

ENPORTADA

HUELLAS EN EL CIELO > SÍ FUIMOS A LA LUNA

Cuando se cumplen 40 años de la proeza histórica que supuso la llegada del ser humano a la Luna, sorprende cuánta gente hoy en día duda de que realmente se realizara. Y, sin embargo, las pruebas de que sí hubo gente caminando sobre nuestro satélite son irrefutables. En este artículo desmontamos uno por uno los principales argumentos de los escépticos, en muchos casos producto de la ignorancia de principios fundamentales de física y fotografía, y le demostraremos que sí dejamos huellas en el cielo. TEXTO **FERNANDO J. BALLESTEROS**

> HACE 40 AÑOS Y PICO Un 21 de julio de hace 40 años, dos exploradores caminaban por un terreno desértico bajo un cielo lleno de estrellas, iluminados por un brillante cuarto menguante. Algo normal si no fuera porque estaban a casi 390.000 km de usted. Se trataba de Neil Armstrong y Buzz Aldrin, jugándose la vida en el mar de la Tranquilidad, la Luna: la humanidad dejaba por vez primera unas huellas sobre la arena de otro mundo.

Aquel 21 de julio de 1969 marcó a una generación: de repente todos los niños supieron qué deseaban ser de mayores. Aparecía un nuevo tipo de héroe y, además de futbolistas o vaqueros, los niños querían ser astronautas y explorar el

espacio. Al fin y al cabo, si en 1969 ya podíamos andar sobre otro astro, seguro que 20 o 30 años después tendríamos colonias sobre Marte y explotaciones mineras en los asteroides. Lamentablemente, la realidad fue mucho más despacio que estas predicciones, y hemos perdido parte de aquel ímpetu por dejar huellas en el cielo. Tras el último paseo lunar de Eugene Cernan y Harrison Schmitt, del Apolo 17, en 1973, nos fuimos de la Luna para no volver. Al menos de momento.

¿Pero por qué no se ha vuelto, realmente? La conquista de la Luna se engloba dentro del marco de la carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética. Una vez que EE. UU.

ganó la carrera, una vez demostrado lo que se quería demostrar, ya no hacía falta volver allí para nada. Entre otras razones porque era espectacularmente caro. Durante el programa Apollo, el presupuesto de Nasa era de seis a diez veces mayor de lo que fue posteriormente. En aquel periodo se dedicó un dólar de cada veinte! del presupuesto federal en ir a la Luna. Y otra razón importante es que en la Luna no encontraron absolutamente nada. Si hubiéramos hallado oro o minas de diamante a flor de suelo o yacimientos de petróleo, otro gallo le hubiera cantado a la conquista del espacio.

Esta falta de 'reprise' de la exploración espacial ha sido caldo de cultivo

para numerosas 'teorías de la conspiración'. Y es que, tras estos 40 años sin voluntad política por regresar a nuestro satélite, cada vez son más los que ponen en duda la realización de aquella hazaña: "Si no se ha vuelto, es porque en realidad nunca se fue". Hoy día, muchos pretenden que la aventura lunar nunca ocurrió, que todo fue un engaño. Este tipo de creencias es natural, está en la naturaleza humana. El problema está cuando la creencia se mantiene a pesar de la solidez de las pruebas en contra. Veámoslas una a una.

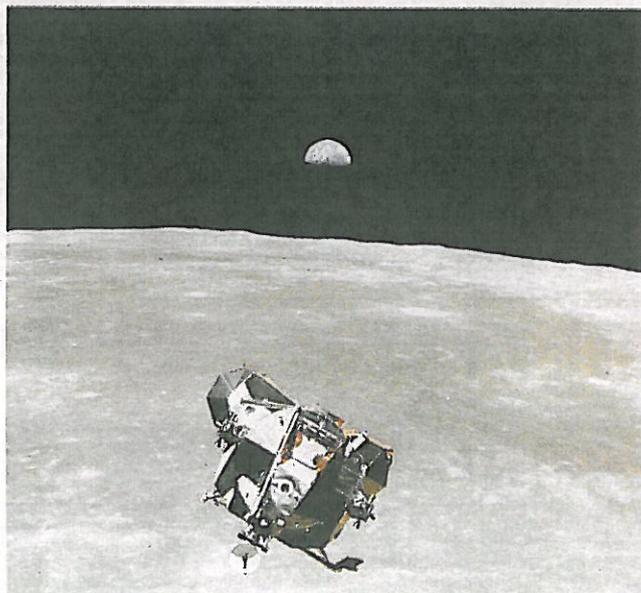
FERNANDO J. BALLESTEROS PERTENECE AL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA

1

EL SORPRENDENTE BRILLO DE LA TIERRA

DESLUMBRANTE Y MOLESTA Cuando Armstrong y Aldrin exploraban la superficie lunar, nuestro planeta brillaba sobre ellos con luz cegadora. Si se imagina una Luna excepcionalmente brillante, se quedará corto. La Luna es en realidad bastante oscura: la superficie lunar solo refleja un 7% de la luz que le llega del Sol. Parece brillante solo en contraste con la oscuridad del cielo nocturno. La superficie terrestre, en cambio, refleja cinco veces más la luz, pero como además es mucho más grande, desde la Luna resulta 70 veces más brillante que la Luna vista desde aquí: literalmente 'duele' verla.

Cuando los astronautas de las misiones Apolo pisaron la Luna, se quejaron de lo deslumbrante y molesta que resultaba la Tierra. Era algo que nadie se esperaba y les pilló por sorpresa. Esta simple observación bastaría para probar que sí estuvimos allí. Y abundan tales pruebas. A pesar de ello, los 'conspiranoicos' logran creer lo contrario. ¿Por qué? Porque es más escandaloso. Vende más.



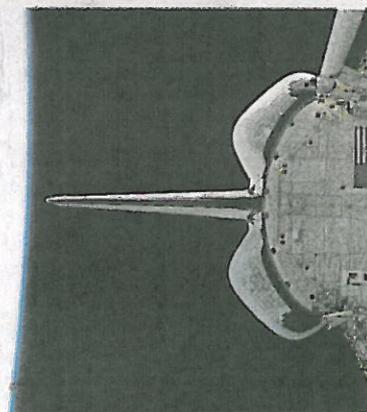
El módulo lunar, desde el Apolo 11, que le llevará de vuelta a la Tierra, al fondo. REUTERS/NASA

2

LAS ESTRELLAS NO SALEN EN LA FOTO

HAZ LA PRUEBA Entre los argumentos que niegan el viaje está el que denuncia la ausencia de estrellas en las fotografías tomadas en la Luna. Todos sabemos que, de día, no vemos las estrellas porque la atmósfera dispersa la

luz del Sol y el brillo del cielo nos las tapa. Pero si no hubiera atmósfera, seríamos capaces de ver las estrellas incluso de día, como ocurre durante un eclipse total. En la Luna no hay atmósfera; ¿dónde están por tanto las estrellas? El problema reside en que las estrellas brillan muy poco. Si se ajustara la exposición para sacar bien las estrellas, entonces los astronautas y el suelo lunar (que están iluminados por el Sol, y son por tanto muy brillantes), quedarían sobreexpuestos y, en su lugar, saldría una enorme mancha blanca. Como en las fotografías lunares se ajustaba la exposición para que salieran correctamente expuestos los astronautas y el suelo lunar, las estrellas quedaban subexpuestas. No se ven. Vea si no las fotografías tomadas en órbita, en las que aparecen naves espaciales: la Tierra y estos objetos iluminados por el Sol se ven perfectamente, pero no hay estrellas en el cielo. No se trata de meras teorías, haga usted la prueba: salga una noche estrellada y tome una fotografía nocturna de un objeto bien iluminado en primer plano. Verá que no salen las estrellas.



La Tierra y la ISS, fotografiadas desde el transbordador espacial. NASA

RESUMEN PARA LECTORES CON PRISA

- Cuarenta años después, muchos pretenden que la llegada del ser humano a la Luna nunca ocurrió, que fue un engaño.
- Los argumentos que esgrimen se desmontan echando mano de principios básicos de física y fotografía.

- La Tierra brilla desde la Luna 70 veces más que la Luna desde aquí. Por eso aparece deslumbrante en las fotos.
- ¿Dónde están las estrellas? ¿Por qué la bandera parece ondear si en la Luna no hay viento? Las respuestas, aquí mismo.



El icono de la llegada del ser humano a la Luna: una huella marcada sobre su superficie. REUTERS

DOS ARGUMENTOS DE PESO

> 382 KILOS DE ROCAS Si a pesar de todo sigue sin estar convencido de si se fue o no a la Luna, permítame que le dé dos argumentos de peso. Uno de ellos pesa concretamente 382 kg. Esa es la cantidad de rocas lunares que trajeron de la Luna los astronautas de las misiones Apollo y que se encuentran repartidas por laboratorios de todo el mundo; rocas que son imposibles de encontrar en la Tierra pues, entre otras características, están recubiertas de microcráteres de impacto por la larga intemperie lunar.

El otro es sociológico: cuando la aventura lunar tuvo lugar, la competencia EE. UU.-URSS era feroz. De hecho, la Unión Soviética tenía espías dentro de Nasa durante los alunizajes y una tecnología equiparable que les permitiría detectar el fraude. Tenía también una buena motivación para mostrar al mundo el presunto engaño de los americanos: dejar en ridículo al competidor. Pero no lo hicieron. Y conociendo a los seres humanos, la única explicación de que no lo hicieran es porque no pudieron. Sencillamente, porque sí ocurrió.

VER PARA CREER

Si lo anterior le ha sabido a poco, un documental de la serie 'MythBusters' trató punto por punto todos los argumentos 'conspiranoicos'. Incluso llegaron a simular la gravedad lunar con un avión en

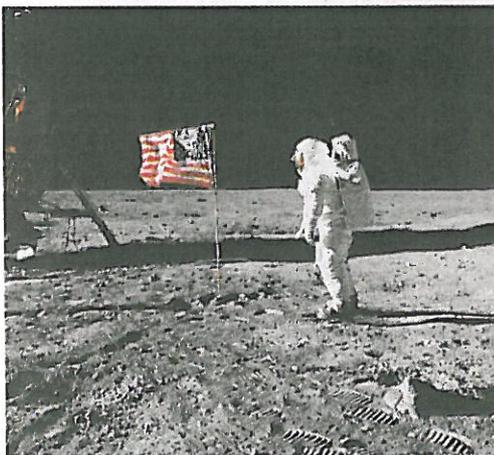
caída controlada para demostrar la plausibilidad de los movimientos de los astronautas. Si se lo perdió, lo puede encontrar en Youtube: youtube.com/watch?v=Z6Mjmw732SQ

3

LA BANDERA, EN LO ALTO

NO ONDEA, VIBRA Posiblemente el argumento más popular es el de la bandera que ondea al viento: ¡pero si en la Luna no hay viento! Evidentemente, la falacia está en la propia frase "la bandera que ondea al viento", que asume

que la única manera que tiene una bandera de ondear es con el viento. Pero precisamente, como no hay aire, en la Luna una bandera ordinaria colgaría como un trapo y no se vería bien. Por ello se añadió un bastidor horizontal en la parte superior para mantenerla bien visibles. Esta estructura metálica es muy sensible a las vibraciones, y funciona como un diapason musical. El propio acto de plantarla le transmite vibraciones suficientes para hacerla ondear, de una forma muy característica. Además, el ondear de la bandera dura mucho tiempo debido a que, como no hay aire, no hay rozamiento que atenúe su movimiento (son los roces internos de la propia tela los que acaban por frenarla). Cualquiera que vea estos vídeos (youtube.com/watch?v=8V10JhVSVQ) se dará cuenta de que lo que la bandera hace cuando la clavan y enroscan es vibrar, no ondear con el viento.



Aldrin saluda a la bandera en la Luna. Observad el bastidor que la mantiene extendida: un auténtico diapason vibratorio. AFP/NASA

4

LAS SOMBRAS

PERSPECTIVA Otro argumento manido es el de las sombras no paralelas: el sol está muy lejos, por lo que sus rayos vienen paralelos, por tanto, las sombras deben ser también paralelas; pero en las fotografías lunares vemos que no lo son, luego debe haber más fuentes de luz, ergo ¡son focos en un plató!

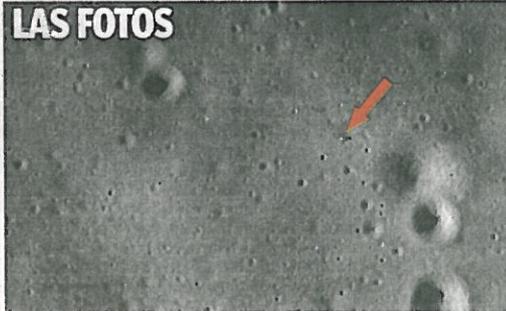
De nuevo, el falaz argumento se desmonta solo. Si uno usa dos focos de luz illo que se obtiene son dos sombras por cada objeto! Y no es eso lo que vemos en las fotos de las Apollo. Además, cualquiera que haya hecho una foto en el exterior un día soleado, verá cómo las sombras de los objetos fotografiados no aparecen paralelas (aunque sí lo sean) debido a la perspectiva. Y si encima el terreno no es plano sino sinuoso, como en la Luna, la dirección de las sombras puede cambiar enormemente.



Sombras no paralelas, un simple efecto de la perspectiva. A. CARRERO

5

LAS FOTOS



La sonda LRO revela el lugar de aterrizaje del Apollo 14 (1971). En la imagen se aprecia la base del módulo de aterrizaje. Los astronautas se perdieron, pero estuvieron cerca de su objetivo. NASA

AQUÍ ALUNIZAMOS Pero si usted es de los que han de ver para creer, está de suerte. Muy recientemente, una nueva sonda espacial, la Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) ha llegado a la Luna y se ha puesto en órbita a su alrededor. Esta sonda, dotada de cámaras de muy alta resolución, similares a las que se usan para la observación de la Tierra, es parte del nuevo programa Constellation de la Nasa para el retorno a la Luna (quizás para 2020), y tiene como objetivo realizar un mapa fotográfico de gran calidad de la geografía lunar. A pesar

de que aún no ha alcanzado su órbita definitiva, este pasado mes de julio ya ha sido capaz de fotografiar con buena resolución cinco de los seis lugares de alunizaje de las misiones Apollo, mostrando los módulos de descenso y, en el caso de la Apollo 14, hasta la senda de huellas dejada por los astronautas. Cuando la LRO se establezca en su órbita definitiva en unas semanas, las imágenes que obtendrá tendrán tres veces mayor resolución y podremos disfrutar de imágenes de gran calidad de los lugares de aterrizaje.