

El reflector láser instalado por Armstrong y Aldrin está operativo

EL PANEL DE MEDIO METRO DE ANCHURA Y CIEN ESPEJOS ORIENTADOS A LA TIERRA PERMITE PRECISAR LA DISTANCIA DEL SATELÍTE

VICENTE ALPI VALENCIA

Cuarenta años después de que Armstrong y Aldrin abandonaron el Mar de la Tranquilidad aún sigue en funcionamiento en esta silenciosa planicie de la Luna uno de los principales experimentos científicos de la misión *Apollo 11*. Se trata de un panel de más de medio metro de anchura formado por un centenar de espejos orientados hacia la Tierra.

Desde que Armstrong y Aldrin lo dejaron allí, a unos 30 metros de distancia del punto de alunizaje del módulo lunar Águila, este instrumento ha sido el blanco de numerosos rayos láser enviados desde la Tierra hasta la Luna, que han servido en estos cuan-

tro decenios para precisar la distancia entre nuestro planeta y su único satélite natural, así como para afinar los conocimientos sobre las teorías de la gravedad. Los láser se mandan con telescopios hasta el reflector lunar y éste los devuelve con exactitud al punto de la Tierra desde el que partieron. El tiempo del recorrido permite determinar la distancia entre ambos puntos.

Lo más notable es que se trata del único experimento del *Apollo 11* que todavía sigue en marcha. Los astronautas recogieron numerosas muestras lunares que en la actualidad se siguen estudiando, pero como experimento en funcionamiento sólo el reflector láser pervaive.

La distancia media entre la Tierra y la Luna está cifrada en casi 385.000 kilómetros. Pero es un promedio, ya que varía constantemente debido a la excentricidad de la órbita de la Luna alrededor de nuestro planeta. Por ello, en el perigeo, el punto de mayor pro-

ximidad, la Luna se acerca hasta poco más de 356.000 kilómetros, mientras que en el apogeo, el punto más distante, la distancia supera los 406.000 kilómetros. Tales cambios influyen en que veamos la Luna en el cielo más grande o pequeña según su posición orbital.

Otros espejos similares fueron instalados en diferentes regiones de la Luna por las siguientes misiones Apolo, así como por las sondas espaciales rusas que lograron desender con éxito a la superficie lunar. Entre tales espejos se encuentran los del Lunokhod, un vehículo que sirvió para recorrer la superficie de la Luna y que mandó a la Tierra cientos de miles de fotografías y que, sin duda, puede considerarse uno de los mayores éxitos de la ingeniería soviética.

En cualquier caso, el reflector de rayos láser del Apolo 11 sigue teniendo los días contados. El investigador español Jesús Martínez Frías, del Centro de Astrobiología, explicó a Levante-EMV que podría dejar de funcionar

La distancia de la Luna

TAMBIÉN DENOMINADO LR-3, se trata de un experimento instalado en la Luna por Apolo 11, 14 y 15, destinado a reflejar un haz de láser disparado desde nuestro planeta, con el fin de medir con elevada precisión la distancia a la que en un momento determinado se encuentra la Luna.

El haz de láser se dispara desde McDonald Observatory (Estados Unidos) y el observatorio Côte d'Azur (Francia).

ALGUNOS DE LOS RESULTADOS DE ESTE EXPERIMENTO SON:

1. La órbita de la Luna se está alejando de la Tierra a un ritmo de 3,8 centímetros por año, debido a las mareas terrestres.
2. La Luna probablemente tiene un núcleo líquido.

Fuente: Levante-EMV. DPTO. INFOGRAFÍA ► LEVANTE-EMV

antes de que concluya 2009. Al parecer, la Fundación Nacional de Ciencia de Estados Unidos y el Observatorio McDonald de Texas estudian cancelar el proyecto tras estos cuarenta años de funcionamiento.

Una aventura molt més que real

El viatge a la Lluna ha estat ple de controvèrsies i fal·làcies, però la veritat és que els astronautes tornaren amb 382 kilos de roques.

La veritat d'una aventura

Fernando Ballesteros

► Observatori Astronòmic de la Universitat de València

E l 21 de juliol de fa quaranta anys, dos exploradors caminen per un terreny desèrtic sota un cel ple d'estrelles, il·luminats per un brillant quart mitjançant. Una cosa normal si no fóra perquè estaven a quasi 390.000 km de vosté. Es tractava de Neil Armstrong i Buzz Aldrin, que es jugaren la vida al Mar de la Tranquil·litat. Sobre ells, el nostre planeta brillava amb llum encegadora. Si s'imagina una Lluna excepcionalment brillant, es quedarà curt. La Lluna és en realitat molt fosca; només reflecteix un 7% de la llum que li arriba del Sol. Pareix brillant només en contrast amb la foscor del cel nocturn. La Terra, en canvi, reflecteix cinc vegades més llum, però com, a més, és molt més gran, des de la Lluna resulta setanta vegades més brillant que la Lluna des d'aquí: literalment dol veure-la.

Quan els astronautes de les missions Apol·lo xafaren la Lluna, es queixaren de com d'enlluernadora i de molesta era la Terra. Era una cosa que ningú no s'esperava i que sorprengué considerablement. Aquesta observació és una més de les moltes proves que tenia del fet que si hi estiguérem. I és que, després de quaranta anys, cada vegada són més els conspiracionistes que posen en dubte aquella gesta: «Si no s'hi ha tornat és perquè, en realitat, mai s'hi va anar».

A l'Observatori Astronòmic de la Universitat de València sempre hem combatut activament els arguments fal·laços d'aquests amants del misteri. Un dels més

gastats és el de la bandereta ondejant al vent. La fal·làcia consisteix a suposar que l'única manera té una bandera per on deixar-ho fer-ho amb vent. Però, precisament com no hi ha aire a la Lluna, una bandera hi ha de penjar com un drap i no lluir graciosament. Per això es va instal·lar un bastidor horizontal en la part superior de l'ast per mantenir la bandera ben visible. Aquesta estructura és molt sensible a les vibracions i funciona com un diapasó; l'acte de plantar-la li transmet vibracions suficients per a fer-la ondejar. L'altre argument fal·laç recurrent és el de l'absència d'estrelles en les fotos lunars. Les estrelles brillen molt poc; si ajustem l'exposició perquè hi sisquen bé als astronautes i el sol lunar, les estrelles quedarán subexposades; però, si expossem bé les estrelles, en compte d'astronautes hi veurem taques blanques. Faça una fotografia nocturna amb un objecte brillant en primer pla i veurà que no hi ixen estrelles.

Per a acabar, voldria que em permetessin donar-los dos arguments de pes. Un, concretament, pesa 382 kg. Aquesta és la quantitat de roques que portaren de la Lluna els astronautes de les missions Apol·lo, que estan repartides per laboratoris de tot el món. Son roques impossibles de trobar a la Terra, perquè estan recobertes de microcràters d'impacte per la intempèrie lunar. L'altre és sociològic. Quan l'aventura lunar va tenir lloc estiguérem en plena competència EUA-Urss. La Unió Soviètica tenia espies dins la NASA i una tecnologia equiparable a la dels EUA que li hauria permès detectar el frau immediatament. Tenia també bons motius per a revelar un possible engany dels nord-americans: deixar en ridícul el competitor. Però no ho feren. I coneixen els éssers humans, l'única explicació que no ho feren és que no pogueren. Senzillament, perquè fa quaranta anys si que varem xafar la Lluna. I en tornarem.

Tornada al satèl·lit abans del 2020

El Govern americà es planteja tornar a la Lluna al 2020 mentres l'Universitat de València ha treballat en programes d'investigació.

Nous reptes de futur

Enric Marco

► Departament d'Astronomia i Astrofísica de la Universitat de València

L a campanya electoral de Barack Obama va incidir en tots els aspectes de la societat i, assessment per diversos premis Nobel, no va negligir l'aposta per la ciència i la tecnologia. Uns dels punts importants del seu programa van ser la potenciació de l'Agència Espacial Americana, la NASA, com a primer motor d'innovació dels Estats Units, a més de l'exploració tripulada i robòtica de l'espaç.

Actualment, la NASA segueix un pla iniciat durant la presidència de George Bush que està dotat amb 35.000 milions de dòlars, el programa *Constellation*, que pretén construir la primera d'una nova generació de naus tripulades per tornar a la Lluna abans del 2020. Constarà d'un llançador Ares, d'una càpsula tripulada Orion i d'un mòdul lunar, Altair. Obama ha confirmat el projecte, però vista la gran despesa acaba de nomenar un comitè independents que farà recomanacions a finals d'agost.

Un altre president carismàtic, John F. Kennedy, va posar en marxa el programa Apollo. Va prometre que l'home arribaria a la Lluna abans d'acabar-se la dècada. Només feia un mes que el cosmonauta soviètic Yuri Gagarin havia deixat desconcertats els americans per haver sigut el primer home en anar a l'espaç.

L'enorme esforç financer i tecnològic del projecte Apollo el va convertir en la major empresa humana. Va costar uns 135 mil milions de dòlars, hi treballaren unes 377.000 persones i participaren unes 20.000 empreses i universitats. Dues parts

fonamentals composaven la missió a la Lluna, la que serviria d'habitacle i transport i el llançador, el coet gegant Saturn V de tres etapes i de 110 metres d'alçada. Els diferents mòduls s'havien d'acoblar i desacoblar en òrbita lunar i terrestre i això no s'havia fet mai. Però aquest disseny modular va salvar la vida als astronautes de l'Apollo 13.

El programa va començar amb un desastre. Els tres astronautes situats a l'Apollo 1 van morir cremats en la rampa de llançament. La primera missió tripulada a l'espaç va ser là de l'Apollo 7, llançat l'11 d'octubre de 1968. Entre desembre del 1968 i maig del 1969 es llançaren l'Apollo 8, 9 i 10. Finalment el 16 de juliol de 1969, ara fa quaranta anys, l'Apollo 11 deixà la Terra. Neil Armstrong i Edwin Aldrin arribaren a la superfície del nostre satèl·lit cinc dies després amb el mòdul lunar anomenat Águila. I el radiotelescopi de Jodrell Bank a Anglaterra que li feia el seguiment va detectar, alhora, l'atterratge frustrat de la nau automàtica soviètica Lluna 15. La guerra freda començava a ser guanyada pels americans. La creació de l'Agència Espacial Europea ha facilitat el nostre accés a l'espaç. De fet, gràcies al seus projectes, la Universitat de València ha participat en diverses missions d'estudi de la radiació de fons de l'univers, llançada el passat 14 de maig, en la qual col·labora el cosmòleg Diego Sáez del departament d'Astronomia i Astrofísica.

L'exploració de la Lluna serà un objectiu internacional. La contribució de l'ESA serà la construcció d'un gran transport de càrrega. De moment, aquesta llançarà la petita missió lunar automàtica MoonNEXT al voltant del 2015-2018. Les empreses i centres de recerca valencians hi col·laboraran, sense dubte a través de l'ESA. I els futurs astronautes valencians encara estan formant-se a les nostres escoles i instituts.