

EL PROGRAMA APOLLO



 **Diego Moral Pombo**
 **4º ESO**
 **2010**

Índice

	<u>Página</u>
<u>1. Introducción</u>	2
<u>2. Los orígenes del Apollo</u>	4
<u>3. El programa Apollo</u>	9
<u>4. Conclusión:el futuro de las misiones lunares</u>	21
<u>Bibliografía</u>	25



1. Introducción

Breve historia de la relación entre la hombre y la Luna

Era un domingo por la tarde como otro cualquiera, y el astrónomo jubilado Andrés Izquierdo descansaba en el porche, cuando vio acercarse a su nieto Manuel, de 12 años, con un amigo.

-¿Qué tal abuelo? - le saludó el nieto, y sin tiempo a que le contestara, le dijo- Mira, éste es Alberto, de mi clase.

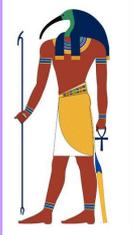
-Hola, muy buenas-respondió el otro chico.

-Encantado de conocerte Alberto.

-A ver abuelo, cuéntale a Alberto lo de que trabajaste en la NASA. ¡Es que yo se lo he comentado y no se lo cree!

-No es eso...yo sólo digo que si ha vivido siempre en España, me parecía un poco raro.

-Claro que sí, lo que pasa es que no me fui a EEUU a trabajar. No sé si sabías, Alberto, que aquí en Madrid, en el pueblo de Robledo de Chavela, hay una estación de la NASA. En concreto es el MDSCC, es decir: Complejo de Comunicaciones del Espacio Profundo de Madrid, y forma parte de la Red de Espacio Profundo de la NASA, junto con otras dos estaciones, una en Goldstone (California), otro en Tidbindilla (cerca de Canberra, Australia).

Civilización	Nombre de la divinidad	Representación
Egipcia	Thot	
	Jonsu	
Mesopotámica	Sin, ó Nannar	
Maya	Ix Chel	
Japonesa, Sintoísta	Tsukuyomi	
Griega	Selene	
Muisca	Chía	

-Eso de Espacio Profundo suena... inquietante, ¿no? Quiero decir: ¿qué hacíais allí? ¿Recibir mensajes extraterrestres y cosas de ésas?

-Pues sí, básicamente lo que hacíamos era mantener comunicaciones con satélites y naves de la NASA, principalmente...

-Abuelo, todo eso está muy bien, pero por qué no le cuentas lo del Apollo.

-Por Dios, Manu hijo, eres un impaciente. Me vais a permitir que antes de eso os cuente un poco de la fascinación que los hombres han sentido siempre hacia las estrellas y el firmamento. De todos los elementos del cielo, además del Sol, siempre ha habido uno que ha destacado por encima del resto: la Luna. De hecho, se han encontrado mapas prehistóricos de la Luna con más de 5.000 años de Antigüedad en Irlanda, lo que demuestra la importancia de ésta en las creencias de la gente de entonces.

También en civilizaciones más avanzadas tenían a la Luna como una divinidad: Thot, y en menor medida, Jonsu para los egipcios; Nannar (o Sin) en Mesopotamia; Mama Quilla para los incas; Ix Chel en la mitología maya; Tsukuyomi en la religión sintoísta Selene en la griega y Luna en la romana. Desde los orígenes de la humanidad han existido inquietudes por el culto y el estudio de la Luna. Además, indicios confirman la existencia de pueblos de la Polinesia, y el Amazonas que han tenido a nuestro satélite por un ser vivo que compartía con ellos sus alegrías y tristezas. También los muiscas (una importante civilización precolombina asentada en el centro de la actual Colombia) adoraban a la Luna, la llamaban Chía y le dedicaron una de sus ciudades, que conserva su nombre en la actualidad.

Todo ello, recordemos, en el ámbito religioso, pero en verdad, en la Antigüedad la Luna ha sido aprovechada por infinidad de culturas para prácticas más “terrenales”, por ejemplo relacionadas con la agricultura y los ciclos de plantación y recolección, así como para la medición del tiempo y la elaboración de calendarios.

2. Los orígenes del Apollo

Antecedentes del Saturno V

-Madre mía, usted sabe un montón -comentó Alberto.

-Ves, te lo había avisado. Pero abuelo, cuéntale más bien lo de las naves y todo eso.

-Está bien, de hecho, os voy a contar un poco la historia de los cohetes. Bueno, vosotros sabéis quiénes los inventaron, ¿no?

-¡Los chinos!-dijo el nieto.

-Efectivamente, fueron los chinos, alrededor del año 1000 y, aunque inicialmente se usaban para ceremonias religiosas taoístas, pronto se orientaron

hacia el ámbito militar. Dejando a un lado a Marco Polo y sus expediciones, los que trajeron los cohetes a Europa fueron los mongoles de Genghis Khan y Ogodei Khan. Aun así, la sociedad europea de la época los tomaba como artilugios curiosos y de feria, y dudaban mucho de su poder destructivo hasta que en 1453, los turcos tomaron Constantinopla, en gran parte gracias a la artillería que usaron, que había derivado de los cohetes mongoles.

Desde entonces apenas se usaron los cohetes, hasta que las tropas del sultán Tipu derrotaron a los ingleses en las guerras entre la India y el Imperio Británico. Esto provocó el interés por la investigación pirotécnica por parte de los británicos. Desde entonces el uso de cohetes con fines militares se extendió por toda Europa. En la Batalla de Baltimore, en 1814, se lanzaron cohetes al Fuerte McHenry desde los barcos lanzadores de cohetes, descritos por Francis Scott Key en “The Star-Spangled Banner” (“La Bandera de Estrellas Centelleantes”, himno de los Estados Unidos).



Los chinos fueron los primeros en descubrir la pólvora, y en usarla con fines religiosos y militares

Aun así, hubo que esperar hasta la publicación de “De la Tierra a la Luna”, de Julio Verne, para que surgiera la idea de utilizar los cohetes para viajar al espacio, y más concretamente, a la Luna. Desde ese momento, surgieron bastantes investigadores que se interesaron por otros posibles usos del cohete. El primero de ellos, quizá fue Konstantin Tsiolkovsky, que a finales del siglo XIX se planteó con seriedad algunas de las primeras cuestiones acerca de la posibilidad de viajar a la Luna.

Otro de los pioneros de los estudios de la astronáutica fue Hermann Oberth, que con su trabajo “Los cohetes hacia el espacio interplanetario”, influyó fuertemente al más importante investigador de la época: el alemán Wernher von Braun.

En 1937, tras realizar su tesis doctoral sobre el problema de la propulsión de los cohetes, von Braun fue enviado a trabajar en la construcción de misiles en Peenemünde, Alemania. Pronto lo hicieron oficial nazi y lo afiliaron a las SS. Posteriormente, él diría que no fue voluntariamente, sino que era la única manera de proseguir con sus investigaciones. En cualquier caso, sus cohetes, especialmente los V-1 y V-2 (armas Venganza) fueron usados en la guerra, y causaron numerosas bajas en los aliados (se calcula que causó la muerte a unas 7.300 personas en los bombardeos sobre Inglaterra, y unos 20.000 obreros esclavizados murieron durante su construcción), lo cual le apenó profundamente. De hecho, se dice que cuando oyó las noticias sobre el bombardeo sobre Londres, afirmó: “El misil funcionó a la perfección, salvo por el hecho de que aterrizó en el planeta equivocado”.

El caso es que, al finalizar la guerra, von Braun y sus hombres se dieron cuenta de que tenían que tomar partido por rusos o americanos, y optaron por estos últimos, que los llevaron a EEUU en una operación de alto secreto, llamada operación Paperclip.

En el momento en el que se incorporaron a la NASA (en esa época, la NACA), nació el proyecto Apollo.

Dominio soviético:

-¡Bien abuelo, por fin llegamos a lo más interesante, donde tú trabajabas!

-Ay, aún queda un rato para eso, hijo. Primero os voy a contar cómo la URSS dio un golpe en la mesa y recordó a EEUU su presencia en la carrera aeroespacial.

Fue con un único movimiento, el lanzamiento del Sputnik I, que dejó atrás el programa americano de los satélites Vanguard. Como supongo que sabréis, a éste satélite le siguió el Sputnik II, que llevaba al primer ser vivo que salió de la



Sello del Sputnik II con la perra Laika

atmósfera terrestre: la perra Laika. Este segundo satélite acabó de alarmar a la sociedad estadounidense, puesto que además pesaba unas seis veces más que su predecesor. Daos cuenta de que todo esto ocurrió en el año 1957, sólo 12 años después de la II Guerra Mundial, y en pleno apogeo de la Guerra Fría. El lanzamiento del Sputnik I ocasionó también de manera indirecta la creación de la Administración Nacional Aeronáutica y Espacial (NASA en inglés) así como de otros departamentos y oficinas especiales para el desarrollo espacial.

A partir del sonado fracaso del Vanguard TV3 (1957), que sufrió decenas de retrasos para acabar volando unos pocos metros antes de estrellarse contra el suelo, para mayor burla soviética, la respuesta de los Estados Unidos por fin adquirió la potencia con la que debió de contar desde un inicio: el Departamento de Defensa americano anunció la aprobación de una partida especial para apoyar un proyecto paralelo al Vanguard: el Proyecto Explorer a cargo de Werner von Braun. Es así como en enero del año siguiente, tres meses después del lanzamiento del Sputnik I y sólo un mes después del desastre del Vanguard, Estados Unidos lanzó con éxito el Explorer I, cuyo principal descubrimiento fue unas zonas de partículas de gran radiación que rodean a la Tierra (Cinturones de Van Allen). La carrera espacial había comenzado.

Ahora, el objetivo era enviar un hombre al espacio. Los americanos de von Braun apostaron por un enfoque más innovador y seguro, mientras que los rusos, capitaneados por el todopoderoso ingeniero jefe Serguéi Korolev, prefirieron un sistema de muchos motores menos potentes, y ahorraron tiempo.

El misil Vostok I salió del cosmódromo de Baikonur el 9 de marzo de 1961, con el primer ser humano que estuvo en el espacio, Yuri Gagarin. El lanzamiento



El chimpancé Ham, piloto del Mercury Redstone 2

fue televisado en todo el planeta, y Gagarin, extasiado al ver la Tierra desde el espacio, exclamó: *“Pobladores del mundo, salvaguardemos esta belleza, no la destruyamos.”* El dominio ruso era evidente, pues mientras la URSS había enviado el primer hombre al espacio, la NASA lo más importante que había hecho era poner a un chimpancé en vuelo suborbital (con un cohete Redstone 2 en una de las primeras misiones Mercury), para ver las reacciones fisiológicas que producía la ausencia de gravedad en un homínido.

La reacción americana

Aun así, los americanos no tardaron demasiado en responder, y su equivalente al Vostok, el Mercury, llevó al segundo hombre al espacio: Alan Shepard, en ese mismo año. Pocas semanas después de eso, el presidente Kennedy...

-Perdone, pero ¿ése no fue al que asesinaron en un desfile?- le interrumpió Alberto, el amigo.

-Sí, efectivamente, fue ése mismo: le asesinaron en 1963, así que no llegó a ver su sueño realizado. Bueno, lo que os decía es que pronunció un discurso épico tratando de convencer a los congresistas de que le apoyaran en su iniciativa para que hubiese un estadounidense en la Luna a finales de la

década. El respaldo que obtuvo fue total, tanto por parte del Congreso como por parte de la población civil.

De todas maneras, aún seguía dominando la URSS, que entonces sumaba 1 día y medio en el espacio entre todas sus misiones, por los 30 minutos de EEUU. Por eso, antes de emprender el viaje a la Luna, la NASA tenía que probar muchos experimentos. Esa fue la principal función del programa Gemini.

Por ello, pasó relativamente desapercibido y no causó tanta euforia como su predecesor, el Mercury, ni como su sucesor, el Apollo. Sin embargo, fue muy útil, y sin él, probablemente el Apollo habría acabado en desastre. En sus 12 misiones, el programa Gemini investigó, entre otras muchas cosas, el acercamiento entre naves en la órbita terrestre, los paseos espaciales, los escudos térmicos para la reentrada y los acoplamientos entre módulos de las naves.

El camino para la llegada del hombre a la Luna ya estaba allanado, era ahora o nunca.

-Jo abuelo, cuando te motivas y te pones épico, se te va la pinza.-bromeó su nieto Manuel.



3. El programa Apollo

-Lo sé hijo, pero ya sabes cuanto me gusta contarlo. Bueno, ¿por dónde iba?

-Por fin ibas a llegar al Apollo.-respondió el chaval.

-Ah, sí, es verdad. Bueno pues eso, que mientras parte de la NASA trabajaba en los programas Mercury y Gemini, otra parte diseñaba el proyecto definitivo para viajar a la Luna. Pese a que el equipamiento ya estaba prácticamente decidido, había ciertos aspectos que todavía se discutían, y nosotros desde Robledo de Chavela oíamos rumores lejanos de conflictos e ideas disparatadas.

De hecho, aunque la principal polémica estaba entre llevar a cabo un encuentro de los módulos lunar y principal en la órbita terrestre, o no hacer ningún acoplamiento porque era demasiado peligroso, al final no se decantó por ninguna de las dos opciones, sino que se decidió a realizar el acoplamiento en la órbita lunar. Por otro lado las pruebas con el cohete Saturno V, y sus antecesores, los Saturno I y IB fueron perfectamente, y ninguno de ellos dio problemas a la hora de la verdad, no como otros...

El caso es que desde el principio los módulos sí que tuvieron problemas, principalmente debido al excesivo peso de los primeros prototipos de módulos lunares, los cuales impedían que el cohete pudiera despegar. Se hicieron reparaciones chapuceras y llegó a haber 24 kilómetros de cable en el interior del módulo de mando: todo era un caos. Al final, ocurrió lo que se temía, y durante un ensayo rutinario en enero de 1967, el módulo principal del Apollo 1 se incendió. Sus tres tripulantes, Grissom, White y Chaffee, estaban en su interior, encerrados. Todo duró apenas cinco minutos; los tres astronautas murieron, y fue un duro revés para el programa.

Lo triste de la historia es que Grissom, en el que fue su primer vuelo y segundo vuelo espacial americano durante el programa Mercury, al amerizar hizo volar por accidente la escotilla pirotécnica, hecho que hizo que su cápsula se perdiese en el mar. Para evitar nuevos accidentes modificaron la

escotilla de tal manera que no se pudiera abrir desde dentro, y esto hizo que el propio Grissom muriera en ese accidente del Apollo 1, sin que diera tiempo para rescatarle a él y a sus compañeros desde fuera.

También el fallecimiento del cosmonauta soviético Valentin Bondarenko seis años antes se dio en condiciones similares al incendiarse su cápsula en pruebas con una atmósfera de oxígeno puro. Sin embargo, los soviéticos mantuvieron el hecho en secreto durante 20 años, a pesar de que el conocimiento de este accidente hubiera podido evitar el del Apollo 1.



Únicos restos de la Soyuz 1, que impactó en la Tierra a 145 km/h

A pesar de ello, la URSS mostró su empatía por la tragedia, aunque por otro lado estaban aliviados porque el accidente les daba tiempo en la carrera hacia la Luna.

Desgraciadamente, también ellos sufrieron complicaciones, y tras el lanzamiento de la Soyuz 1, la nave perdió el control y empezó a girar sobre sí misma. En el centro de control decidieron abortar el vuelo, pero ya era tarde, y la nave se estrelló contra el suelo, matando a su único tripulante, Vladimir Komarov.

Además, el cohete N-1, la gran apuesta de Serguéi Korolev, también fracasó, explotando al poco de su despegue. Tras estos desastres, Serguéi Korolev murió, y el programa espacial soviético perdió gran parte de su ímpetu.

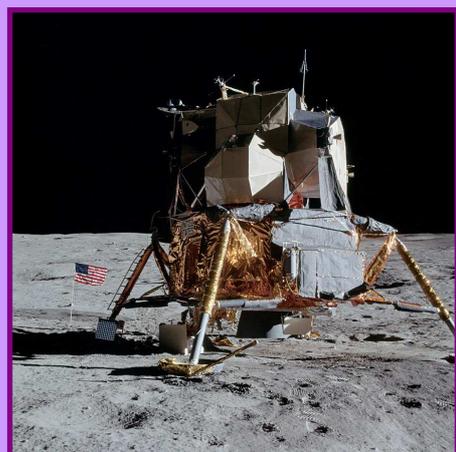
Los estadounidenses supieron reponerse del mazazo del Apollo 1, y éste, irónicamente, probablemente haya salvado más vidas que las que se cobró. Esto es debido a que la NASA aprovechó los defectos que se habían observado en el primer Apollo, y los solucionó.

El cohete elegido para transportar los módulos de mando (también llamado de servicio) y lunar al espacio fue el Saturno V. Con algo más de 110 metros de altura, esta bestia habría sido impensable de construir apenas 10 años antes.

En su compleja construcción, hubo bastantes problemas, aunque todos fueron más o menos solucionados, con excepción quizá del llamado “efecto saltador” o “efecto pogo”. Esto provocaba que el cohete botara y diera sacudidas en la primera fase del despegue debido a que los depósitos de combustible eran tan enormes que los combustibles no se mezclaban ni se quemaban uniformemente. Tras algunas mejoras y reparaciones, se aceptó un mínimo de “efecto pogo”, y estuvo preparado para despegar.

Lógicamente no iban a mandar el Apollo a la Luna antes de probarlo, así que, tras 3 vuelos no tripulados de prueba (los Apollo 4, 5 y 6), se procedió a la preparación del Apollo VII. Éste ya iría tripulado y comprobaría el buen funcionamiento de todos los dispositivos. Efectivamente, todo salió bien, a excepción de la tripulación, que sufrió una consecución serie de molestos incidentes: primero se les empañaron las ventanas y no pudieron ver nada en todo el viaje, luego uno de ellos cogió un resfriado, que pronto les transmitió a sus compañeros (imaginaos cómo debe ser estar acatarrado en el espacio, chicos), además, los astronautas estaban enfadados porque la NASA les había sancionado sin volver a volar debido a que el comandante de la expedición, Schirra, se negaba a que se pusieran el casco (en contra de la opinión del centro de mando) al reentrar en la atmósfera porque según él *“les estallarían los tímpanos”*.

Pero esta misión sólo había probado el comportamiento de la nave en la órbita terrestre, no en la lunar, así que se decidió que el Apollo 8 sí llegara hasta nuestro satélite. De lo más destacado de esta misión fue la toma de la primera fotografía de la Tierra desde el espacio exterior (refiriéndonos a espacio exterior como fuera de la órbita de gravitación terrestre). También fue destacable el amerizaje, muy arriesgado debido a que los astronautas tuvieron que rectificar su trayectoria puesto que ¡iban a caer justo en



Módulo lunar (Eagle, del Apollo 11).
Nótese la comparativa de tamaño
entre la bandera (1m.) y el módulo

medio del portaaviones que les recogería!

En el siguiente ensayo, el Apollo IX, ya llevaron el famoso módulo lunar, que causó bastantes problemas debido a su peso. De hecho, los ingenieros tuvieron que quitar desde 1 pata hasta las pilas del motor, cambiándolas por baterías, incluso redujeron el grosor de su casco, dejándolo tan fino que si se les caía un destornillador encima, lo rasgaba. Como curiosidad, el módulo de mando llevaba uno de los primeros, si no el primero, ordenadores compactos de la Historia.

De hecho, en el Apollo X, el módulo seguía siendo demasiado pesado como para alunizar con él, pero como ése no era el objetivo, aún, no pasó nada. Tan sólo hubo una leve pérdida de maniobrabilidad durante el desacoplamiento de los módulos. Además, el comandante Cernan sufrió una pequeña reprimenda de sus superiores al regreso a la Tierra, debido a que la NASA había recibido muchas críticas de estadounidenses porque Cernan había pronunciado algunos improperios en la tensión del despegue. De hecho, la NASA rogó a todos sus astronautas que usaran un léxico más elegante en situaciones extremas, y éstos reaccionaron burlándose de la medida y enarbolando una pancarta: que rezaba: “EL VUELO DEL APOLLO X - SÓLO PARA MAYORES DE 18 AÑOS”. Todo quedó en una broma, y lo importante fue que los módulos funcionaban a la perfección.

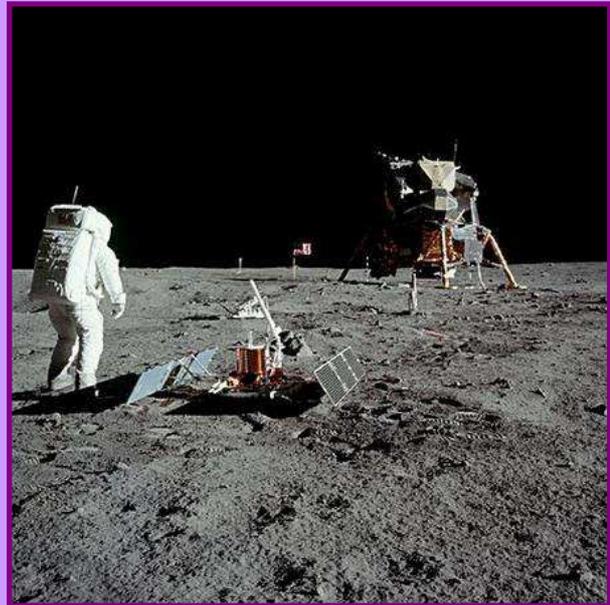
El Apollo 11:

-Antes de nada, os voy a contar algo sobre la tripulación del Apollo, porque eran una panda de cuidado. Al contrario de posteriores misiones, los tres tipos no se llevaban muy bien. Más que nada, eran de personalidades muy opuestas. Yo tuve ocasión de conocerles, una vez que visitaron el complejo. El comandante, Neil Armstrong, era un tipo callado, aunque con gran confianza en sí mismo. Era piloto civil, lo cual es extraño en la NASA. Por otro lado estaba Buzz Aldrin, piloto del módulo lunar. Buzz era un hombre muy introvertido, y que dedicaba la mayor parte de su tiempo a actividades intelectuales. Por último estaba Mike Collins, el piloto del módulo de mando, el hombre que se iba a quedar orbitando alrededor de la Luna mientras sus

compañeros alunizaban. Collins era un hombre más afable y abierto que los otros dos, y no pegaba mucho con ellos.

Por fin, el Apollo 11 despegó el 16 de julio de 1969. A pesar de la tensión, todo salió según lo planeado. Ya en la órbita lunar, los dos módulos (el Columbia y el Eagle) se desacoplaron. El de mando, pilotado por Collins, siguió orbitando alrededor de la Luna, esperando a que el módulo lunar regresase.

Aparte de unos problemas de sobreacumulación de datos en los ordenadores, no hubo ningún incidente hasta el momento del alunizaje. Mientras buscaban un lugar idóneo para el descenso, Aldrin y Armstrong se dieron cuenta de que estaban encima de una llanura con enormes rocas. Sólo les quedaba combustible para unos pocos minutos, o el módulo acabaría estrellado. Finalmente, cuando sólo quedaban 30 segundos para abortar la misión, el módulo Eagle se posó con suavidad en la superficie de la Luna. Fue entonces cuando Neil Armstrong abrió la compuerta, salió al exterior y pisó el suelo lunar, exclamando su famosa frase...



Buzz Aldrin instalando unos dispositivos cerca del módulo lunar

-¡“Éste es un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad”!-exclamaron los dos chavales a la vez.

-Sí, bueno. En realidad no dijo eso exactamente, y os lo dice un hombre que estuvo en la estación de seguimiento donde recogíamos las comunicaciones. Neil al parecer se equivocó, y dijo: “pero un gran salto para el hombre”. El caso es que al poco tiempo se le unió Aldrin, clavaron la bandera estadounidense, hablaron con el presidente Nixon, recogieron muestras de polvo y piedras, y regresaron al módulo. Poco después despegaron, para alivio

de Mike Collins que, aunque no se lo había dicho a nadie, estimaba las posibilidades de éxito del despegue lunar en un 50%.

Apollo XII y el fracaso glorioso

-Así como antes os contaba que la tripulación del Apollo 11 no se llevaba especialmente bien, los de la misión del Apollo XII eran como hermanos.

-Espere un momento, pero... ¿¿Hemos viajado más de una vez a la Luna?! Madre mía, qué noticia.-se sorprendió Alberto.

-La verdad es que mucha gente cree eso, porque ya hace años del programa Apollo y a los jóvenes no os enseñan casi nada de historia contemporánea. Aunque también muchos adultos piensan que sólo hemos viajado una vez a la Luna, pero luego les recuerdas el Apollo 13, y caen en la cuenta de que hemos ido más veces, sobre todo por la película de Tom Hanks, para qué nos vamos a engañar.

Volviendo al Apollo XII, lo que os decía era que entre ellos había mucha compenetración, y como decís vosotros, buen rollo. El comandante, Charles Conrad, que medía 1,66 metros frente a los 1,84 de Armstrong, sorprendió a todo el mundo diciendo al pisar la Luna: “Éste fue un pequeño paso para Neil... ¡pero seguro que para mí es más grande!”. Entre él y el piloto del módulo lunar, Allan Bean, lograron recuperar algunos restos de la sonda Surveyor 3 (que estaba en la Luna desde 1967), entre los que se hallaba su cámara fotográfica. Ésta recuperación no fue casual, sino que era uno de los objetivos de la misión.

La siguiente misión es la segunda más famosa del programa, quizá sepáis por qué, claro que ya la he mencionado antes. ¿No os suena de nada la historia del Apollo 13?

-Sí, claro, es la de la peli de Tom Hanks y Kevin Bacon, que se pierden en el espacio-exclamó Alberto.

-Sí señor, ése mismo es. La verdad es que la misión desde el principio tuvo problemas. Resultó que el piloto del módulo de mando, Ken Mattingly, se contagió de sarampión y tuvo que ser reemplazado. Además, el plan de vuelo tuvo que ser modificado porque se detectó que el aislamiento de un tanque de helio era demasiado fino. La misión había empezado mal.

Ya en mitad del vuelo los astronautas empezaron a sentir una pequeña vibración en uno de los tanques de oxígeno, y tras un programa en directo en el que se mostraba la comodidad con la que se vivía en el espacio, el depósito estalló. Fue entonces cuando el comandante Lovell dijo su famosa frase: “Houston, hemos tenido un problema aquí”.

-¿Pero no era “Houston, tenemos un problema?”- preguntó el nieto.

-Bueno, ésa es una de las pocas licencias poéticas que se permiten en la película de “Apollo 13”, que ya os he comentado antes. La verdad es que es una buena película que desvela los entresijos de la NASA, muchas veces desconocida. ¿Por dónde iba? Ah, lo que os decía es que estaban en apuros, pues no les quedaba más oxígeno que el que había en el módulo lunar. El caso es que ahí se metieron, y tuvieron que usar el motor de descenso del módulo para rodear por entero a la Luna y volver hacia la Tierra. Otro problema fue el agua, pues tuvieron que racionarla para que tuvieran suficiente como para enfriar los componentes del módulo. También ahorraron la mayor cantidad posible de combustible. Por último, estaba el problema de la intoxicación de CO₂, pues los absorbedores de ese gas del módulo no eran compatibles con los filtros del módulo de mando, así que, siguiendo las instrucciones del centro de mando, los tres astronautas lograron fabricar unos filtros con un calcetín, unas bolsas de plástico, celo y papel, y funcionó. Finalmente, el módulo lunar logró regresar a la Tierra con sus tres tripulantes, que habían perdido cerca de 20 kilos entre los tres, en apenas 6 días de vuelo. Fue un completo fracaso, pero glorioso, la verdad.

Apollo 14 y misiones J (de larga duración y con vehículo lunar)

La siguiente misión fue el Apollo 14 (enero 1971). Su comandante fue Alan Shepard, que ya había sido el primer estadounidense en viajar al espacio en 1961. Fue, además, astronauta original del proyecto Mercury, pero su carrera se vio interrumpida por una rara enfermedad del oído interno, pasando a ser un malhumorado jefe. Luego, tras una operación, volvió al servicio activo. Por todo ello, era el hombre ideal para capitanear el próximo vuelo a la Luna tras el fracaso del Apollo XIII.

El vuelo fue perfecto y Shepard y Mitchell se prepararon para aterrizar. Sin embargo hubo un problema y, antes de descender, el computador empezó a emitir un mensaje erróneo que, de no ser por la rápida intervención de los ingenieros del MIT habría supuesto un accidente peligroso, e incluso mortal.



Alan Shepard golpeando una bola de golf en la superficie lunar.

-Abuelo, cuéntale a Alberto alguna de esas anécdotas tuyas-le pidió Manuel.

-¿Anécdotas? Mmmh, sí, claro. Por ejemplo el comandante Shepard se llevó hasta la Luna ¡un palo de golf! Con él golpeó un par de bolas, aunque los técnicos de la NASA prohibían estrictamente todos los objetos que no tuvieran ninguna utilidad práctica en la misión. Por otro lado, el piloto del módulo de mando (Stuart Roosa) era bombero, y debido a la insistencia del Servicio Forestal de

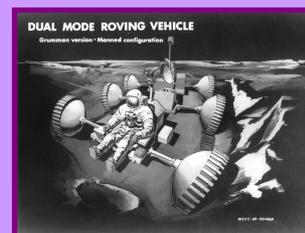
EEUU, logró llevar en su equipaje una caja con más de 400 semillas de diferentes plantas, para conocer cómo reaccionaban en condiciones de bajísima gravedad.

Tras esta exitosa misión, llegó el Apollo 15, y con él, el famoso rover lunar. La verdad es que este vehículo para desplazarse por la agreste y rocosa superficie lunar tuvo unos orígenes francamente extraños. La NASA organizó un concurso de prototipos (como ya había hecho en otras ocasiones, mismamente en el diseño del módulo lunar del Apollo), y hubo teorías muy

extravagantes, pero plausibles. Entre ellas había un modelo que se movía como una oruga, una especie de saltador gigante y aparatos parecidos a ruedas de hámster para humanos.

Finalmente se optó por el vehículo propuesto por Boeing, la empresa de aviones. Aunque aparentaba no ser mucho más que una plataforma con ruedas y capacidad para dos astronautas y algo de equipo de investigación, en verdad era una gran obra de ingeniería, ya que, aunque debía pesar poquísimos para ser transportada en el módulo lunar, tenía que resistir las fuertes inclinaciones y pendientes de los cráteres lunares. Además de robustez, la duración de su batería era de 78 horas, y tenía una independencia de unos 100 km. También llevaba cámara de vídeo y antena para las comunicaciones con la Tierra. Es curioso, porque aunque funcionó mejor de lo que se esperaba, ahora se dice que en futuros viajes, serán mejores los vehículos de cómo mínimo 6 ruedas, y con cabina presurizada.

El vuelo salió de Cabo Cañaveral (como todos, por cierto) en julio de 1971 y no tuvo ningún problema. Una vez en la Luna, Dave Scott, el comandante, y Al Worden, piloto del módulo lunar, estrenaron el rover. También les dio tiempo a poner un pequeño subsatélite en órbita lunar, y a comprobar la teoría de Galileo de que la velocidad con la que caen los objetos por la gravedad no tiene que ver con su peso. Scott dejó caer un martillo y una pluma de halcón en la superficie sin aire de la Luna ante la cámara de televisión y llegaron al suelo a la vez, como pronosticó Galileo "¡Ves, Galileo tenía razón!"-exclamó divertido el comandante de la misión. Poco después hicieron un descubrimiento más novedoso: la anortosita. Esta roca lunar antiquísima destacaba por su blancura entre el gris y polvoriento suelo lunar, y su descubrimiento impactó tanto a James Irwin, piloto del módulo lunar, que éste a su regreso a la Tierra, fundó una secta cristiana cuyo objetivo era



Superior: enorme prototipo de Bendix Corporation.
Centro: otro diseño, más parecido al modelo final
Inferior: prototipo de 6 ruedas cónicas, que se movía como una oruga.

encontrar el arca de Noé. Irwin murió en 1991 de un problema cardíaco (no fue el único astronauta que estuvo en la Luna y regresó con enfermedades del corazón, por cierto).

Tras regresar a la Tierra, el Apollo 16 ya estaba listo, y despegó en abril de 1972. Éste no fue de los más destacados, aunque entre otras cosas, extrajeron gran cantidad de muestras de rocas, y probaron el rover, llevándolo hasta su velocidad máxima: 12 km/h. Exploraron más lejos que cualquier misión anterior, y fue la revancha de Ken Mattingly, el astronauta que no había podido ir en el Apollo 13 (tampoco creo que se arrepintiera mucho después). Quizá lo más destacable de esta misión no fueran nuevos descubrimientos, sino el anuncio del presidente Nixon de que el Apollo XVII iba a ser el último.

-Perdone pero, ¿por qué hizo eso?-preguntó Alberto.

El abuelo meditó unos instantes y luego respondió:

-Pues principalmente por dinero, esas misiones no te creas que valían cuatro duros...Y la otra razón más importante es que la NASA ya había cumplido su principal misión, que no era la de explorar la Luna (que también) sino la de demostrar su superioridad tecnológica sobre la URSS, que como os he contado antes, había ido por delante en la carrera espacial hasta entonces.

Volviendo al Apollo XVII, el caso es que era el final, y no se podían permitir un fracaso, ni aunque fuera como el del Apollo 13. El 7 de diciembre el Saturno V despegó, llevando consigo los módulos de mando y lunar, y sus tripulantes: Gene Cernan, comandante, Ron Evans, piloto del módulo de mando, y Harrison Schmidt, piloto del módulo lunar y doctorado en Geología por Harvard. Este último tripulante tenía programado viajar en el Apollo 18, pero al ser éste cancelado, la NASA vio que era su última oportunidad de llevar a un verdadero científico a la Luna, y le introdujo en la tripulación.

El cambio no defraudó, y el principal descubrimiento que hicieron Cernan y Schmitt uso restos de antigua lava volcánica. Esto abrió la puerta a multitud de teorías y supuso un gran avance científico. Además colocaron aparatos

medidores de la masa y la frecuencia de los asteroides que chocan contra la Luna, un instrumento para investigar la existencia de agua y una sonda con un radar de baja frecuencia para conocer la naturaleza de las capas internas de la Luna, entre otros muchos dispositivos. Gracias a todo ello, y a la ampliación de tiempo de las EVA's (misiones fuera del módulo lunar), el Apollo 17 no defraudó, y se convirtió en la misión más productiva de todas. En el momento de marcharse, Cernan hizo un discurso muy emotivo, y pisó la Luna por última vez.



Famosa fotografía tomada por el Apollo 17. Es curioso que sea la única foto luminosa y definida del programa

Misiones Apollo, logros y logotipos

Apollo 1	Apollo VII	Apollo 8	Apollo IX
<p>Incendio del módulo de mando durante un ensayo. Fallecieron sus tres tripulantes.</p>	<p>Misión tripulada de prueba, 1ª retransmisión en directo desde el espacio</p>	<p>1^{er} vuelo que escapa a la gravedad terrestre y llega hasta la Luna</p>	<p>1ª prueba con el módulo lunar</p>
			
Apollo X	Apollo 11	Apollo XII	Apollo XIII
<p>Ensayos de separación y acoplamiento entre los módulos de mando y lunar</p>	<p>1ª llegada del hombre a la Luna, recogida de muestras</p>	<p>Alunizaje preciso cerca de los restos de la sonda Surveyor 3</p>	<p>La explosión de un tanque de oxígeno pone en peligro toda la misión. Finalmente el módulo lunar es usado como cápsula de salvamento</p>
			
Apollo 14	Apollo 15	Apollo 16	Apollo XVII
<p>1er alunizaje sobre una región montañosa.</p>	<p>1ª misión con rover lunar, perforaciones geológicas y hallazgo de la anortosita, (roca primigenia de la Luna)</p>	<p>Exploraciones con el rover. Muestras geológicas de gran interés</p>	<p>Última misión con hombres en la Luna. Fue la más productiva de todas.</p>
			

4. Conclusión. El futuro de las misiones lunares

-Usted sí que sabe cosas.

-Ves, te lo había dicho-contestó orgulloso Manuel.

-Ya...Pero yo tengo una última pregunta, ¿Por qué no hemos vuelto? No, mejor espere, ¿cuándo vamos a volver?

- En verdad son buenas preguntas. La primera ya te la he contestado antes, la NASA ya cumplió su objetivo, y sólo ellos tenían el potencial para llegar hasta la Luna. La URSS podía haberlo intentado, y de hecho lo hizo, pero no pasó de los ensayos, entre otras cosas debido a la muerte de Serguéi Korolev, que era el verdadero cerebro de su programa espacial. Y a la segunda pregunta sólo te puedo responder con conjeturas. Hasta hace poco la NASA tenía planeado un programa denominado “Constellation” para regresar a la Luna, e incluso establecer una base fija allí, de cara a enviar misiones desde allí hasta otros planetas, especialmente Marte. Pero ya sabéis que la crisis llega a todas partes, y la reducción de presupuesto de la NASA ha obligado a que se cancele este proyecto. Este programa consistiría en una nueva generación de cohetes (Ares I, IV y V) que transportarán las cápsulas Orión, parecidas en forma al Apollo, pero entre dos veces y media más grandes, y capaces de llevar a entre 4 y 6 astronautas. Finalmente, la administración Obama ha decidido, hace muy poco además, igual hasta lo habéis visto en las noticias, que los presupuestos y plazos del proyecto eran imposibles de asumir, y ha orientado su rumbo hacia Marte. En ese sentido, Obama se ha granjeado muchas críticas de ciertos sectores de la NASA, entre los que destacan Armstrong, Cernan, Lovell y Eugene Kranz, el mítico director de vuelo del Apollo, que consideran que esta maniobra acarreará una pérdida de la hegemonía espacial de EEUU*. Por último, el Gobierno estadounidense piensa apostar por la privatización parcial de la NASA, con el fin de diversificarla y hacerla más rentable.



Logotipo del cohete Ares, aún en desarrollo

*http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Obama/exploracion/espacial/parte/imprescindible/futuro/elpepusoc/20100415elpepusoc_11/Tes

El problema es que, debido al inminente retiro de los transbordadores espaciales por antigüedad, hasta que salga un nuevo tipo de cohete con capacidad de carga, sólo se podrán poner hombres y satélites en órbita con las clásicas Soyuz rusas, y puede que con los chinos Shenzou, aunque éstos últimos no hayan demostrado ser todo lo seguros que debieran.



Aspecto de la Estación Espacial Internacional cuando esté acabada, de aquí a un año

Hablando de chinos y rusos, eso me recuerda que hoy en día la NASA no es la única que puede enviar un hombre a la Luna. Por tecnología, la ESA (su equivalente europeo) podría hacerlo, aunque no tiene el suficiente presupuesto y depende de la NASA. Por otro lado, está Japón en una situación parecida, y luego países emergentes como India y China, que cuentan con gran potencial y ya han puesto satélites y misiones tripuladas en órbita. De estos dos, China parece tener un proyecto más inmediato, y debido a su situación política, parece que no contará con nadie, e “irá a su bola”. Aun así, no parece probable que vayan a poner a un “taikonauta” en la Luna hasta mediados de la década de 2020.

Lo que pasa es que no toda la exploración espacial pasa por la Luna. No sé si conocéis la sonda Cassini-Huygens, la Voyager, los gemelos marcianos Spirit y Opportunity, y un largo etcétera, por no hablar del telescopio Hubble, que ha sido arreglado hace poco y, claro está, la Estación Espacial Internacional. Esta misión es posiblemente la más importante de la actualidad, e involucra a muchos países y agencias espaciales.

-¿Y España? ¿Qué pinta en todo esto?-preguntó Alberto.-Yo sé que había un astronauta español, pero nada más.

-En efecto, Pedro Duque ha sido el único astronauta español de la historia, exceptuando a Miguel López-Alegría, nacido en Madrid pero nacionalizado estadounidense. A nivel nacional, el programa espacial español recae en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Aunque es cierto que su

capacidad está bastante por debajo de la posición que le correspondería según su nivel de desarrollo, es justo decir que en los últimos años, los diferentes gobiernos están realizando un gran esfuerzo por recuperar la posición que le corresponde y que la comunidad científica nacional, e internacional lleva demandando desde hace décadas.

Actualmente España es un miembro importante de la ESA (Agencia Espacial Europea), aunque aún no de la posición de Francia o Alemania. Aun así, por ejemplo el Centro Europeo de Astronomía Espacial (ESAC por sus siglas en inglés) tiene su sede aquí en Madrid, más concretamente en Villanueva de la Cañada; y en Cebreros (Ávila) se encuentra una de las dos antenas de recepción del espacio profundo de la ESA, bastante similar a la de la NASA en Robledo de Chavela.

Por último, me gustaría terminar con una frase de las que dan qué pensar, del gran divulgador de la astronomía, Carl Sagan:

“Somos polvo de estrellas que piensa acerca de las estrellas.”



Estados miembros de la ESA	Aportación total (mill. de €)	% del presupuesto total
 Francia	778,8	27,97%
 Alemania	614,8	22,08%
 Italia	397,9	14,29%
 Reino Unido	239,3	8,59%
 España	169,0	6,07%
 Bélgica	138,4	5,72%
 Suiza	97,3	3,49%
 Países Bajos	90,9	3,26%
 Suecia	62,5	2,25%
 Austria	33,7	1,21%
 Noruega	33,2	1,19%
 Dinamarca	28,8	1,03%
 Finlandia	20,7	0,74%
 Irlanda	12,8	0,46%
 Grecia	12,6	0,45%
 Portugal	12,1	0,43%
 Luxemburgo	4,2	0,15%
 República Checa	-	-

Bibliografía:

- http://automata.cps.unizar.es/Historia/Webs/control_clasico.htm
- <http://es.wikipedia.org/>
- <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/o/oberth.htm>
- <http://www.cosmopediaonline.com/sputnik.html>
- http://enciclopedia.us.es/index.php/Programa_Apolo
- <http://www.astronautix.com>
- <http://www.nasaimages.org/luna/>
- <http://especiales.elcomerciodigital.com/luna/>
- <http://www.sondasespaciales.com/old/>
- <http://www.estacionespacial.com/>
- www.astromia.com
- <http://www.astronomia-esp.com/index.php?>
- “Misión: LA LUNA”, Rod Pyle, Editorial Tikal.
- “Atlas del Universo”, Mark A. Garlick, Libros Cúpula.
- “Cosmos”, Carl Sagan. Editorial Planeta.

