda con un peso reducido, menos de 7 kg.

El plan de vuelo del Juno-II era a la vez sencillo y complicado: durante la etapa inicial del viaje, el Júpiter funcionaría durante 180 segundos, tras lo cual sería desprendido. Entonces, se haría lo propio con el carenado que protegía a las tres últimas fases y a la propia Pioneer. El encendido de los motores de la segunda etapa duraría apenas 7 segundos. A

continuación, funcionaría el trío de motores de la tercera, y después, el último Sergeant, responsable del impulso final.

Durante el ascenso, el Juno-II debería girar sobre sí mismo para poder mantener una cierta estabilidad en vuelo. Por supuesto, una vez finalizada la fase propulsiva, la Pioneer debía desacelerar ese veloz movimiento rotatorio, o de otra forma no conseguiría realizar adecuadamente sus tareas científicas. Para conseguir este efecto se extenderían sendos cables de 1,5 m de largo con pesos en los extremos. La operación reduciría el giro hasta unas 12 rpm. El mecanismo se accionaría diez horas después del despegue, gracias a un cronómetro.

Por primera vez, la misión sería controlada por varias estaciones de seguimiento. Realizarían este trabajo, sucesivamente, Cabo Cañaveral, Mayaguez (Puerto Rico) y la gran antena de Goldstone, en California, que tomaría el relevo y seguiría a la Pioneer hasta su llegada a las inmediaciones de su enorme objetivo. En cuanto a la sonda propiamente dicha, la Pioneer-3 fue construida mucho más pequeña que sus predecesoras. Pesó sólo 5,9 kg. Su aspecto era cónico y sus dimensiones 0,51 m de altura por 0,23 m de diámetro. El cono, en fibra de vidrio, estaba rematado por una delgada antena que se prolongaba en la superficie inclinada del vehículo. Fabricada para la ABMA por el Jet Propulsion Laboratory utilizando tecnología del Explorer-1, la nave contaría con baterías para el funcionamiento de los instrumentos y el transmisor, así como dos contadores Geiger-Muller, un sensor fotoeléctrico y el sistema anti-giro. La escasa capacidad de las baterías permitiría el uso del transmisor durante 75 horas, apenas la duración del viaje hasta la Luna. El sensor fotoeléctrico actuaría en el momento en que un rayo de luz reflejado por la superficie lunar excitase un sistema de células fotosensibles. Con este curioso sistema se pretendía obtener imágenes de la cara oculta.

La Pioneer-3 tendría que soportar durante su viaje numerosos cambios bruscos de temperatura. Para paliar en lo posible sus efectos, la superficie de la sonda fue recubierta por franjas blancas y negras, longitudinales, dibujadas sobre el fondo dorado de las paredes inclinadas de la Pioneer. Esto permitiría estabilizar su temperatura interna sobre los 35 grados centígrados.

El primer Juno-II (Am-11) quedó instalado en la rampa de lanzamiento número 5 de Cabo Cañaveral con varios días de antelación. Los técnicos habían decidido lanzar la sonda lo más cerca posible de la Luna de forma que, en función del rendimiento del cohete, impactara con ella o sólo pasara junto a su lado. La Pioneer-3 fue finalmente lanzada el 6 de diciembre de 1958, a las 12:45 del mediodía. Pero no fueron uno sino varios los problemas que afectaron al Juno-II durante su vertiginoso ascenso. En primer lugar, el motor del Júpiter, por algún tipo de fallo eléctrico o por el agotamiento prematuro de uno de los dos propelentes, se apagó 4 segundos antes de lo previsto. El S-3D había estado quemando durante 2 minutos y 58 segundos, pero la velocidad final obtenida tras la separación de la primera etapa resultó ser insuficiente. Asimismo, el ángulo de inclinación del cohete terminó siendo 1 grado inferior a lo esperado, con lo que la Luna quedó desalineada respecto a la sonda. Tras el encendido de las tres etapas siguientes, la velocidad final obtenida resultó ser 610 km/h inferior a la necesaria para alcanzar la velocidad de escape. La desviación acumulada dejó además a la sonda 3 grados por debajo de la ruta trazada. De esta forma, a unos 100.000 km de altitud, el vehículo inició de nuevo el descenso, cayendo sobre África 38 horas y 6 minutos después del despegue.

Como en ocasiones anteriores, los contadores Geiger transportados por la Pioneer-3 salvaron el honor de la misión. Con los datos aportados por ellos, los científicos confirmaron la existencia de dos anillos de radiación principales alrededor de la Tierra, situados a 3.000 y a 16.000 km de distancia. El resto de experimentos funcionaron también perfectamente, excepto el sensor fotoeléctrico, que nunca llegó a encontrarse lo bastante cerca de la Luna como para detectar su débil luz.

En todo caso, el ominoso final de la Pioneer-3 marcaría la inminencia de un hito en la historia de la astronáutica: después de un largo viaje de evolución natural y tecnológica a través de los siglos, la Humanidad se hallaba por fin lista para conseguir lo que había soñado siempre. Por primera vez, un ingenio construido por la mano del Hombre visitaría otro astro.

La hora del Mechta había llegado ■