

# FRAGMENTOS DE LA LUNA EN ESPAÑA

## La exposición de la roca lunar del Apolo XVII en el Museo Geominero (IGME, Madrid)

RAFAEL PABLO LOZANO\*,  
ANA RODRIGO,  
MARÍA JOSÉ TORRES-MATILLA,  
ELEUTERIO BAEZA,  
RUTH GONZÁLEZ-LAGUNA,  
MARÍA PILAR HERNÁNDEZ-PINILLA Y  
XOAN MORENO

Museo Geominero, IGME (Instituto Geológico y Minero de España), Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid

\*E-mail: rlozano@igme.es

El material lunar puede haber llegado a la Tierra de manera natural (meteoritos, acondritas) o antrópica, es decir, traído por los tripulantes

de las misiones americanas Apolo (XI, XII, XIV, XV, XVI y XVII) o por las sondas rusas no tripuladas del programa Luna (XVI, XX y XXIV). Los meteoritos lunares son escasos debido a la potente atracción gravitacional de nuestro satélite, pero su interés científico es elevado ya que provienen de sectores no explorados en las misiones espaciales, aunque de difícil ubicación (Moyano-Cambero y Trigo-Rodríguez, 2013). Por otra parte, el material recogido durante las misiones también tiene un gran interés científico ya que se conoce con exactitud su posición en la Luna y pudo ser escogido en superficie, sobre todo en la misión Apolo XVII, que incorporó un geólogo entre su

tripulación. A esto se suma el indudable valor histórico dentro de la exploración espacial de la humanidad.

Estados Unidos puso en marcha dos programas de regalos institucionales de piedras lunares a través de las embajadas de casi todos los países del mundo. El primer programa se desarrolló en 1970, con muestras recogidas en la misión Apolo XI y el segundo en 1973, con material de la misión Apolo XVII.

La muestra lunar que llegó a España dentro del marco del primer programa fue recibida por Francisco Franco el día 8 de abril de 1970 en el Palacio del Pardo, de manos del embajador de Estados Unidos en España, Robert Charles Hill (Fig. 1A). El

### EL EMBAJADOR DE LOS ESTADOS UNIDOS ENTREGA AL JEFE DEL ESTADO UNA PARTICULA LUNAR

Le fue regalada asimismo una bandera española que estuvo en la Luna con el «Apolo XI»



### Como recuerdo de la misión del "Apolo XVII"

Su Excelencia el Jefe del Estado contempla la placa con una piedra lunar, recogida por los astronautas del "Apolo XVII" y dedicada al pueblo español, que le fue entregada junto a un mensaje del presidente Nixon por el embajador de los Estados Unidos en España, almirante Horacio Rivero, en el transcurso de una audiencia celebrada, ayer, en el Palacio del Pardo



Fig. 1. Entregas oficiales de rocas lunares en España. A: Noticia del diario *La Vanguardia*, jueves 9 de abril de 1970. B: Portada del diario *La Vanguardia*, miércoles 11 de julio de 1973



Fig. 2. Piedra lunar recogida en la misión americana Apolo XVII, expuesta temporalmente en el Museo Geominero.

material consistía en cuatro pequeños fragmentos del tamaño de un grano de arroz recogidos en el Mar de la Tranquilidad y embutidos en una esfera de plástico. La esfera estaba fijada a una peana de madera con forma de atril y justo debajo de ella se situaba una bandera de España. Dos placas metálicas grabadas se encontraban en el pie de este pequeño atril conmemorativo. En la primera se podía leer: *Presentado al pueblo del estado español por Richard Nixon, Presidente de los Estados Unidos de América*, y en la situada en la base del atril se leía: *Esta bandera de su nación fue llevada a la Luna y de regreso por el Apolo XI, y estos fragmentos de la superficie de la Luna fueron traídos a la Tierra por la tripulación del primer aterrizaje lunar tripulado*. Según las declaraciones que realizó en medios periodísticos el nieto de Franco (Francisco Franco Martínez Bordiú), un amigo de la familia tanteó el mercado internacional para obtener una aproximación al precio de venta, considerando que era

una propiedad privada de la familia. Hoy en día este conjunto de enorme valor histórico y científico se encuentra en paradero desconocido.

El segundo regalo institucional que recibió España era diferente al anterior, tanto en el propio material lunar como en el formato en que se exponía. En esta ocasión la esfera de plástico contenía un único fragmento de roca del tamaño de una aceituna. La roca se situaba en la parte superior de una placa de madera y bajo ella se montó una chapa donde podía leerse: *Este fragmento es una porción de una roca del Valle de la Luna Taurus Littrow. Se entrega como símbolo de la unidad del esfuerzo humano y lleva consigo la esperanza del pueblo estadounidense de un mundo en paz*. Bajo esta chapa se fijó también una bandera de España de la época, con una leyenda grabada en metal que decía: *Esta bandera de su nación fue llevada a la Luna a bordo de la nave espacial América durante la misión Apolo XVII, del 7 al 19 de diciembre*

de 1972. Presentada al pueblo del estado español por el pueblo de los Estados Unidos de América. Richard Nixon, 1973 (Fig. 2).

Este obsequio también fue recibido por Francisco Franco en el Palacio del Pardo el 10 de julio de 1973 de manos del embajador de Estados Unidos en España, Horacio Rivero (Fig. 1B). Posteriormente la piedra lunar pasó al Almirante Luis Carrero Blanco y su familia la conservó hasta que su hijo, el Vicealmirante Luis Carrero-Blanco Pichot, donó el ejemplar al Museo Naval de Madrid en 2007 debido a su estrecha colaboración con esta institución. Gracias a esta donación, la piedra lunar volvió al dominio público y eso hizo posible que el día 17 de septiembre de 2019 se inaugurara su exposición en la sala principal del Museo Geominero (IGME, Madrid) (Fig. 2). El ejemplar ha sido cedido temporalmente por el Museo Naval hasta el 31 de marzo de 2020.

El material lunar expuesto en el Museo Geominero es una roca volcánica conocida como basalto 70017, recogida en 1972 en el valle lunar Taurus Littrow durante la misión Apolo XVII (Fig. 3A-B). El material fue muestreado por el geólogo Harrison Hagan Schmitt (Fig. 3C-D). Desde el punto de vista petrológico se trata de un basalto ilmenítico (rico en titanio) de grano grueso, compuesto por piroxeno, plagioclasa, ilmenita y olivino, con una edad de 3.670 millones de años (Nyquist et al., 1975).

En las muestras recogidas en la misión Apolo XI se descubrieron tres nuevos minerales que posteriormente se encontraron también en la Tierra: tranquilita (nesosilicato de hierro, titanio y circonio), piroxferroita (inosilicato de hierro y calcio) y armalcolita (óxido de titanio con hierro y magnesio). Este último mineral cuyo nombre deriva del acrónimo de los nombres de los tres astronautas de esta misión (Armstrong + Aldrin + Collins), no sólo se encontró en los basaltos del Mar de la Tranquilidad (Apolo XI) sino que también está presente en el basalto 70017 recogido en la misión Apolo XVII. De este modo, es posible que la roca lunar expuesta actualmente en el Museo Geominero contenga este raro mineral, aunque lógicamente nunca po-



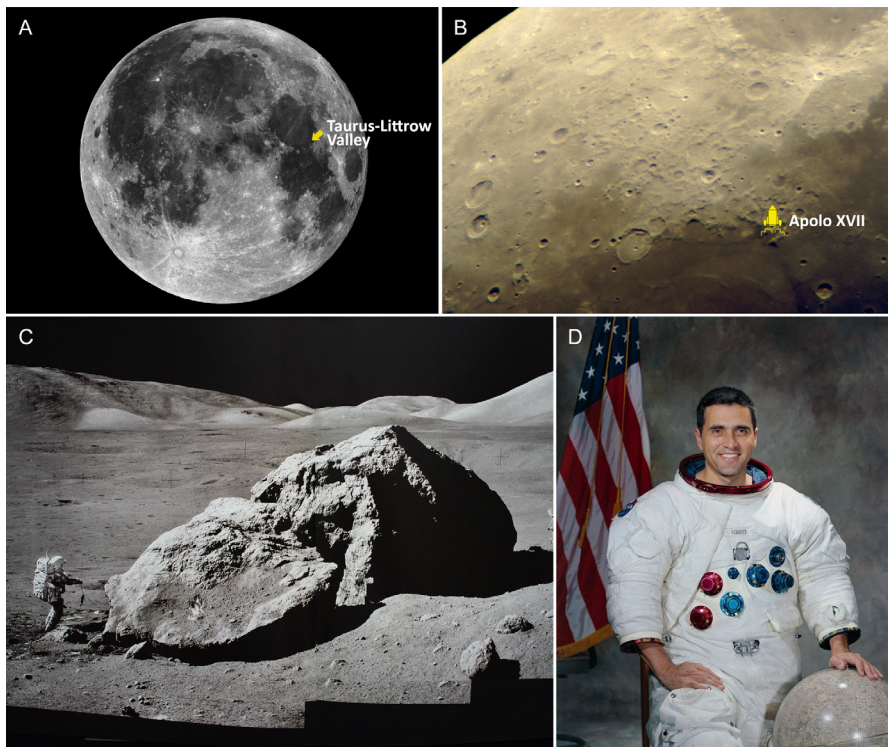


Fig. 3. A: Situación del lugar de alunizaje de la misión Apolo XVII (Valle Tauros-Littrow) en la Luna. B: Detalle de esta ubicación. C: El geólogo Harrison Hagan Schmitt inspeccionando un afloramiento rocoso en el Valle Tauros-Littrow. D: Schmitt con el traje espacial utilizado en la misión Apolo XVII, fue el primer y único geólogo que pisó la Luna. A-B: fotografías de Antonio del Solar Riverol. C: fotografía NASA/Eugene Cernan. D: fotografía NASA.

dremos saberlo con seguridad dada la imposibilidad de reconocer petrologicamente el fragmento que está embutido en una esfera de plástico.

En 2011 la NASA obsequió a España con otro fragmento de roca lunar, en esta ocasión recogido en la misión Apolo XV en 1971. El regalo se realizó en reconocimiento a la colaboración española en la llegada del hombre a la Luna, valorando de este modo el trabajo realizado en el complejo de antenas de Robledo de Chavela, Madrid (Urech, 2011). Desde entonces, el ejemplar se encuentra expuesto al público en el Centro de Visitantes de la Estación Espacial de Robledo de Chavela (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, INTA).

Pero la colaboración española no sólo estuvo relacionada con el sistema de telecomunicaciones, sino que tuvo un componente puramente científico desde el punto de vista de la geoquímica de las rocas lunares. Dos científicos de la Junta de Energía Nuclear (hoy en día el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas: CIEMAT) fueron elegidos para colaborar en el estudio de materiales lunares. Los geoquímicos Hermóge-

nes Guillermo Sanz y Antonio Travesí desarrollaron tareas científicas punteras a finales de los años 60 y principios de los 70 del pasado siglo, tanto en España como en Estados Unidos.

Hermógenes viajó a Estados Unidos en 1966 (Division of Geological and Planetary Sciences, CALTECH, Pasadena) con el objetivo de formarse en geoquímica isotópica para poder obtener la edad de conocidos meteoritos españoles como el de Olivenza (Badajoz) o Colomera (Granada). Para estas investigaciones utilizó los espectrómetros de estos laboratorios americanos, especialmente diseñados para el estudio de las piedras lunares que llegarían de manera inminente. Cuando llegaron, Hermógenes participó en su estudio, teniendo el privilegio de manipular un material que nunca antes había sido procesado por el hombre. Un año después, en 1970, publicó junto a un equipo de investigadores las características petrológicas y la edad de estas rocas: 3.650 millones de años (Albee et al., 1970).

Antonio Travesí colaboró con la NASA para el análisis de muestras lunares gracias a su experiencia en

una técnica analítica novedosa en la época: la activación neutrónica. En 1969 Antonio propuso a la NASA el estudio de los elementos traza (elementos químicos en pequeña proporción) de las rocas lunares obtenidas en la misión Apolo XI. Dada la novedad y precisión de la técnica, algún tiempo después la NASA aprobó el proyecto y envió dos gramos de material lunar a España, obtenidos en las misiones Apolo XI y XII. Las muestras (1 gramo de polvo + 1 gramo de roca) llegaron a España el 28 de mayo de 1970 y ese año vieron la luz más de 120 artículos periodísticos, lo que da idea de la enorme repercusión mediática. Travesí publicó los resultados de sus análisis entre 1970 y 1972, tanto en informes destinados a la NASA como en publicaciones nacionales e internacionales (por ejemplo: Travesí et al., 1972).

Recientemente el Museo Geominero ha recibido de la mano del propio Antonio Travesí la donación de toda la documentación original de este proceso. Así, el Instituto Geológico y Minero de España conserva documentos tan relevantes como el telegrama que recibió el investigador desde la NASA, los esquemas originales de ubicación de las muestras, el propio proyecto de investigación, fotografías, carteles y cartas, así como el dossier de prensa realizado por la Junta de Energía Nuclear. De especial interés es una invitación que recibió Travesí en 1970 para visitar la exposición de una roca lunar de 68 gramos de peso recogida en la misión Apolo XI (Fig. 4). Efectivamente, el día 21 de abril de 1970 esta roca se expuso en la sede del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en la calle Serrano, nº 117 de Madrid y permaneció allí hasta el día 27 de este mismo mes, cuando la exposición se trasladó a Barcelona. El día 29 de abril se inauguró la exposición en las Reales Atarazanas de esta ciudad donde permaneció hasta el día 3 de mayo y posteriormente la piedra fue estudiada en el Instituto de Biología Fundamental de la Universidad Autónoma de Barcelona por el equipo de Juan Oró Florensa, que colaboraba desde hacía bastantes años con la NASA. A día de hoy desconocemos el paradero de esta roca lunar.

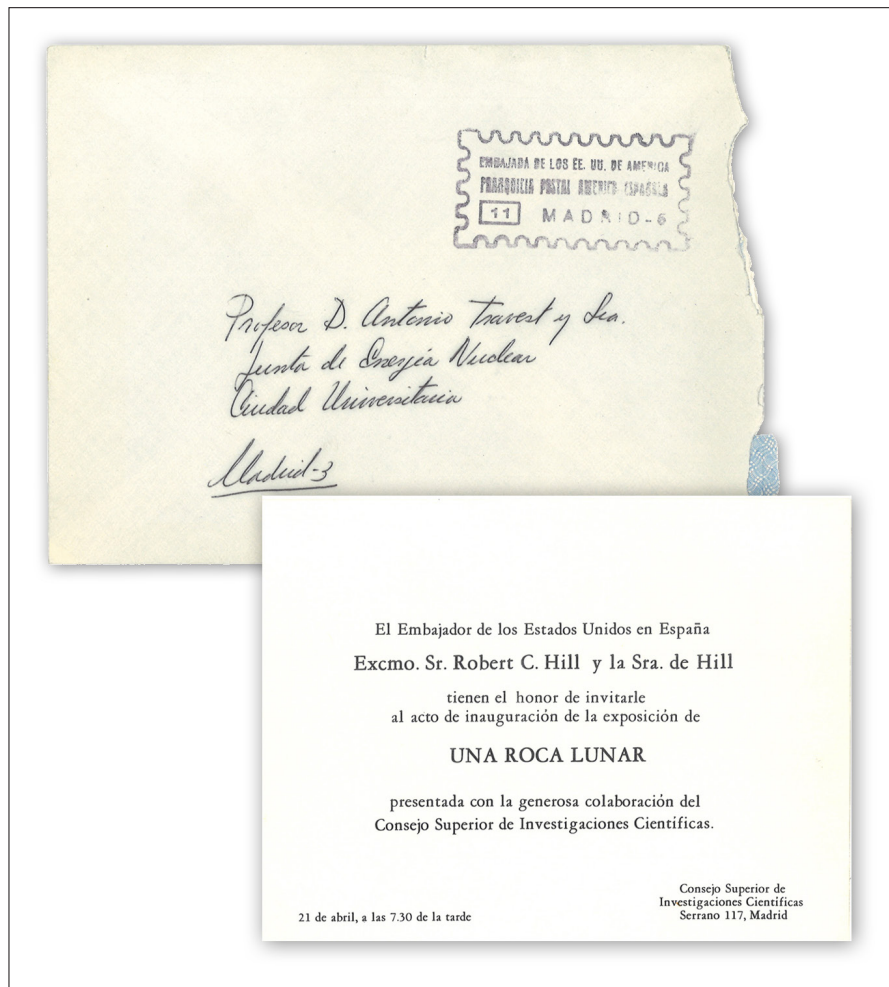


Fig. 4. Invitación recibida en 1970 por Antonio Travesí para visitar la exposición de una roca lunar en la sede del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en la calle Serrano, nº 117 de Madrid. Colección documental Museo Geominero.

La última piedra lunar de la que tenemos constancia fue regalada por el propio Neil Armstrong a Manuel Casajust Rodríguez, discípulo de Emilio Herrera Linares (1879-1967). Emilio fue un destacado ingeniero militar español que diseñó un traje estratosférico en 1934 (Atienza, 1994). Tras la misión Apolo XI,

Armstrong regaló la piedra lunar a Casajust ya que consideraba que sin el trabajo de Herrera (fallecido dos años antes) no podrían haberse desarrollado los trajes espaciales utilizados en las misiones Apolo y, por tanto, él nunca hubiera podido llegar a pisar la Luna. Según fuentes periódicas Casajust donó el ejemplar

al Museo del Aire (Cuatro Vientos, Madrid) y permaneció en el despacho del Director de este centro hasta que desapareció en 2004.

En resumen, de las rocas lunares que recibió España tras las misiones Apolo sólo dos de ellas permanecen disponibles en centros visitables por el público (Tab. I). ●

#### REFERENCIAS

Albee, A.L., Burnett, D.S., Chodos, A.A., Eugster, O.J., Huneke, J.C., Papanastassiou, D.A., Podosek, F.A., Russ, G.P., Sanz, H.G., Tera, F. y Wasserburg, G.J. (1970). Ages, irradiation history and chemical composition of lunar rocks from the Sea of Tranquillity. *Science*, 167-3981, 463-466.

Moyano-Camero, C.E. y Trigo-Rodríguez, J.M. (2013). Las acondritas: meteoritos de otros mundos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21-3, 273-282.

Nyquist L.E., Bansal B.M. y Wiesmann H. (1975). RbSr ages and initial <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr for Apollo 17 basalts and KREEP basalt 15386. *Proc. 6th Lunar Sci. Conf.* 14451465.

Travesí, A. Palomares, J. y Adrada, J., (1972). Análisis de muestras lunares por Activación Neutrónica y Espectrometría Gamma de alta resolución. *Anales Real Soc. Españ. Fis. Quím.*, 68, .9-10, 1111-1124.

Urech, J.M. (2011). Estaciones de la NASA cerca de Madrid: 45 años de historia (1963-2008). Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), 198 p.

Atienza, E. (1994). El general Herrera: aeronáutica, milicia y política en la España contemporánea. Tabapress S.A., Madrid. 680 p.

Fecha	Apolo	Adquisición	Recepción	Ubicación actual
1970	XI	Regalo institucional	Francisco Franco	Desaparecida
1973	XVII	Regalo institucional	Francisco Franco	Museo Geominero* Museo Naval, Madrid
1970	XI+XII	Investigación	Antonio Travesí	Consumida en análisis
1970	XI	Exposición + investigación	Juan Oró (investigación)	Desaparecida
2011	XV	Regalo honorífico	INTA	C.V.E.E.R.C.**
1970	XI	Regalo honorífico	Manuel Casajust	Desaparecida

Tabla I. Resumen de las rocas lunares en España obtenidas en misiones Apolo. \*Exposición temporal del 17 de septiembre de 2019 al 31 de marzo de 2020. \*\*Centro de Visitantes de la Estación Espacial de Robledo de Chavela, Madrid.