

El Explorador 10

Misión a Júpiter

Por

Víctor PEÑA M.

Capitán de navío (Rv.).

Adaptación a una traducción de: Pioneer 10 Mission To Jupiter. National Aeronautics and Space Administration. N.A.S.A.

LA MISIÓN

La sonda espacial "Explorador 10" (los vehículos espaciales que no describen órbitas alrededor de la Tierra, sino destinados a cumplir una misión científica, exploración del espacio, en la Luna o los planetas, reciben el nombre de sondas espaciales, y generalmente van a perderse en una órbita solar, al final de su misión), fue lanzada desde el Centro Espacial de Cabo Kennedy, Florida, el 2 de marzo de 1972, siendo la primera destinada a explorar, indagar y conocer "los escombros cósmicos" que forman el cinturón de asteroides, entre las órbitas de Marte y Júpiter, y además, observar a corta distancia al gigantesco y pleno de colorido planeta Júpiter. Luego de pasar rápidamente por las cercanías de éste, la sonda escapará de la atracción de nuestro sistema solar, constituyéndose así en el primer aparato de fabricación humana que lo pueda hacer.

El "Explorador 10" llegará a la órbita del planeta Marte el 25 de mayo de 1972 y una vez traspasada ésta navegará por una región inexplorada para ingresar al cinturón de los asteroides el 15 de julio de 1972. Entre los peligros que hallará en su trayectoria se encuentran los innumerables y veloces pedacitos o frag-

mentos de asteroides o planetillas, que pueden estar ya en una etapa de formación de un nuevo planeta o bien, ser los residuos de la explosión y desintegración de alguno de ellos. Sobre los asteroides propiamente tales, se han catalogado más de 1.650, teniendo algunos un diámetro no mayor de 3 a 4 kilómetros. Por lo tanto, la sonda espacial ayudará a conocer, fijar o determinar los peligros que presentará el cinturón de asteroides a los vehículos espaciales. Estará, también, acrecentando la exactitud del número de pequeñas partículas y su densidad en el cinturón.

En las vecindades de Júpiter podrá estar en peligro ante su campo de radiación magnética, el cual se estima un millón de veces más intenso que la región de radiación producida por la faja de Van Allen de la Tierra. Si el "Explorador 10" no es estropeado por los daños que causa la radiación, nos podrá proporcionar una información adicional sobre el campo de radiación y un significativo incremento de los conocimientos sobre el planeta Júpiter.

La sonda espacial nos enviará asimismo información sobre los límites que tendrán en el espacio interplanetario las naves espaciales, en sus sistemas de comunicaciones, desde y hacia la Tierra, extendiéndose hasta la órbita de Urano, alrededor de 3,2 billones de kilómetros (2 billones de millas) (*). La sonda podrá también obtener muestras de la materia espacial interestelar, que se cree invade el sistema solar hasta más allá de la órbita de Júpiter, en donde el "viento solar" y los campos magnéticos solares, según se piensa, debilitan considerablemente sus fuerzas.

Al pasar su trayectoria entre los planetas, la sonda nos proporcionará una información sobre las "partículas nucleares", tales como los "rayos cósmicos" que inciden violentamente dentro del sistema solar, desde los espacios interestelares e intergalácticos a velocidades cercanas a la de la luz, 300.000 kilómetros por segundo. Los aceleradores nucleares, denominados ciclotrón, sincrociclotrón, sincrotrón, etc., usados en los laboratorios de la Tierra, en los experimentos sobre

aceleración de partículas nucleares para la división del átomo, nunca podrán igualar esas velocidades. La sonda contribuirá también al estudio de los campos magnéticos del sol, y al posible proceso de cómo ellos encadenan, enlazan o tienen conexión entre sí las partículas atómicas del viento solar —comúnmente protones del átomo de hidrógeno— transformadas sin colisiones o choques aparentes en gases ionizados y en plasma (*). Cuando el hombre pueda aplicar esos procesos cósmicos en los laboratorios de la Tierra, podrá ser capaz de producir grandes abastecimientos de energía eléctrica sin contaminar el medio ambiente.

JUPITER: EL GIGANTE DEL SISTEMA PLANETARIO SOLAR

Es el mayor de los planetas del sistema solar, y el quinto teniendo en cuenta su distancia del sol. Sus principales elementos son: un volumen equivalente a casi 1.300 veces el de la Tierra y una superficie 119 veces mayor; su diámetro medio de 142.860 kilómetros equivale a más de once diámetros terrestres, con una masa igual a $1/1047$ la solar, o sea 318 veces mayor que la de la Tierra. Dista del sol, por término medio, 770 millones de kilómetros, pero a causa de la excentricidad de su órbita, esta cifra varía desde 738, perihelio, a 803 millones de kms. en el afelio. Su distancia de la Tierra varía desde 591 a 955 millones de km. Su masa es más del doble que la de todos los demás planetas combinados. Su volumen es tan grande, en razón de estar compuesto principalmente por hidrógeno y helio. Júpiter parece irradiar cuatro veces el calor que recibe desde el Sol; los científicos especulan que el calor puede derivarse del continuo aplastamiento gravitacional y de los elementos radiactivos en el núcleo del gigante.

El hidrógeno, el elemento más abundante en el Universo y en el Sol, lo es

(*) Billón en el concepto norteamericano de 1.000 millones.

(*) Plasma es un estado especial de la materia formado por un conjunto de partículas de dos tipos con cargas eléctricas de signo opuesto y dotadas, al menos las de un signo, de gran movilidad; el conjunto se caracteriza por una elevada concentración y resulta eléctricamente neutro.

también en Júpiter. Se han identificado, asimismo, simples compuestos de gas metano (hidrógeno y carbono) y amoníaco (hidrógeno y nitrógeno). Los científicos creen que el helio y el oxígeno están también presentes, pues dicen que Júpiter es un planeta que está en estado primitivo y todavía contiene todos los elementos identificados en el Sol. Otra presunción es que el oxígeno de Júpiter se combina con el abundante hidrógeno para formar agua. Todas estas consideraciones hacen presumir que este planeta se halla en estado fluido, sin corteza sólida.

Hace algunos años, los científicos llegaron a la conclusión que las formas de vida primitiva de la Tierra, aparecieron primero en los planetas, en las nacientes composiciones de agua, hidrógeno, metano y amoníaco. En experimentos de laboratorio llevados a cabo en la Tierra, estas clases de mezclas sometidas a descargas eléctricas, calor y radiaciones ultravioletas, han generado moléculas orgánicas. Grandes descargas de electricidad, como es el caso de los rayos, ocurren probablemente en Júpiter; el planeta irradia calor y así, un estado de generación de vida primitiva puede existir en su medio ambiente.

La temperatura de Júpiter se cree varía constantemente desde -130°C . (-200°F) en su atmósfera nubosa exterior, hasta 11.000°C . (20.000°F) en el núcleo. En el centro del planeta, según cálculos de Wildt, habría presiones equivalentes a unos 60 millones de atmósferas. La presión máxima en el centro de la Tierra es de 4 millones de atmósferas. Entre ambos extremos de temperaturas, la humedad y las condiciones atmosféricas pueden ser propicias para formas de vida. Estas condiciones podrían ocurrir en cualquier parte dentro de los densos conglomerados de nubes de Júpiter, dando origen a las formas de vida que pueden flotar o sumergirse a su alrededor.

Este planeta está cubierto por densos campos de nubes que conforman bandas de brillantes colores entre el amarillo-anaranjado y el azul-gris. Ellas parecen ser la evidencia visual de grandes corrientes atmosféricas, comparables a las que existen en la Tierra. Estos conglomerados de nubes forman cinturones paralelos al ecuador en ambos hemisferios. Su estudio detallado será posible gracias a la

sonda espacial "Explorador 10" y los futuros vehículos espaciales, permitiéndonos con esos conocimientos incrementar la percepción de la naturaleza interior de las corrientes atmosféricas que suceden en la Tierra y contribuir a comprender, de una manera segura, la previsión del tiempo y los cambios que se producen en los climas.

La circulación atmosférica en la Tierra está parcialmente afectada por la velocidad de rotación de ésta, la cual en el Ecuador alcanza el valor de 1.600 km/h ó 1.000 m/h . La velocidad de rotación del planeta Júpiter es alrededor de 22 veces más rápida, o sea, 35.200 km/h o 22.000 m/h . Júpiter, no obstante su gran tamaño en relación con la Tierra, tiene un día de cerca de 10 horas (09 horas 55 m. app.). Esta gran velocidad de rotación del inmenso planeta puede, teóricamente, proporcionar en un corto tiempo un cuadro reducido de los cambios atmosféricos que se suceden en pequeños lapsos comparables a aquellos que ocurren en la Tierra en un largo período de tiempo.

Uno de los mayores misterios apreciados en la cara de Júpiter es la "gran mancha roja", que deriva a impulso de las fuertes corrientes atmosféricas y que otras veces casi desaparece. Su naturaleza puede ser determinada por la sonda espacial y otros vehículos que puedan hacer observaciones a corta distancia. Esta mancha roja está situada en el hemisferio austral, en los límites de la banda tropical. Tiene casi 45.000 km . de longitud y 10.000 km . de anchura con forma ovoidal dispuesta en el sentido del Ecuador. Su color de un bello rojo mate, se ha ido debilitando con el tiempo, pero a veces sufre bruscos retornos hacia la tonalidad carmín o rosa carmín; los únicos elementos permanentes son su gran tamaño y su forma, aunque cambia progresivamente de lugar con una velocidad que parece superior a la de los elementos que la circundan. Se estima que esa mancha roja podría ser una masa sólida flotante en un mar de metano líquido.

EL VUELO INTERESPACIAL HACIA JUPITER

En diciembre de 1973, la sonda espacial "Explorador 10" llegará a las cer-

canías de Júpiter, observando los 2/3 de la superficie total del planeta, durante un vuelo de 100 horas, y que la situará a una distancia de más o menos 140.000 km. (87.000 millas) de su atmósfera nubosa exterior. Los directores del vuelo pueden ajustar su trayectoria en forma adecuada para que permita hacer su trayectoria pasando por detrás del satélite Io. Este satélite es uno de los doce que vuela alrededor del planeta; Galileo Galilei descubrió los cuatro mayores en enero de 1610, y los dedicó a Cosme de Médicis, llamándolos "Astros Mediceos". Los doce se designan con números romanos y sólo los observados por Galilei tienen además un nombre propio, que son: Io, Europa, Ganímedes y Calisto. El satélite Io, que es tan grande como la Luna, presenta un color anaranjado y probablemente tiene atmósfera. Su sombra, proyectada sobre la superficie de Júpiter, demuestra ser de mayor temperatura que las áreas alumbradas por el Sol, y su pasaje alrededor del planeta está marcado por masivas descargas eléctricas (rayos) en la atmósfera de Júpiter. Como la sonda espacial pasará por detrás de Io, sus ondas de radio-telecomunicaciones serán afectadas por la ionósfera del satélite, si realmente existe. Los análisis de esas alteraciones de las ondas de radio, nos podrán informar cómo y de qué elementos está compuesta dicha atmósfera. En forma similar se hará el análisis de la atmósfera de Júpiter.

La atracción de la acción de gravedad de Júpiter acelerará la velocidad relativa de vuelo de la sonda espacial desde 33.000 km/h. (20.000 mph.) hasta 126.000 km/h. (78.000 mph.). Sin embargo, la trayectoria fija del planeta permitirá dejar libre a la sonda espacial, la cual escapará de su atracción a una velocidad aproximada de 41.400 km/h. (25.700 mph.), la suficiente para zafarse del sistema solar. En 1987 se espera que la sonda espacial cruce la órbita del planeta Plutón y continúe su viaje en las inmensidades inconmensurables de la galaxia de la Vía Láctea.

COMUNICACIONES DE ENLACE

La misión de la sonda espacial "Explorador 10" requiere una compleja exigencia de comunicaciones radiales. A la distancia de Júpiter, las señales de radio

de la sonda llegarán a la Tierra con una potencia de "un cuatrillón avo de watt", ($1:1.000.000.000.000.000$ w.). Si esta potencia fuera acumulada durante 19 millones de años (19.000.000 a), podría encender o poner incandescente una lámpara eléctrica de $7\frac{1}{2}$ watts de potencia por el tiempo de $1:1.000$ de segundo. Pero la N.A.S.A. posee un gran radiotelescopio que puede recibir éstas débiles señales y aún otras muy atenuadas y amplificarlas hasta una potencia manejable.

Los problemas de las comunicaciones se hacen cada vez más complejos cuando se trata de ponerse en contacto con la sonda espacial a medida que penetra más en los espacios interestelares y como todas las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz, 300.000 km./seg., ellas demoran 45 minutos desde la órbita de Júpiter hasta la Tierra. Esto significa que el envío de una orden de control tiene un "tiempo muerto" de 45 minutos hasta su recepción, cumplimiento y la conformidad de vuelta, lo que totaliza 90 minutos, es decir, 1 hora 30 minutos, para su total control. Este tiempo muerto, a su vez, se aumenta a medida que la sonda espacial se hunde más en el infinito.

Si todo sale bien, la voz de la sonda espacial "Explorador 10" será aún oída por el gran radiotelescopio de la NASA., cuya antena receptora parabólica tiene un diámetro de 64 metros (210 pies), hasta que cruce la órbita de Urano, algunos 3,2 billones de kilómetros (2 billones de millas) desde la Tierra.

CARACTERISTICAS DE LA SONDA ESPACIAL

Las dimensiones desde su extremo más alejado, pasando por la copa cónica de su antena de amplificación media y hasta la punta del asta de la antena omnidireccional, del "Explorador 10", son 2,90 metros ($9\frac{1}{2}$ p.) de largo. Su ancho medio es de 2,70 metros (9 pies) y su peso total de 270 kilogramos (570 libras).

La sonda espacial lleva instalados once instrumentos de alta precisión para medir las características de aceleración de las partículas atómicas y otras radiacio-

nes; campos magnéticos, temperaturas y meteoritos y sobre los elementos químicos. Además, se llevarán a cabo dos experimentos, tanto con la sonda espacial como con sus sistemas de comunicaciones: uno, que ayudará a perfeccionar los datos estimados que se tienen sobre la densidad atmosférica de Júpiter y de su satélite Io y el otro para aumentar los conocimientos sobre la masa del planeta, distancia desde la Tierra y su órbita solar. Con el sistema electrónico fotográfico, se enviarán a la Tierra las primeras imágenes más reales, sobre el aspecto físico de Júpiter. Otra de las investigaciones que se efectuarán durante el pasaje de la sonda espacial por la faja de los asteroides, será plotear una curva de probabilidades de choque con asteroides, meteoritos, aerolitos u otras materias de masa pétreo o metálica que se mueven en el espacio; dicha observación se efectuará una vez que la sonda espacial empiece a entrar, cruzar y se vaya alejando de la órbita de Marte, con lo cual se presume poder confirmar la teoría que hay una substancia planetaria de materia llamada "barrido" que se mantiene en el camino de los planetas. Esta teoría sostiene que el "polvo cósmico" y partículas más grandes en las cercanías de la órbita de los planetas están literalmente "barridas en montones" por la fuerza de la atracción de gravedad de éstos. Por lo tanto, es algo afín al conjunto planeta-asteroides.

El "Explorador 10" es la primera sonda espacial diseñada por la N.A.S.A. para ser accionada enteramente por generadores alimentados con energía nuclear. La razón de esta planta motriz, se debe a que la sonda espacial cruzará a través de espacios interestelares, donde los rayos del sol llegan muy debilitados y por lo tanto no son de utilidad práctica para cargar y generar las células solares que generen electricidad. Las células solares han sido las fuentes de recursos primarios para obtener potencial eléctrico, usadas en los primeros vehículos espaciales y satélites artificiales no tripulados, hasta la fecha. La sonda espacial lleva cuatro generadores termoeléctricos de radioisótopos que transforman el calor

producido por la desintegración del Plutonio 238 en electricidad. El combustible nuclear está calculado para continuar suministrando una potencia de más de 100 watts, durante cinco años. Además, la sonda espacial lleva algo que nunca antes un vehículo no manejado por el hombre lo haya tenido. Considerando que el "Explorador 10" deje el sistema solar, y contando con la remota posibilidad que pueda ser capturado por seres inteligentes de algún otro sistema planetario, los científicos han colocado una placa especialmente diseñada y grabada. El dibujo grabado es un esquema y una numeración binaria en una placa metálica de 152 x 229 milímetros (6 x 9 pulgadas) de aluminio y oro anodizado, indicando cuándo, dónde y quiénes han lanzado al "Explorador 10" hacia el Universo Infinito.

EL VEHICULO DE LANZAMIENTO

Para el lanzamiento de la sonda espacial, "Explorador 10", se ha usado por primera vez el Atlas-Centauro de tres etapas. Este consiste de un Atlas, primera etapa, propulsado por parafina refinada y oxígeno líquido; la segunda, un Centauro con super alto propelente de hidrógeno líquido como el combustible y oxígeno líquido como el oxidante. Montado en la sección delantera de la etapa Centauro, para este lanzamiento, se colocó una tercera, con un propelente sólido. El agregado de esta etapa fue requerido para proporcionar una alta velocidad de 51.810 km/h. (32.400 m.p.h.) de despegue, para poder llegar a Júpiter. Este diseño ha clasificado a la sonda espacial "Explorador 10" como el vehículo más veloz que haya construido el hombre para dejar la Tierra; es tan rápido que sólo necesitó 11 horas de vuelo para llegar a la Luna, y para alcanzar la órbita de Marte, que dista 80 millones de km. (50 millones de millas), necesita 12 semanas. La sonda espacial "Mariner 9", que fue lanzada especialmente para explorar Marte, se demoró más de cinco meses hasta alcanzar su órbita.