

WESTAR/COMET: transporte y recuperación en el Espacio

Uno más de los múltiples ejemplos de
comercialización del espacio.
Tecnología de vanguardia al servicio de Universidades
y científicos de todo el mundo.

MANUEL MONTES PALACIO

Miembro de la British Interplanetary Society,
del American Institute of Aeronautics and
Astronautics y de la American Astronautical Society

El espacio es uno de los campos más fértiles donde
realizar investigación de alto nivel. El entorno, es-
pecialmente adecuado para efectuar trabajos so-
bre procesado de nuevos materiales, biología y química
aplicadas, etc., goza de inigualables ventajas del vacío
atmosférico y la microgravedad



*Impresión
artística
de lo que será
el más sencillo
de los cohetes
Conestoga utilizados
para el lanzamiento
de satélites en órbitas
bajas e inclinadas,
o polares.
(Foto:Space Services Inc.)*

Hasta ahora, el sector privado ha tenido pocas oportunidades de aprovechar este rango de ventajas y ha sido desgraciadamente apartado de un continuado programa de investigación coherente. Las Universidades e institutos que han desarrollado experimentos para llevar a cabo a bordo de vehículos tales como el Space Shuttle deben esperar varios años y en ocasiones más de una década para ver "volar" sus paquetes tecnológicos. En ocasiones, el equipo debe ser renovado varias veces antes del momento del lanzamiento con motivo de la degradación de los componentes y el desfase de sus prestaciones con el paso del tiempo.

El propio espacio, como laboratorio natural, ofrece múltiples posibilidades aún por definir. Muchas de ellas no son trabajo para macro-agencias como la N.A.S.A. sino para pequeñas empresas e institutos muy especializados que en ocasiones investigan para obtener un futuro rendimiento económico.

Hasta ahora, las limitaciones de acceso a este laboratorio natural han sido evidentes. La desproporción del coste, que aunque real no deja de ser un obstáculo claro, ha impedido la verdadera explotación comercial del espacio en muchas otras facetas fuera del campo de las sempiternas comunicaciones o la observación remota.

LA COMERCIALIZACION DEL ESPACIO.

Por mandato, las actividades de las agencias aeroespaciales deben estar centradas en el desarrollo de tecnologías y métodos. Después, éstas deben ser puestas a disposición de la sociedad para su único beneficio, y las patentes, adheridas a compañías y empresas que conviertan su tecnicismo argumental en material de consumo y utilización comercial comunitaria.

Desde hace unos años, ha sido tarea para una agencia tan conocida como la N.A.S.A. la creación de una infraestructura espacial de aplicaciones comerciales, en busca del mayor rendimiento para el dinero del contribuyente americano. Entre los segmentos a fomentar está el proporcionar adecuados métodos de transporte y lan-

zamiento, sistemas robotizados orbitales, plataformas de trabajo en el espacio, equipamiento para "producir" allá arriba, formas de recuperación y reentrada para la producción, y un adecuado sistema de control para toda esta infraestructura. La mayor parte de estas facetas han sido ya desarrolladas para otros programas. La N.A.S.A. recibió el encargo de organizar todos estos sistemas para su aplicación comercial.

Augurando un relativo bajo coste para todo lo anterior, el campo queda por fin abierto a empresas y compañías con intenciones de invertir en el espacio y se prevé una cercana explosión de organismos y Universidades con deseos de aprovechar toda esta infraestructura. El futuro en este aspecto parece claro en todo el mundo. Tanto la E.S.A. como el Japón preparan ya sistemas similares. Países como la Unión Soviética ofrecen desde hace meses servicios de lanzamiento y recuperación de cargas útiles comerciales a bordo de satélites reutilizables (Resurs, Foton...) y varias empresas aeroespaciales preparan sus propios diseños de cápsulas de reentrada ante la futura demanda procedente de las agencias.

La N.A.S.A. ha iniciado su propio programa en este sentido. Financiado por la Commercial Programs Office de esta agencia, el proyecto, llamado COMET por Commercial Experiment Transporter, está supervisado por el Center for Advanced Space Propulsion. El programa prevé la puesta en servicio de los medios adecuados para que una serie de Centros para el Desarrollo Comercial del Espacio (C.C.D.S.), compuestos en su mayoría por Universidades, tengan acceso a las actividades espaciales tanto en tierra como en órbita, a bajo costo y de forma segura. Cada C.C.D.S. se hace responsable de un área de trabajo (módulo de servicio, vehículo de lanzamiento, etc.) y actuará junto a un contratista industrial.

EL VUELO DEL COMET

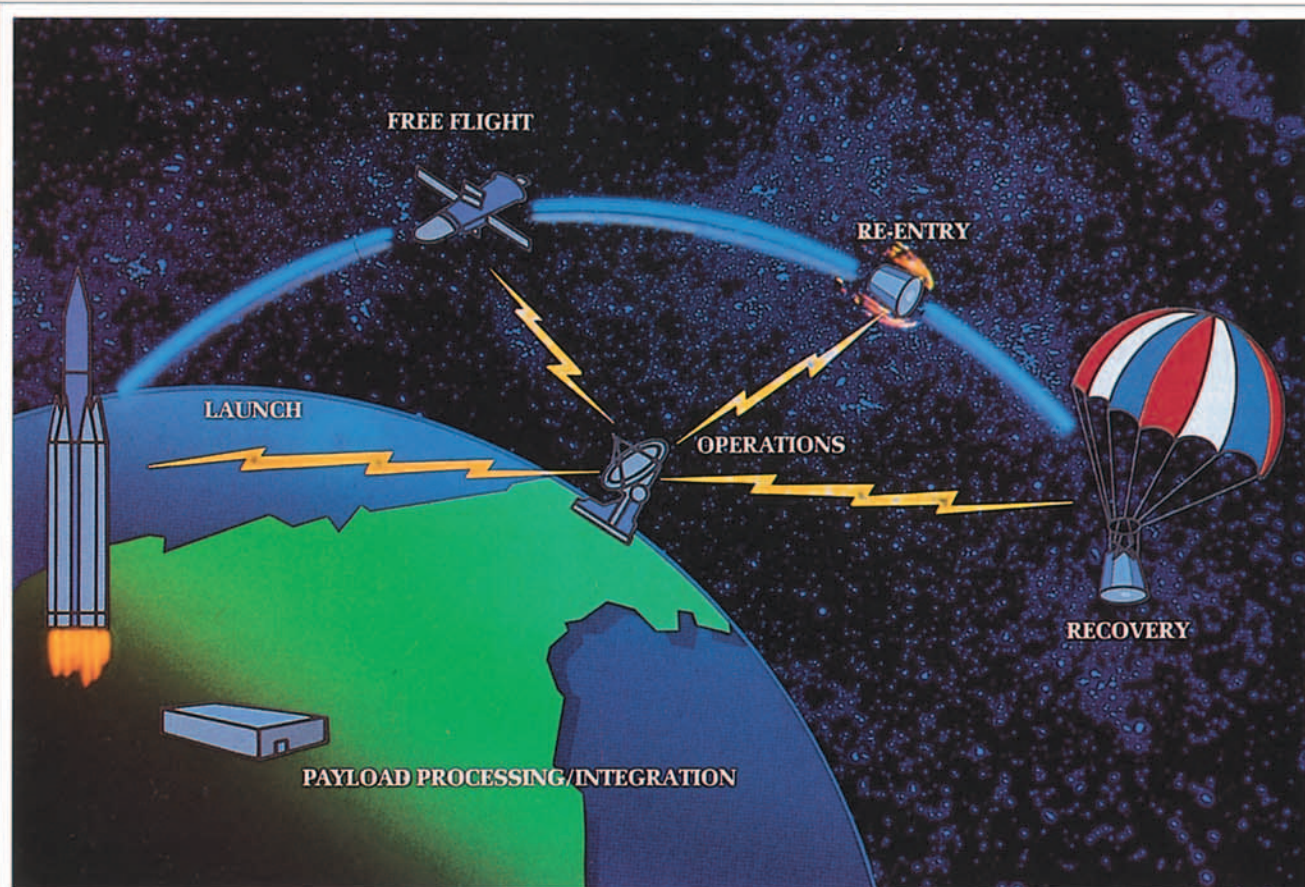
El programa COMET, como sistema integrado de preparación en tierra de cargas útiles, lanzamiento, y control orbital y recuperación, permitirá

poner a disposición de los centros esponsorizados por la N.A.S.A. los medios adecuados para acceder al ya mencionado laboratorio natural que es la órbita terrestre. Bajo el plan inicial, la N.A.S.A. elige a los contratistas que llevarán a cabo la construcción del sistema y financia una parte del desarrollo y las dos o tres primeras misiones. El paquete contractual distingue entre el proveedor del método de transporte (lanzamiento), el del módulo de servicio, el del vehículo-sistema de recuperación, el de la integración de las cargas útiles y, finalmente, el del control de las operaciones orbitales.

Las perspectivas iniciales, mayoritariamente científicas (aprovechamiento del vacío del espacio, la baja gravedad...) dejan paso a consideraciones mucho más comerciales y económicamente viables (producción de semiconductores, nuevos materiales ultra-puros...). Por eso, la N.A.S.A. garantiza que las compañías envueltas en el desarrollo del programa COMET podrán continuar con su explotación comercial de forma totalmente independiente. Es un ejemplo de cómo la esponsorización "oficial" puede abrir camino a aventuras de mayor riesgo financiero.

Bajo las prerrogativas de la N.A.S.A., el segmento orbital del programa COMET consiste en un módulo de servicio universal y un módulo recuperable. Ambos son lanzados unidos desde la Isla de Wallops o desde Cabo Cañaveral en régimen de vuelo libre, y colocados en órbitas inclinadas (40 grados) y a unos 400 km. de altitud (misión nominal). Cada uno de los módulos efectuará tareas independientes o conjuntas. Mientras los experimentos llevados a cabo a bordo del módulo de servicio no serán recuperados (misiones de hasta 5 ó 6 meses), la carga útil actual o producida en el interior del otro módulo será recuperada sobre territorio estadounidense (vida orbital: menos de 3 meses).

En febrero de 1991, la N.A.S.A. eligió a los contratistas para cada elemento estructural o logístico del programa COMET. Tras el reajuste presupuestario de la agencia, las empresas concertantes se vieron obligadas a



reducir el aspecto económico de su oferta ante la limitada cantidad a disposición de la N.A.S.A. en este programa. Algunos de los contendientes al contrato final abandonaron la competición en este punto y la N.A.S.A. anunció los ganadores. El contrato de la agencia (85 millones de dólares) no proporciona beneficios inmediatos a las empresas participantes. Antes al contrario. El programa se establece así como una subvención multimillonaria a un sistema explotable comercialmente en un futuro próximo. Cualquier dificultad presupuestaria de la agencia (ya en puertas) obliga desde este instante a las empresas contratistas a desarrollar cuanto antes su propia versión comercial del sistema.

Bajo el actual presupuesto, la N.A.S.A. tiene previsto un primer lanzamiento para el 9 de septiembre de 1992. Según se anunció el 8 de mayo pasado, el primer COMET transportará un total de 8 cargas experimentales que serán elaboradas por varios de los 16 centros C.C.D.S. Entre los

experimentos se dedica espacio al crecimiento de plantas en condiciones de microgravedad, investigación de materiales, biomedicina, crecimiento de cristales, fluidos, bioquímica, etc. El módulo recuperable completará su misión en unos 100 días, mientras que el módulo de servicio permanecerá en órbita otros tres meses más. El lugar de recogida y recuperación queda establecido provisionalmente en el legendario White Sands, en Nuevo México. Se esperan dos vuelos más hasta 1995 bajo el control de la N.A.S.A.

WESTAR

El programa WESTAR es la respuesta inmediata de los contratistas dedicados al segmento orbital para rentabilizar su inversión. Utilizando los mismos elementos que componen el sistema COMET, los servicios de marketing de dichas empresas han emprendido ya su particular conquista de un mercado subdesarrollado y que tiene un brillante futuro. WES-

TAR (Westinghouse Space Transport And Recovery) se define como un servicio comercial genuinamente espacial que abarca desde el apoyo operacional, desde el análisis e integración de cargas útiles, el lanzamiento y control orbital, hasta la recuperación y entrega de dichas cargas de pago. Las ventajas que propone tienen que ver con su bajo coste, su independencia de perturbadores, sistemas tripulados, su prolongada estancia en el espacio, su disponibilidad en plazos cortos de tiempo, etc. Su modularidad ayuda a todo ello y a permitir la aceptación de una gran variedad de experimentos.

WESTAR estará disponible a partir de 1993, inmediatamente después de su homólogo, el programa COMET. El sistema proporciona no sólo transporte y recuperación para las múltiples cargas de pago sino que, además proporciona energía eléctrica, refrigeración y comunicaciones para sus "inquilinos". Su sencillez de concepción y mantenimiento permite programar misiones con relativa poca

antelación y permite el acceso a la carga hasta pocas horas antes del lanzamiento. La filosofía del servicio es la de un paquete integrado. Los científicos y los ingenieros sólo deben preocuparse de desarrollar su equipo experimental. Todo lo demás viene incluido en los servicios proporcionados por WESTAR.

Aunque el programa COMET supone la elección inclusive del sistema de lanzamiento, WESTAR puede utilizar este mismo tipo de lanzadores o cualquier otro con mínimas modificaciones.

EL LANZADOR

La N.A.S.A. ha elegido un sistema de lanzamiento poco probado para su sistema COMET. Se trata de la familia de cohetes Conestoga, fabricada por la Space Services Division de EER Systems. A la sazón, el invicto Conestoga es el primer y verdadero cohete de utilización comercial que se recuerda. La historia de la empresa constructora, Space Services Inc., es larga y complicada. Dedicada al desarrollo de cohetes sonda y vehículos orbitales desde hace muchos años, su evidente valía técnica no se ha visto respaldada por la vertiente comercial o de marketing. La compañía ha tenido tan poco éxito en vender su lanzador que tras muchas dificultades, ha sido recientemente absorbida por EER Systems, empresa de creciente peso específico en el campo aeroespacial.

Curiosamente, a partir de este momento, la validez de su diseño se ha puesto de manifiesto, como lo demuestra el reciente contrato para el programa COMET. Space Services Inc. inició su andadura con la creación de un cohete de combustible líquido llamado Percherón. Su primer lanzamiento (el 5 de agosto de 1981) finalizó en una dramática explosión. A partir de entonces, la empresa decidió abandonar este tipo de tecnología y dedicar sus esfuerzos al combustible sólido. El primer Conestoga-I fue lanzado desde Matagorda con éxito el 9 de septiembre de 1982, obteniendo gran resonancia periodística. Alcanzó más de 300 km. de altitud. El vuelo de demostración inició el diseño de

una familia de lanzadores más potentes con capacidad orbital. Utilizan básicamente cúmulos de motores Castor IVB (antes Castor V) contruidos por la empresa Thiokol, que convenientemente organizados ofrecen una gran variedad de prestaciones. Una etapa STAR 37F ó 48B ofrece el empuje final requerido para obtener la velocidad adecuada y una órbita estable. La oportuna combinación de estos elementos propulsivos harán del Conestoga un versátil y seguro lanzador de cargas pequeñas o poco pesadas, justamente en el rango de los sistemas COMET y WESTAR.

La University of Alabama en Huntsville se responsabiliza de esta área de trabajo como centro C.C.D.S. correspondiente.

EL MODULO DE SERVICIO

Como hemos dicho, una vez en órbita, el sistema COMET/WESTAR se compone de dos módulos independientes unidos entre sí. Cada uno soporta sus propias funciones y operaciones. El módulo de servicio es el mayor de los dos. Puede acomodar hasta más de 180 kg. de masa útil en forma de experimentos, carga de pago, etc. El diseño preliminar sugiere una configuración múltiple y seccionada. En una de las secciones se situará el equipo de servicio (transmisores, ordenador de a bordo, baterías, y en general todo lo relativo al funcionamiento del satélite, común para todas las misiones), en otra, totalmente separada, se encontrará la carga útil oportunamente distribuida para evitar interacciones no deseadas o interferencias. En un extremo de la nave se hallará el motor de combustible sólido o AKM.

El módulo proporciona una media de 11 pies cúbicos (0.31 metros cúbicos), una media de 200 vatios de corriente eléctrica (28 volt., máx. 400 wat.) para los sistemas de a bordo y para consumo de la carga útil, y un rango de comunicaciones de 4 kilobits por segundo en dirección al satélite y 32 kilobits por segundo hacia la Tierra. Se ha previsto también una conexión de vídeo a 4.5 MHz. Para experimentos muy delicados, el bus o módulo tiene una capacidad de preci-

sión en direccionamiento de hasta 1 grado y 0.1 grados en cabeceo o guiñada.

El módulo puede orbitar autónomamente durante al menos 180 días (casi medio año en el espacio). El satélite es situado en una órbita nominal de unos 400 km. de altitud. En esta posición, puede proporcionar un ambiente microgravitatorio mejor que 10-5 g. La carga útil es mantenida a una temperatura estable durante toda la misión gracias a un sistema autónomo de refrigeración. También puede disfrutar opcionalmente de un método de direccionamiento fijo hacia la Tierra, un mayor tiempo de estancia orbital o acceso a ventanas de observación especiales para dispositivos ópticos.

El módulo de servicio proporciona los mismos apoyos logísticos al módulo recuperable hasta llegado el momento de su reentrada. El módulo de servicio será desarrollado y construido por la compañía Westinghouse Space Systems. La Texas A&M University es el centro C.C.D.S. correspondiente a esta área de definición.

SISTEMA DE RECOGIDA (VEHICULO DE REENTRADA)

Bajo la responsabilidad del centro C.C.D.S. de la University of Colorado (Bioserve Space Technologies), la compañía Space Industries Inc. se encarga de diseñar y construir el módulo recuperable, segmento de alto riesgo y máxima precisión técnica.

Como su homólogo desechable, la cápsula de reentrada sirve de acomodo para toda carga útil que deba ser devuelta a su lugar de destino tras el periodo orbital. En este caso, la cápsula ofrece unos 8 pies cúbicos (0.22 metros cúbicos) de espacio presurizado disponible y puede albergar hasta unos 140 kg. de masa útil. Esta se halla situada en una zona presurizada removible tras el aterrizaje, o en las zonas adyacentes en el caso de experimentos que precisen de condiciones de vacío.

Su diseño responde también a unas reglas aerodinámicas básicas para permitir un retorno balístico protegido y posee un motor sólido que se



El Conestoga-I, lanzado el 9 de septiembre de 1982 desde Matagorda, en el Golfo de México, es el precursor experimental de los futuros Conestoga orbitales. Estaba basado en un Minuteman. (FOTO:Space Services Inc.).

usa como retrocohetes. Su utilización permite el frenado y el descenso controlado en el interior de la atmósfera en el ángulo más conveniente. Las características en capacidad de suministro eléctrico, retransmisión de datos, etc. son idénticas a las de su compañero orbital, el módulo de servicio, con el cual comparte alguno de sus subsistemas.

La cápsula posee una puerta de acceso para permitir la colocación de

materiales degradables (especímenes vivos, por ejemplo) hasta 6 horas antes del despegue. Una vez en órbita, realiza su misión de forma análoga al otro módulo. Después de 1 a 3 meses en el espacio, la cápsula se separa y el retrocohetes inicia el fiero descenso. Un paracaídas principal permite el frenado definitivo y el aterrizaje. Cuatro horas después de la toma de contacto con la Tierra, puede accederse ya a la carga útil.

Los dos últimos paquetes de trabajo, integración de carga útil y operaciones orbitales, han sido contratados a la misma empresa Space Industries, Inc. La University of Alabama en Birmingham se encarga de controlar el primero de ellos y la University of Houston el segundo.

CONCLUSION

La N.A.S.A. afronta ahora el difícil inicio de varios de sus más multimillonarios proyectos para la próxima década. La situación presupuestaria no es la más óptima y el intento de salvación desesperado de la estación espacial Freedom va a costar el retraso de otros muchos programas de inferior magnitud, entre ellos los relacionados con la actividad comercial de la agencia. Esto puede significar el retraso significativo de uno o dos años en la finalización del programa COMET o en la cancelación de alguno de los tres vuelos previstos.

Sin embargo, las empresas que deben desarrollar bajo contrato todos y cada uno de los sistemas van a ponerse ya a trabajar. Recursos económicos internos se utilizarán para ello, dando lugar al ya iniciado intento de explotación comercial del sistema. El camino está pues ya abierto. El acceso al espacio a bajo coste de colectivos menos dotados económicamente puede ser la gran sorpresa de los próximos años.

BIBLIOGRAFIA

- Diversos folletos y noticias proporcionadas por las compañías Space Industries Inc., Westinghouse Electric (1991), y Space Services Inc. (1989).

- Varios ejemplares de Aviation Week and Space Technology, Space News y Flight International.

AGRADECIMIENTOS

Mi reconocimiento por la documentación y la ayuda prestada a Olav Smistad (Manager, Customer Relations and Integration, Space Industries, Inc.) y a Robert R. Angell (Westinghouse Electronic Systems Group).