



APOLO 13, ¿TENEMOS UN PROBLEMA!

Manuel Montes Palacio

*Editor del boletín Noticias del Espacio
<http://www.amazings.com/notesp/index.html>
e-mail: montes@ctv.es*

Pocas veces en la historia de la Ciencia y en particular de la Astronáutica un fracaso ha despertado tanta expectación. Pocas veces un viaje espacial nos ha abierto tanto los ojos, haciéndonos ver cuán peligrosa es la aventura tripulada.

En efecto, el vuelo del Apolo-13, la tercera excursión americana sobre la Luna, acabó convirtiéndose en la más tensa y agonizante misión que el joven programa espacial había vivido hasta entonces. Un viaje que, merced a su final feliz, fue pronto olvidado entre la euforia de los emocionantes alunizajes, pero que aún así había contado con todos los elementos que pueden convertir a un arriesgado suceso en una historia periodística de gran éxito.

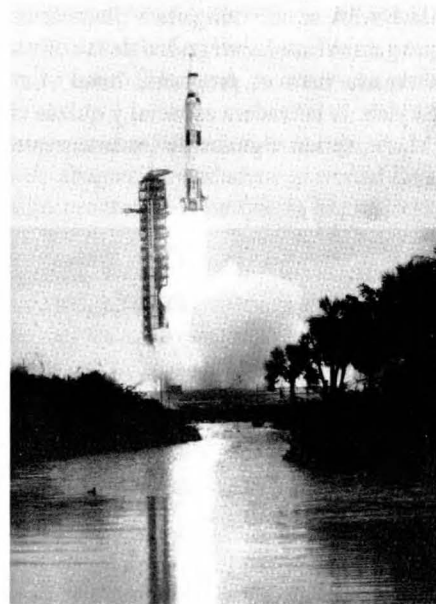
Lo ocurrido con el Apolo-13 pudo haber cambiado radicalmente el futuro de la exploración espacial. La muerte de su tripulación hubiera obligado a la NASA, la agencia americana, a realizar un completo replanteamiento de su programa, tal y como tuvo que hacerse tras el trágico accidente del Apolo-1, en enero de 1967. Los soviéticos, por su parte, luchando para superar a sus rivales en la carrera lunar, estaban desarrollando su propio proyecto de alunizaje tripulado, una gigantesca empresa formada por el mastodóntico cohete N-1 y la familia de cosmonaves L-3. Diversos problemas técnicos y de organización hundieron las expectativas de la URSS en este terreno, pero si América hubiera tenido que frenar sus actividades sobre nuestro satélite, la nación comunista se hubiera de pronto encontrado con la oportunidad de recuperar el terreno perdido, pisar Selene y prepararse para el ya propuesto viaje a Marte.

Nadie duda ya que la carrera lunar nació profundamente enraizada en diversas consideraciones políticas, económicas y militares. Un cambio de este calibre en el resultado final de la contienda hubiera producido también grandes transformaciones en dichas áreas, con imprevisibles resultados.

¿Por qué, pues, ante la trascendencia de esta misión, su historia ha permanecido relativamente desconocida para el gran público? Es difícil contestar a esta pregunta, pero parece claro que uno de los motivos podría estar relacionado con la desenfadada cadencia de espectaculares resultados en los que incurrió, antes y después, el programa americano. El Apolo fue un proyecto de gran

éxito, y en este contexto, el Apolo-13 (como antes el Apolo-1) desapareció ante el enorme triunfo global del sistema.

Es evidente que muchas personas recuerdan la emoción de las noticias que, poco a poco, desgranaban la odisea del Apolo-13. Pero su recuerdo, volátil, es similar al de otros muchos acontecimientos que, a pesar de su dramatismo, han acabado bien. Sólo los fanáticos del vuelo espacial tienen presente, con todo detalle, lo que ocurrió durante aquella semana.



Lanzamiento del Apolo 13, el 11 de abril de 1970, a las 13:13 horas (hora de Houston)

Veinticinco años después, una película americana realizada con un gran presupuesto y la participación de actores de primera fila, puso de nuevo de actualidad aquello que la mayoría ya había olvidado. Con un tratamiento claramente cinematográfico, el film puso de manifiesto lo que los interesados por la astronáutica ya sabían: que el viaje del Apolo-13 tuvo todos los ingredientes que han caracterizado desde siempre a las buenas historias, a las aventuras que saben captar la atención del espectador, y que su plasmación en el celuloide era sólo una cuestión de tiempo. Como dijo el astronauta Jim Lovell, la película está bien hecha, tiene altas dosis de realismo y lo mejor: lo que sucede en ella, ¡es verdad!

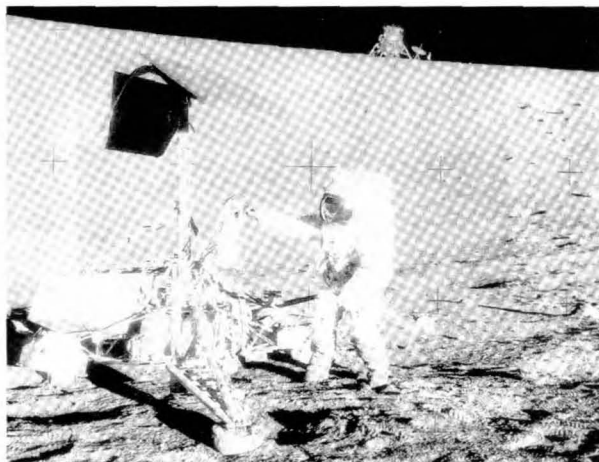
Sin embargo, lo que a nosotros más nos interesa es el relato de lo sucedido desde la objetividad histórica, no desde el dramatismo y el espectáculo que sin duda impregnan el metraje de la película, un producto, al fin y al cabo, comercial.

UN VIAJE DE IDA Y VUELTA

Después de la apoteosis del Apolo-11, el gran objetivo del programa se había visto cumplido con creces. El mandato del fallecido John F. Kennedy no sólo se había hecho realidad en el plazo previsto sino que además América había vencido a la URSS en la carrera lunar.

Fue entonces cuando, como una olla a presión que ha alcanzado su máximo punto de ebullición y que por fin empieza a dejar escapar el vapor, el proyecto Apolo perdió su consideración de prioridad nacional, convirtiéndose sólo en el más caro juguete de la NASA.

La agencia, conocedora de este hecho, fue advertida del próximo cese de las misiones tripuladas a la Luna incluso antes del vuelo del Apolo-11. Ante estas expectativas, la NASA se vio obligada a plantear un plan de futuro que garantizase la integridad de la colosal infraestructura creada para el programa lunar. La estación orbital Skylab, la lanzadera espacial y quizás un posible viaje a Marte, serían algunos de los integrantes de este plan.



Un tripulante del Apolo 12 examina la sonda Surveyor 3

Por tanto, los vuelos posteriores al Apolo-11 no deberían sólo repetir el éxito de su histórico antecesor, sino también, en calidad de su probable categoría de misiones únicas, aglutinar todos los objetivos que fuera posible discernir en tan escaso margen de tiempo.

Así lo hizo el Apolo-12, en noviembre de 1969, posándose en el Océano de las Tempestades, a sólo 183 metros de distancia de donde descansaba la sonda automática Surveyor-3. El Apolo-13, por su parte, debía ser el primero de tres viajes a la Luna dedicados en su totalidad a la investigación geológica de la superficie.

Para ello debía aterrizar en Fra Mauro, una altiplanicie especialmente interesante donde los astronautas desplegarían el ALSEP-3, un paquete compacto de experimentos que efectuaría gran cantidad de mediciones de todo tipo.

La tripulación debía estar compuesta por James A. Lowell (comandante), Thomas K. Mattingly (piloto del Módulo de Mando) y Frederick W. Haise (piloto del Módulo Lunar). El despegue, previsto para el 12 de marzo de 1970, fue retrasado hasta el 11 de abril (la próxima oportunidad o ventana de lanzamiento lunar) para dar tiempo a planear la misión con mayor detalle.

Pocas veces en la historia de la Ciencia y en particular de la Astronáutica un fracaso ha despertado tanta expectación

Por desgracia, un problema inesperado complicó las cosas apenas una semana antes de la partida. Los astronautas, de algún modo, quedaron expuestos a una enfermedad infecciosa (una variedad del sarampión), concluyéndose después de varias pruebas que Mattingly tenía posibilidades de contraerla durante el viaje. La NASA, que no quería retrasar la misión otro mes, decidió sustituirle por su astronauta de reserva, John L. Swigert. Debió ser ésta una sorpresa considerable para Swigert, que tuvo que enfrentarse en sólo dos días a una intensa batería de ensayos y conferencias para ponerse al día en los últimos detalles.

Las operaciones técnicas previas al lanzamiento del cohete y la nave espacial se llevaron a cabo sin mayores problemas, aunque una de ellas, como veremos, marcaría de forma decisiva el futuro de la misión.

Superadas todas las dificultades, el despegue se produjo puntualmente el 11 de abril de 1970, desde el Centro Espacial Kennedy, en Florida. No todo fue bien durante la ascensión a través de la atmósfera, sin embargo: el motor J-2 central de la segunda fase del cohete Saturno-V se apagó dos minutos antes de lo previsto. Para compensar la pérdida de empuje, los otros cuatro motores del escalón tuvieron que funcionar durante más tiempo. Lo mismo ocurriría con el único motor J-2 de la tercera etapa. Como resultado, el Apolo-13, aún unido a esta última, fue colocado en órbita alrededor de la Tierra con algunos segundos de retraso.

La enorme flexibilidad del sistema había permitido superar los obstáculos iniciales y prepararse para emprender el viaje a la Luna. Así, la tripulación ordenó el encendido definitivo de la tercera etapa S-IVB, operación

que les colocaría en una trayectoria de transferencia hacia nuestro satélite. La ruta, denominada de retorno-libre, permitiría rodear la Luna y volver a la Tierra sin ninguna intervención por parte de los astronautas en caso de que los sistemas propulsivos fallaran. Poco después, la nave Apolo-13, formada por el cónico Módulo de Mando y el cilíndrico Módulo de Servicio, se separó del cohete y dio un giro de 180 grados para extraer del interior de la zona de carga al Módulo Lunar. Ya unido a él, el conjunto volvió a girar sobre sí mismo, colocándose en configuración de crucero.

Para evitar interferir en la misión, la etapa S-IVB evacuó todo el combustible residual, situándose en una



De arriba a abajo: Jim Lovell, comandante; Fred Haise, piloto del módulo lunar; Jack Swigert, piloto suplente del módulo de mando.

ruta de impacto contra la Luna. Dos días después, el motor principal del Módulo de Servicio funcionó durante apenas 3 segundos, situando al Apolo-13 en una trayectoria de retorno híbrido, es decir, de retorno no libre. En caso de tener que abortar el alunizaje, los astronautas deberían usar sus motores, pero ésta era la única opción disponible si lo que se quería era entrar en órbita alrededor de Selene.

Hasta ese momento, los puntos del plan de vuelo se habían cumplido con tanta escrupulosidad que la opinión pública empezó a perder interés. No había emoción, se sabía lo que iba a ocurrir en cada instante durante las próximas jornadas.

LA EXPLOSIÓN

Fred Haise y John "Jack" Swigert se encontraban en el interior del Módulo Lunar "Aquarius", realizando diversas comprobaciones rutinarias, cuando un sonido apagado inundó la nave. Eran las 04:08 de la mañana, hora de Florida, del 14 de abril.

Lowell, en el Módulo de Mando, informó de inmediato al centro de control en Houston, Texas, pronunciando su famosa frase: "Houston, ¡tenemos un problema!".

Aunque ni unos ni otros fueron capaces en primera instancia de abarcar la verdadera gravedad de la situación, resultó pronto evidente que la explosión se había producido en el Módulo de Servicio, donde se almacenaban los sistemas de propulsión, producción eléctrica y provisión de oxígeno. Los astronautas, desde su posición, eran incapaces de observar visualmente lo que estaba pasando debido a la arquitectura de la nave, pero con el transcurrir de los minutos, los instrumentos indicaron las consecuencias del misterioso estallido.

Tras él, efectivamente, se produjo un fugaz aumento de la tensión eléctrica, seguido por el cese del funcionamiento de una de las células de combustible que producían la electricidad. Al mismo tiempo, y debido a ello, los índices de energía y presión del oxígeno empezaron a descender en la cabina del Módulo de Mando. Posteriores observaciones visuales de la tripulación confirmaron un escape de oxígeno líquido, así como la eyección de varios fragmentos pertenecientes a la zona afectada, que pronto se alejaron de la nave.

El hecho de que los sistemas de control ambiental quedaran muy afectados por lo sucedido, obligó al centro de control a ordenar a los astronautas la activación de sus homólogos en el Módulo Lunar. Mientras, los cálculos indicaron la magra existencia de apenas 15 minutos de energía eléctrica y oxígeno para alimentar al Módulo de Mando.

Dos horas después de la explosión, el Módulo Lunar se había convertido ya en una especie de balsa de salva-

mento improvisada. La nave abandonó su estado de hibernación para pasar a proporcionar el oxígeno que necesitaría la tripulación, así como una presión y temperatura aceptables.



Vista del control de misión, durante la transmisión televisada del día 13 de abril de 1970, momentos antes de la explosión.

Al principio, un recuento de los recursos disponibles contabilizó sólo 38 horas de energía, oxígeno y agua (menos de la mitad del tiempo necesario para volver a la Tierra). Posteriores estimaciones, que tenían en cuenta reducir la temperatura al mínimo soportable y la desactivación de todos los sistemas no esenciales, incrementaron esta cifra hasta hacerla compatible con el objetivo último: la vuelta a casa.

Por supuesto, la dirección del proyecto anunció la cancelación del alunizaje, otorgando máxima prioridad al regreso de los tres astronautas. Existían para ello diversos problemas, no obstante. La pérdida de control en el Módulo de Mando elevaba ciertas dudas sobre la capacidad de la nave de efectuar una reentrada atmosférica segura. Asimismo, la inoperatividad de las células de combustible implicaba que la tripulación tendría muy poca agua, un subproducto de su funcionamiento durante la producción de electricidad a partir de la unión química de oxígeno e hidrógeno líquidos.

La temperatura era también baja. La falta de potencia impedía calentar la atmósfera artificial, lo que a su vez provocaba la aparición de humedad sobre los instrumentos. Al mismo tiempo, la no retirada del dióxido de carbono producido por la respiración de los astronautas amenazaba con asfixiarlos.

Tras numerosas deliberaciones, el centro de control comunicó al Apolo-13 un plan improvisado que debía situarlos de regreso a la Tierra. Sin saber si el motor del Módulo de Servicio estaba dañado, la NASA prefirió usar el de la etapa de descenso del Módulo Lunar, efectuando con él una breve corrección de curso. Ésta devolvería al conjunto a una trayectoria de regreso libre. Sin la potencia necesaria para frenar y volver directamente a su punto de partida, el Apolo debía rodear primero la Luna y emprender después el retorno, una maniobra que duraría al menos cuatro días. Éste era el tiempo que los astronautas debían sobrevivir en esta situación si querían

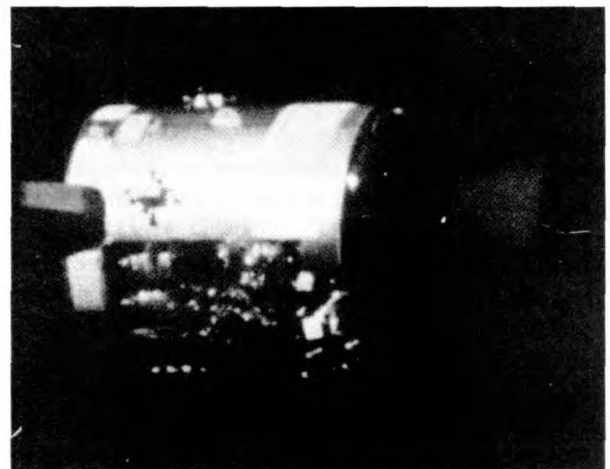
alcanzar nuestro planeta con posibilidades de ser rescatados.

El encendido del motor del Módulo Lunar, diseñado en su día para posar a dos hombres sobre la Luna, se desarrolló según lo convenido. El Apolo-13 se vio entonces en una trayectoria que lo llevó a unos 254 km de distancia de la cara oculta. El sobrevuelo, sin embargo, se produciría sin la asistencia de la Tierra. Durante la media hora en la que permanecieron tras la mole rocosa de Selene, las señales de radio no podían llegar al Apolo-13.

Un recuento de los recursos disponibles contabilizó sólo 38 horas de energía, oxígeno y agua

A la 01:51 del 15 de abril, las antenas de la NASA volvían a entrar en contacto con el tren espacial, precisamente a la hora y en la posición esperados. Los astronautas informaron de la toma de fotografías de la superficie, el único resultado científico que podría salvarse de la fallida misión.

Un poco más tarde, a las 03:41, el motor del Aquarius entró de nuevo en acción. Funcionando durante 4 minutos y 21 segundos a menos de la mitad de su potencia, situó a la nave en una ruta transterrestre. El resto del viaje consistiría en mantenerse en las mejores condiciones posibles y en controlar la trayectoria para asegurar la intersección con nuestra atmósfera.



Daños producidos en el módulo de servicio por la explosión del tanque de oxígeno.

En este sentido, fueron necesarias sendas correcciones el 16 y el 17 de abril, sin las cuales la nave hubiera perdido la necesaria alineación. Los gases en expansión del destrozado Módulo de Servicio provocaron inoportunos movimientos de rotación, que en ocasiones dificultaron las comunicaciones con la Tierra.

FASE FINAL

Asegurado el viaje de regreso, la NASA se entregó a la tarea de mantener con vida a la tripulación. Swigert permanecería en el Módulo de Servicio durante una buena parte del viaje, vigilando los poquísimos sistemas de control que se habían dejado en marcha para monitorizar las fases más críticas. Sus compañeros, mientras, estarían en el Módulo Lunar. Éste sólo había sido diseñado para dos personas y no permitía excesiva libertad de movimientos.

Swigert tuvo que soportar temperaturas bajísimas, que sólo pudo combatir a base de acumular toda la ropa disponible. Aunque en general intentaron dormir para estar alerta en los momentos esenciales, les resultó difícil ante el desagradable ambiente que reinaba en el interior de la nave. Uno de los máximos problemas, la intoxicación por dióxido de carbono, fue resuelta gracias al ingenio del equipo de tierra. Utilizando sólo elementos que se sabían disponibles a bordo, construyeron una serie de conductos que facilitarían la acción de los purificadores, su intercambio y su distribución en zonas en las que no estaba previsto su uso.

Lo ocurrido con el Apolo-13 pudo haber cambiado radicalmente el futuro de la exploración espacial

Después de la última corrección de ruta, que serviría para ajustar el punto del amerizaje, el Módulo Lunar podía ser eyectado. Su utilización les había permitido sobrevivir, así como ahorrar la energía eléctrica que necesitaría el Módulo de Mando durante los breves minutos de operación en solitario, en la reentrada.

Pero antes, el Módulo de Servicio dañado fue separado del conjunto. Eran las 14:25 del 17 de abril. La NASA quería estar segura de que la maniobra no perjudicaría la orientación de la pequeña cápsula. Los astronautas tuvieron entonces la oportunidad de fotografiar el estado en el que había permanecido la nave tras la explosión. Una explosión que apareció en las imágenes mucho más dramática de lo que todos habían pensado.

Los tres hombres se preocuparon ahora de devolver el pulso a los sistemas de su Módulo de Mando. Usando la limitada energía eléctrica de las baterías, observaron, maravillados, que a pesar de las extremas condiciones vividas, todo funcionaba perfectamente.

Con todos ya en su interior y con la escotilla cerrada, el Aquarius fue eyectado a las 17:43. Un último saludo de agradecimiento hacia la nave que les había salvado la vida precedió a su lenta separación.



Rescate de los tripulantes del Apolo 13, tras el amerizaje del módulo de mando en el Pacífico.

Entonces, la cápsula, bautizada apropiadamente como "Odyssey" mucho antes del lanzamiento, inició la secuencia de reentrada sobre la atmósfera terrestre. Las sospechas de que la explosión podría haber dañado el escudo térmico de protección de la nave probaron ser infundadas y el pequeño vehículo tomó contacto con las capas más externas de la envoltura gaseosa de la Tierra a las 18:43.

Debido a la típica formación de una nube de plasma alrededor de la cápsula a consecuencia de las altas temperaturas alcanzadas, las comunicaciones se interrumpieron durante cuatro tensos minutos. Hasta después de este período, nadie sabría si la tripulación había podido finalmente sobrepasar la fase más crítica del regreso.



Los tripulantes salen del helicóptero de rescate, en la cubierta del portaaviones Iwo Jima.

Y por fin, la visión de los tres paracaídas extendidos llenó las pantallas de televisión de los hogares de millones de americanos, que celebraron con euforia el feliz final de esta fallida aventura lunar.

La Odyssey amerizó a sólo 6 kilómetros de distancia del portaaviones USS Iwo Jima, en el océano Pacífico. Varios helicópteros acudieron al rescate, llevando a los hombres y a su nave hasta la cubierta del enorme buque.

Sus rostros mostraban el cansancio de todo lo que habían vivido. Parcialmente deshidratados, sin afeitarse, fueron sin embargo recibidos con entusiasmo y trasladados con honores de héroe hasta donde les esperaban sus familias. Sucesivas exploraciones médicas demostraron que ninguno de ellos se encontraba enfermo.



Desfile de bienvenida a los héroes del Apolo 13, en las calles de Chicago.

QUE OCURRIÓ REALMENTE

Cualquier análisis de lo sucedido, aún en la desgracia, ha mostrado a los historiadores que la tripulación del Apolo-13 tuvo suerte. Si el accidente se hubiese producido tras el alunizaje, con el Módulo Lunar abandonado en la superficie de nuestro satélite, probablemente no habrían podido sobrevivir. ¿Y qué habría pasado si el estallido hubiera afectado al Módulo de Servicio cuando el Odyssey hubiera estado sólo ocupado por una persona, girando alrededor de la Luna?

De un modo u otro, las investigaciones posteriores lo único que buscaron fue la razón del accidente. Era necesario discernir si la nave Apolo tenía algún defecto inherente que pudiese afectar a los demás vuelos de la

serie, o si por el contrario lo ocurrido había sido sólo fruto de la negligencia humana, componentes defectuosos, o cualquier otra cosa.

Las explicaciones que dio la NASA no fueron demasiado claras. La que podemos calificar como versión oficial no se daría a conocer hasta cinco años más tarde, durante la publicación de la historia del programa Apolo financiada por la propia agencia.

Asegurado el viaje de regreso, la NASA se entregó a la tarea de mantener con vida a la tripulación

Según este texto, el tanque de oxígeno número dos del Módulo de Servicio se recalentó y estalló, destruyendo en el proceso el tanque número uno. El primero había estado instalado en el Apolo-10, pero tuvo que ser desmontado y reemplazado ante la aparición de diversos problemas. La operación de desensamblaje dañó el tanque, que tuvo que ser devuelto a la fábrica. Reconstruido, fue sometido a diversas pruebas ya montado en la propia rampa de lanzamiento. En su interior contenía un sistema calentador eléctrico, que serviría para mantener el oxígeno en el estado más apropiado. Dos interruptores gobernaban este sistema, desconectándolo cuando la temperatura era superior a la permitida, pero durante estas pruebas fueron sometidos a corrientes eléctricas excesivas, circunstancia que acabó con ellos. Como resultado de esto, con el Apolo-13 ya en el espacio, los interruptores nunca funcionaron y el tanque de oxígeno se sobrecalentó. Los cables eléctricos que recorrían el interior del tanque se calentaron también, se destruyó su protección térmica y se inició un incendio que ocasionó la explosión.

El tanque, una vez lleno de oxígeno líquido, se convirtió pues en una bomba potencial desde que fue instalado a bordo del Apolo-13. Una bomba que podía estallar en cualquier momento, incluso en el espacio. Lo hizo finalmente a 55 horas y 54 minutos del despegue, a más de 300.000 km de la Tierra. Afortunadamente, la misma tecnología, la misma inteligencia que había provocado el desastre, se encargaría de devolver a casa a los tres astronautas, en una demostración más de cómo el ingenio humano sabe reaccionar ante la adversidad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] REGINALD TURNILL. Jane's Spaceflight Directory 1988-1989. Jane's Information Group. 1988. UK.
- [2] P.J. PARKER. We Have a Problem! . Spaceflight Vol. 12-9, pág. 356. BIS. UK.
- [3] SHEPARD/SLAYTON/BARBREE/BENEDICT. Moon Shot. Turner Publishing. 1994. USA.
- [4] MURRAY & COX. Apollo. The Race to the Moon. Seeker & Warburg. 1989. USA.