



CaixaForum Tarragona

Del 21 de septiembre de 2021 al 9 de enero de 2022



CaixaForum Tarragona camina sobre la Luna con Neil Armstrong y Buzz Aldrin

- La Fundación "la Caixa" presenta la exposición *Apollo 11. La llegada del hombre a la Luna*, que permite a los visitantes de CaixaForum Tarragona hacer un viaje a una de las grandes efemérides de la conquista del espacio y remontarse al 20 de julio de 1969, cuando por primera vez se llegó a la Luna a bordo de la nave Apollo 11.
- Neil Armstrong dio los primeros pasos sobre la superficie lunar y pronunció la frase ya histórica: «Es un pequeño paso para un hombre, pero un gran salto para la humanidad». El acontecimiento, que tenía que representar el inicio de la colonización espacial, fue recibido en el centro de control y retransmitido al mundo entero.
- La muestra acoge diversos módulos como el simulador del lanzamiento de un cohete o una mesa táctil para recorrer toda la superficie lunar, además de documentos sonoros y gráficos sobre el proyecto *Apollo 11* antes, durante y después de la llegada a la Luna, y lo que ello significó para el progreso de la sociedad y de las ciencias del espacio.
- El recorrido se inicia con la observación de la Luna por Galileo y continua hasta el momento en que por fin se pudo dejar huella humana en el satélite, momento clave en la historia de la conquista del espacio que permitió tener otra visión de la Tierra y del espacio.

Tarragona, 21 de septiembre de 2021. CaixaForum Tarragona acoge desde hoy la exposición *Apollo 11. La llegada del hombre a la Luna* para conmemorar una de las efemérides más importantes de la historia de la humanidad. La exposición ha sido presentada esta mañana por **María Glòria Olivé**, directora de CaixaForum Tarragona, y **Rafael Clemente**, asesor científico de la muestra.

La exposición permite realizar un recorrido científico desde el momento en que Galileo observó por primera vez la Luna con un telescopio construido por él mismo en 1609 hasta que el ser humano la pisó. La exposición muestra todo lo que conocemos actualmente sobre este satélite natural, cómo se preparó esta gesta hace más de cincuenta años y cómo se realizan estas misiones en la actualidad.



El proyecto Apollo, visto desde la perspectiva actual, sorprende por los riesgos que asumieron todos sus miembros y las soluciones que tuvieron que aplicar a problemas tecnológicos nunca antes abordados.

Los elementos interactivos y multimedia de la muestra ayudarán a entender mejor las dimensiones de los viajes espaciales. Por un lado, una gran mesa táctil permitirá recorrer toda la superficie lunar y descubrir todos los lugares de aterrizaje de las diferentes misiones que ha habido a lo largo de la historia. Otro de los platos fuertes de la muestra es un interactivo mecánico donde se podrá lanzar un cohete de agua y aire comprimido aplicando la tercera ley de Newton. Asimismo, se podrán ver vídeos que muestran cómo es la vida en el espacio, desde cómo duermen los astronautas hasta cómo se lavan los dientes o el pelo. También se podrá conocer mejor a los astronautas que protagonizaron la misión Apollo 11 o los experimentos que se llevaron a cabo en el transcurso de la misma.



Entre las piezas destacadas de la muestra se encuentran la reproducción del primer telescopio de Galileo, que le permitió ver y estudiar la superficie de este satélite; la reproducción de la sección de mandos del módulo lunar; la réplica de la escafandra del ingeniero militar y aeroespacial Emilio Herrera (precursora de los trajes espaciales); alimentos utilizados en viajes espaciales, así como diferentes objetos reales y

productos de higiene y de primera necesidad.

El primer viaje a la Luna fue una misión con una fuerte carga simbólica, pero de un alcance científico limitado; aun así, el viaje del Apollo 11 llenó durante muchos días las páginas de la prensa de todo el mundo, como muestran algunos diarios y revistas de la época reunidos en la exposición. Hasta el regreso de los astronautas, los únicos testimonios gráficos fueron las borrosas imágenes recibidas por televisión, en lo que se podría considerar como el primer espectáculo global seguido en el mundo entero. Una vez disponibles las fotografías obtenidas en la Luna, las revistas ilustradas de todo el mundo



lanzaron ediciones especiales que mostraban por primera vez el desolado paisaje de nuestro satélite.

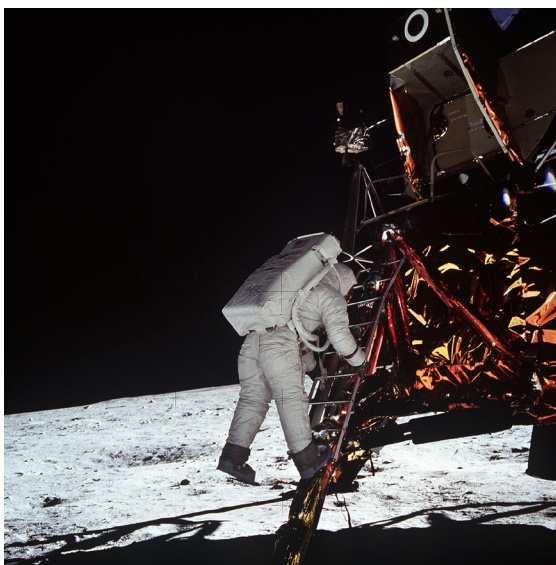
CaixaForum pisa la Luna con Neil Armstrong y Buzz Aldrin

El 20 de julio de 1969 el módulo lunar Eagle de la misión Apollo 11, con Neil Armstrong y Buzz Aldrin a bordo, aterrizaba en un lugar llamado mar de la Tranquilidad que resultó ser un pedregal. Esto puso a prueba la extraordinaria pericia de Armstrong como piloto, que tuvo que aterrizar la nave en modo manual. Michael Collins se quedó esperando en el Columbia, el módulo de mando.

No fue hasta el día 21 cuando Armstrong hizo los primeros pasos sobre la superficie lunar y pronunció la frase histórica: «Es un pequeño paso para un hombre, pero un gran salto para la humanidad». La exposición muestra todo lo que conocemos sobre nuestro satélite natural, y cómo se prepara un viaje hoy en día en comparación de cómo se llevó a cabo, hace medio siglo, la misión histórica que hizo realidad el sueño de llegar a la Luna.

La huella que este hecho dejó en los ciudadanos de la Tierra fue mayúscula. El ser humano abandonaba la cuna para emprender el primero de los viajes tripulados hacia otros cuerpos celestes.

La obsesión del hombre por la Luna y cómo la ciencia cambió la concepción del universo



A comienzos del siglo XVII, la Luna dejó de ser una luminaria casi mística y se convirtió en objeto de estudio científico de la mano de Galileo Galilei, al dirigir hacia ella el «tubo óptico» que le permitió contemplar montañas, llanuras, cráteres... Y es que acababa de descubrir un mundo que contradecía el pensamiento aristotélico oficial. La anquilosada ciencia medieval empezó a tambalearse. Poco después, Galileo observó la progresión de las manchas solares —hecho que probó por primera vez la rotación del

Sol—, así como el movimiento de los satélites de Júpiter y las fases de Venus, dos hallazgos que acabarían apoyando la teoría copernicana.



Entre ese momento y la misión Apollo 11 pasaron muchos siglos, en los cuales se fueron alcanzando nuevos hitos científicos, hasta que la conquista del espacio se convirtió en una carrera contrarreloj en los años sesenta entre las dos grandes potencias mundiales: la Unión Soviética y los Estados Unidos. El bloque capitalista y el comunista se embarcaron en una contienda estratégica conocida como la «Guerra Fría», y así fue como el espacio se convirtió en un campo por el cual competir.

En 1957 el lanzamiento del primer satélite artificial de la Unión Soviética, el Sputnik 1, aceleró la carrera hacia la conquista del espacio por parte de los norteamericanos, que lo interpretaron como una amenaza. En esos momentos se creó la NASA, donde se desarrollaron varios programas para conseguir que el hombre llegara a la Luna en 1969 con el Apollo 11. Finalmente, Armstrong pisaba la Luna el 21 de julio de ese mismo año.

Las condiciones de vida en el espacio

En el espacio nada es fácil; incluso las funciones más rutinarias requieren precauciones especiales. Por supuesto, los astronautas tienen que llevarse todos los consumibles que necesitarán durante el viaje: oxígeno, alimentos, agua... Durante el programa Apollo, la gastronomía espacial había hecho algunos adelantos. Los astronautas podían solicitar menús ajustados a sus preferencias personales, pero siempre se trataba de alimentos deshidratados o en pequeñas porciones envasadas al vacío. Además de consumibles, también tenían que llevar equipos de ejercicio, botiquines médicos, herramientas y, sobre todo, equipos de grabación.

El corazón de las naves Apollo, menos potente que un *smartphone* actual

El corazón de las naves Apollo era el ordenador de a bordo AGC (Apollo Guidance Computer). Su diseño marcó un hito en el desarrollo de equipos informáticos, tanto en *software* como en *hardware*. Ahora bien, no debemos olvidar que era menos potente que un *smartphone* corriente de hoy en día. De hecho, se parecería más a una calculadora.

El Saturn V fue un cohete diseñado por Wernher von Braun y construido expresamente para el viaje a la Luna. Tenía más de 110 metros de altura (como un edificio de 36 pisos) y pesaba unas 2.800 toneladas en el despegue. Constaba de tres etapas activas: la primera, alimentada por queroseno y oxígeno, estaba propulsada por cinco motores; la segunda y la tercera quemaban una mezcla más energética de hidrógeno y oxígeno líquidos. Las dos



primeras etapas (y un breve encendido de la tercera) servían para entrar en la órbita terrestre; la tercera proporcionaba el impulso final hacia la Luna.

El viaje, bases de seguimiento y módulo lunar

El primer requisito para llegar a la Luna era conseguir la velocidad suficiente, casi 11 kilómetros por segundo. Para lograr esa velocidad, los ingenieros



diseñaron el Saturno V, el cohete más grande y potente utilizado hasta hoy, así como todas las instalaciones necesarias para su lanzamiento y el control del vuelo. La nave se proyectó en tres secciones: módulo de mando, módulo de servicio y módulo lunar. Sólo el primer módulo estaba capacitado para volver a la Tierra. El módulo lunar estaba destinado a llevar a dos astronautas hasta la superficie de nuestro satélite y remontar después para encontrarse con la nave principal, que lo esperaba en órbita.

Para el proyecto Apollo también fue necesario construir una red de centros de control. La sala de mandos del Centro Espacial John F. Kennedy, en Cabo Cañaveral (Florida), era la responsable del lanzamiento del cohete hasta que este superaba la altura de la torre de servicio. En ese momento, el control pasaba al Centro de Vuelos Espaciales de Houston, encargado del resto de las operaciones. Además, se establecieron tres estaciones de seguimiento (Goldstone, en los Estados Unidos; Canberra, en Australia, y Fresnedillas de la Oliva, en España), separadas unos 120 ° entre sí, para poder mantener las comunicaciones durante la trayectoria hacia la Luna, así como el aterrizaje en la Luna y el regreso a la Tierra.

El módulo lunar estaba diseñado para transportar a dos astronautas hasta la superficie de la Luna y después permitirles volver. Era una nave muy reducida en la que se había ahorrado hasta el último gramo, por lo que ni siquiera tenía asientos. Los dos pilotos iban de pie, lo que les permitía, además, una mejor visión del terreno. El módulo lunar llevaba dos motores cohete: uno más potente y de impulso ajustable, para aterrizar, y otro, mucho más sencillo, para elevarse desde la Luna. Todos los Apollo aterrizaron en las primeras horas del día lunar, cuando el sol estaba bajo. De ese modo evitaban las altas temperaturas. Además, como aterrizaban con el sol a sus espaldas, los astronautas podían ver



la sombra de su nave aproximándose a la superficie. Al final, sabían que tenían que parar justo encima de la sombra.

En la Luna, los objetos pesan seis veces menos que en la Tierra, pero su masa sigue siendo la misma. Un astronauta puede caminar sin mucho esfuerzo aunque cargue cerca de cien kilos entre el traje y la mochila. Pero tiene que tener cuidado cuando empieza a caminar y, sobre todo, cuando frena: su masa, y con ella su inercia, pueden gastarle malas pasadas.

Explorando la Luna

El Apollo 11 llevó a la Luna tres experimentos científicos: un captador de viento solar, en forma de lámina de plástico aluminizado, que se expuso al Sol durante dos horas y después fue recogido y devuelto a la Tierra para analizar las partículas subatómicas absorbidas por su superficie; un reflector láser en el cual pudieran rebotar haces de luz enviados desde la Tierra, con objeto de medir el tiempo de ida y vuelta del destello y poder establecer así la distancia a la Luna con gran precisión —a pesar de estar degradado por el tiempo, este reflector todavía se sigue utilizando—; y, por último, un sismómetro para registrar temblores de tierra. El Apollo 11 trajo de vuelta unos veinte kilos de muestras, pero también dejó en la Luna algunos objetos significativos, como por ejemplo una placa metálica adosada a una de las patas de aterrizaje con un mensaje conmemorativo.

Entrada en la Tierra del cohete

Al volver a la Tierra a 40.000 km/h, el módulo de mando tenía que perder velocidad aprovechando el brutal rozamiento del aire. Su superficie, recalentada hasta unos 2.500 °C, estaba protegida por un escudo térmico que se erosionaba despacio para dispersar la tremenda energía cinética. Solo al llegar a los 8.000 metros de altura, empezaban a desplegarse los paracaídas de estabilización; los tres principales se abrían a 3.000 metros.

Los tripulantes vuelven a casa

Aunque era muy remota, había la posibilidad de que los astronautas trajeran gérmenes de origen extraterrestre al volver de su viaje. Para prevenir esto, la cápsula fue rociada con desinfectante y sus ocupantes la abandonaron enfundados en vestidos de aislamiento biológico. Después quedaron confinados en cuarentena durante más de dos semanas.



El futuro

Aunque se ha especulado mucho sobre una futura base lunar, su utilidad no está clara. Todo indica que la principal motivación para construir una pequeña base en este satélite no sea tanto científica como lúdica: el turismo espacial. Las agencias espaciales no paran de trabajar en nuevos programas de exploración del espacio.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS A LA EXPOSICIÓN

Las exposiciones temporales que se hacen en CaixaForum llevan asociadas un conjunto de actividades que permiten tener un conocimiento más transversal de la materia tratada.

ACTIVIDADES PARA EL PÚBLICO GENERAL

Visitas comentadas

Jueves, a las 18.30 h, en castellano

Sábados, a las 18.30 h, en catalán

Ciclo de conferencias: La Luna y otros satélites

Del 29 de septiembre al 13 de octubre de 2021

Durante años, pisar la Luna fue un gran reto para la humanidad, pero... ¿a qué se tuvieron que enfrentar aquellos pioneros para conseguirlo? Este ciclo de conferencias ofrece la oportunidad de descubrir aspectos menos conocidos de las misiones Apollo, explicados directamente por algunos de sus protagonistas, así como conocimientos astrofísicos actuales sobre nuestro satélite y otros del sistema solar que resultan fundamentales en múltiples contextos.

La llegada a la Luna. Miércoles 29 de septiembre de 2021 / 19 h

El ingeniero **José Manuel Grandela** nos hablará sobre la llegada a la Luna y el importante papel que tuvo una estación espacial española (hoy en día, el INTA) en este avance tan grande para la humanidad.

Nuestra compañera astronómica. Miércoles 6 de octubre de 2021 / 19 h

La doctora en Astrofísica **Eva Villaver Sobrino**, que ha trabajado para la NASA y para la Agencia Espacial Europea (ESA), responderá preguntas sobre nuestro Satélite y resolverá dudas sobre el cosmos.



Lunas del sistema solar. Miércoles 13 de octubre de 2021 / 19 h

El asesor científico de la muestra y experto en astronomía, **Rafael Clemente**, hablará de los secretos de las lunas del sistema solar, de cómo se formaron y fueron capturadas por los planetes, y de todo lo que hemos aprendido gracias a las grandes misiones espaciales como Voyager o Cassini.

Muestra temporal: Meteoritos

Del 27 al 29 de diciembre

En esta muestra hablaremos de qué son los meteoritos y de dónde vienen, de cómo los buscamos y dónde. ¿Por qué los buscamos, su valor científico y algunas de las cosas que los meteoritos nos cuentan de nuestro entorno en el espacio, y la importancia que tienen en el origen de la vida y las extinciones. Tendremos la oportunidad de que un experto cazameteoritos, **José Vicente Casado**, nos explique las búsquedas recientes y algunos de los últimos meteoritos caídos en España. Y nos enseñará cómo se identifican falsos meteoritos y tectitas.

Lunes 27 de diciembre: A las 12 h, 13 h, 17 h, 18 h y 19 h.

Martes 28 de diciembre: A las 11 h, 12 h, 13 h, 17 h, 18 h y 19 h.

Miércoles 29 de diciembre: A las 11 h, 12 h, 13 h, 17 h, 18 h y 19 h.

ACTIVIDADES PARA EL PÚBLICO FAMILIAR

Visita en familia

Domingos, a las 11.30 h

Visita pensada especialmente para familias, en la que se recorre la exposición del museo guiados por un educador para formar parte de actividades que tendrán lugar dentro del espacio expositivo. Actividad recomendada para familias con niños y niñas a partir de 8 años.

Conferencia: La historia de la Luna. Un relato de 4.500 millones de años

Sábado 11 de diciembre de 2021 / 11.30h y 17.30h.

El divulgador científico Marc Boada impartirá esta conferencia familiar donde resolverá interrogantes como: ¿De qué está hecha la Luna? ¿Cuándo y cómo se formó? ¿Por qué solo vemos una de sus caras?

Actividad recomendada para niños a partir de 8 años.



Espectáculo Mi pequeño universo

Sábado 27 de noviembre, a las 18.00 h

Mi pequeño universo es un concierto pedagógico en el que se explica la historia del universo a través de una narración dinamizada y combinada con acompañamiento musical en directo. Actividad recomendada para niños a partir de 6 años.

Talleres Planetas y estrellas

Sábado 20 y domingo 21 de noviembre, a las 12 h

Sábado 4 de diciembre a las 18 h y domingo 5 de diciembre, a las 12 h

Esta actividad pretende iniciar a los más pequeños en el mundo de la astronomía y despertar el interés del grupo en la observación del cielo. Podrán comparar el tamaño de los diferentes planetas del sistema solar y visualizar algunas de las agrupaciones de estrellas más conocidas que serían visibles en el momento de la visita si la luz del sol no nos las escondiera. Actividad recomendada para público familiar con niños a partir de 4 años.

ACTIVIDADES PARA EL PÚBLICO DE EDUCAIXA

Visita comentada para escolares

Del 27 de septiembre al 22 de diciembre de 2021

En la visita comentada, los escolares podrán descubrir los secretos que conllevó la misión espacial Apollo 11, y que hizo posible que el ser humano pisara la superficie de la Luna por primera vez. El participantes podrán asomarse al interior del módulo lunar e intuir algunos de los retos a los que se tuvo que afrontar la tripulación. A partir de 3º de primaria, ESO, Bachillerato y ciclos de grado medio.

De lunes a viernes, a las 9.30 h, 10.45 h y 12.00 h



Apollo 11. La llegada del hombre a la Luna **CaixaForum Tarragona**

Calle Cristòfor Colom, 2
Tarragona

Horarios

De lunes a viernes de 10 a 14 y de 17 a 20 h

Sábados de 11 a 14 y de 17 a 20 h. Domingos y festivos de 11 a 14 h

<https://caixaforum.org/es/tarragona>

<https://fundacionlacaixa.org/>

Entrada gratuita a la exposición

Área de Comunicación de la Fundación "la Caixa"

Andrea Pelayo: 618 126 685 / apelayo@fundacionlacaixa.org

Sala de Prensa Multimedia: <https://prensa.fundacionlacaixa.org/>



CaixaForum / #Apollo11CaixaForum