

# Exploración espacial

La **exploración espacial** designa los esfuerzos del ser humano en estudiar el espacio y sus astros desde el punto de vista científico y de su explotación económica. Estos esfuerzos pueden involucrar tanto seres humanos viajando en naves espaciales como satélites con recursos de telemetría o sondas teleguiadas enviadas a otros planetas (orbitando o aterrizando en la superficie de estos cuerpos celestes).

La ciencia que estudia los vuelos espaciales y la tecnología relacionada con ellos se denomina astronáutica. Las personas que pilotan naves espaciales, o son pasajeros en ellas, se llaman astronautas (en Rusia: *cosmonautas*; en China: *taikonautas*).

Técnicamente se considera astronauta a todo aquel que emprenda un vuelo suborbital (sin entrar en órbita) u orbital a como mínimo 100 km de altitud (considerado el límite externo de la atmósfera).

El cielo siempre ha atraído la atención y los sueños del ser humano. Ya en 1634 se publicó la que se considera primera novela de ciencia ficción, *Somnium*, de Johannes Kepler, que narra un hipotético viaje a la Luna. Más tarde, en 1865, en una famosa obra de ficción titulada *De la tierra a la Luna*, Julio Verne escribió sobre un grupo de hombres que viajó hasta la Luna usando un gigantesco cañón. En Francia, Georges Méliès, uno de los pioneros del cine, tomaba la novela de Verne para crear *Le voyage dans la Lune* (1902), una de las primeras películas de ciencia ficción en la que describía un increíble viaje a la Luna. En obras como *La guerra de los mundos* (1898) y *El primer hombre en la luna* (1901), de H. G. Wells, también se concibieron ideas de exploración del espacio y de contacto con civilizaciones extraterrestres.

Aún faltaba mucho para que el ser humano pudiera alcanzar el espacio exterior, pero este sueño se hizo realidad, en parte, a través de las ideas de estos visionarios y del trabajo de pioneros. Entre estos pioneros se debe recordar a los ingenieros aeronáuticos Pedro Paulet (Perú), Robert Hutchings Goddard (EE. UU.), Konstantin Tsiolkovsky (Rusia), Hermann Oberth (Alemania), y más recientemente Wernher von Braun (Alemania) y Serguéi Koroliov (Unión Soviética).



# Observaciones primitivas del cielo

Los [astros](#) siempre han sido objeto de observación y estudio para el ser humano. [Aztecas](#),<sup>10</sup> [chinos](#),<sup>11</sup> [hindúes](#)<sup>12</sup> y otras [civilizaciones](#) como la [mesopotámica](#),<sup>13</sup> y pueblos como los [griegos](#)<sup>14</sup> y los [árabes](#)<sup>15</sup> registraron a lo largo de la historia diversos eventos celestes, como [eclipses](#) solares y lunares y efectuaron medidas de los astros y de sus órbitas principalmente con el objetivo de mantener [calendarios](#) precisos. Los dos mayores [astrónomos](#) de la Antigüedad fueron [Hiparco de Nicea](#) y [Ptolomeo](#).<sup>16</sup> Estas primeras observaciones astronómicas se hacían totalmente a simple vista y, por lo tanto, eran limitadas. La invención del [telescopio](#) dio un gran impulso a la observación del cielo.



# Inicio de la astronomía moderna

El [telescopio](#) tiene un origen controvertido, siendo su invención generalmente atribuida a [Hans Lippershey](#), un fabricante de lentes [neerlandés](#), en 1608.<sup>17</sup> En 1609, el astrónomo italiano [Galileo Galilei](#) presentó uno de los primeros telescopios registrados por la historia (una «luneta»). De él obtuvo diversas observaciones astronómicas que sirvieron como fundamento a [Nicolás Copérnico](#) en su propuesta de [modelo heliocéntrico del universo](#).<sup>[[cita requerida](#)]</sup> Las observaciones de Galileo incluyeron el descubrimiento de las manchas [solares](#), del relieve [lunar](#) y de los [satélites galileanos](#) de [Júpiter](#), entre otros importantes descubrimientos.

## Los primeros cohetes

La [tecnología](#) necesaria para la exploración espacial estuvo disponible con la construcción de los primeros cohetes. Permiten poner en [órbita satélites artificiales](#) para estudio tanto de la [Tierra](#) como del espacio exterior. También permiten el envío de astronautas al espacio exterior.

Desde que los antiguos chinos inventaron la [pólvora](#), se hacen experimentos con cohetes, pero fueron [Pedro Paulet](#) (Perú), [Robert Hutchings Goddard](#) (EE. UU.), [Konstantin Tsiolkovsky](#) (Rusia) y [Hermann Oberth](#) (Alemania) los pioneros en la concepción de cohetes. Estos científicos hicieron que la ciencia astronáutica diese sus primeros pasos. Pedro Paulet diseñó y construyó el primer motor cohete en 1897. El motor pesaba 2.5 kilogramos, tenía un empuje de 90 kg, experimentaba 300 explosiones por minuto y estaba impulsado por combustible de propelente líquido; un componente formado por peróxido de nitrógeno y gasolina. En 1902 [Konstantin Tsiolkovsky](#) diseñó una nave a retropropulsión para viajes interplanetarios guiándose en los diseños y el prototipo denominado «Autobólido» que en 1895 había diseñado [Pedro Paulet Mostajo](#).<sup>20</sup>



Así mismo en 1912, el profesor estadounidense Robert Goddard y el científico alemán Hermann Julius Oberth (en 1923) perfeccionaron sus motores experimentales basándose en la concepción inicial de Paulet. Goddard fue más lejos y construyó diversos cohetes pequeños. Se especializó en concebir y construir cohetes impulsados por [combustible](#) líquido. Varios de sus proyectos presentaban conceptos que hasta hoy son usados en los modernos cohetes, como por ejemplo la estabilización del vuelo con el uso de [giroscopios](#).

De forma independiente, en la [Alemania nazi](#), los ingenieros alemanes desarrollaban un proyecto que resultaría en el misil [V-2](#). Las V-2 estaban impulsadas por [alcohol](#) (una mezcla del 75 % de [alcohol etílico](#) y un 25 % de [agua](#)) y oxígeno líquido. Los [motores](#) generaban un máximo de 72 574 [kgf](#) de empuje, desarrollando una [velocidad](#) de 1341 [m/s](#), con un radio de alcance de 321 a 362 km. Fueron usadas para bombardear [París](#) y [Londres](#) en 1944. El proyecto de los modernos cohetes le debe mucho a estos precursores.



El principio de funcionamiento del motor del cohete se basa en la [tercera ley de Newton](#), la ley de la acción y reacción, que dice que «a toda acción le corresponde una reacción, con la misma intensidad, misma dirección y sentido contrarios». Así, el

cohetes se desplazará hacia arriba como reacción a la presión ejercida hacia abajo por los gases en combustión en la cámara de combustión del motor. Por eso este tipo de motor se llama de *propulsión a reacción*.

## La carrera espacial

En la década de 1930, el entusiasmo con los cohetes era muy grande tanto en los EE. UU., con Goddard, como en la Unión Soviética. Con la derrota de Alemania en la [Segunda Guerra Mundial](#), los EE. UU. y la Unión Soviética capturaron la mayoría de los ingenieros que trabajaron en el desarrollo de la V-2 (véase también [Operación Paperclip](#) y [Operación Osoaviajim](#)). Ciertamente es que ellos fueron relevantes solo en el programa espacial de los EE. UU., ya que los capturados por la Unión Soviética no pasaban de ingenieros y técnicos de producción. Particularmente importante para los EE. UU. fue el reclutamiento de [Wernher von Braun](#), uno de los principales proyectistas alemanes, oficial e ingeniero de la SS, que participó activamente en el programa de misiles balísticos de los EE. UU. y después de los primeros pasos del programa espacial estadounidense (habiendo sido, incluso, el líder del equipo que proyectó el lanzador Saturno V que llevó las naves [Apolo](#) a la Luna).



Históricamente, la exploración espacial comenzó con el lanzamiento del satélite artificial [Sputnik](#) por la Unión Soviética el 4 de octubre de 1957, en el [Cosmódromo de Baikonur](#) (base de lanzamiento de cohetes de la Unión Soviética), en Tyuratam, en [Kazajistán](#). Este acontecimiento provocó una carrera espacial por la conquista del espacio entre la Unión Soviética y los Estados Unidos que culminó con la llegada de la humanidad a la Luna.



El primer ser vivo en el espacio no fue humano, sino la [perra](#) soviética [Laika](#). Llegó al espacio en 1957 a bordo de la nave espacial [Sputnik II](#), y murió pocas horas después, debido al calor en la reentrada.<sup>2122</sup> [Diversos animales](#) fueron usados en los inicios de la exploración espacial para probar el efecto de la [radiación](#), de la ausencia de [gravedad](#) y de las condiciones del espacio exterior sobre los organismos vivos. Antes de la perra Laika, fueron las perras Albina y Tsyganka, usadas por la Unión Soviética en vuelos sub-orbitales. Por el lado de los Estados Unidos, los primeros [primates](#) fueron Albert 1 y Albert 2, que murieron en 1949 en la punta de cohetes [V-2](#) capturados en Alemania. [Sputnik V](#), la última misión Sputnik, fue lanzada al espacio el 19 de agosto de 1960 con los perros Belka y Strelka, cuarenta [hámsters](#), dos [ratones](#) y diversas [plantas](#). Las misiones Korabl-Sputnik llevaron los perros Pchelka, Mushka, Chernuschka y Zviózdochka.

El soviético [Yuri Gagarin](#) (1934-1968) fue el primer ser humano en el espacio, en un vuelo orbital de 148 minutos, a bordo de la nave [Vostok 1](#). El vuelo de Gagarin se efectuó el 12 de abril de 1961. En este vuelo dijo la famosa frase: «La Tierra es azul». La primera mujer en el espacio, fue la también soviética [Valentina Tereshkova](#) (1937-), que el 16 de junio de 1963 dio 46 vueltas alrededor de la Tierra a bordo de la nave [Vostok VI](#). El lanzamiento de la Sputnik y el envío de las primeras personas al espacio se deben, en gran medida, al ingenio del ingeniero soviético [Serguéi Koroliov](#), el ingeniero-jefe del programa espacial soviético, que consiguió convencer a [Nikita Jrushchov](#), líder de la Unión Soviética por aquel entonces, a invertir en el programa espacial. Fue él quien tuvo la idea de llevar (realmente) personas a la Luna.

Cuatro meses después del lanzamiento de la Sputnik I, los EE. UU. respondieron con su primer satélite, el [Explorer I](#), el 31 de enero de 1958. El número de satélites artificiales terrestres y sondas espaciales lanzados por los EE. UU. y por la Unión Soviética se multiplicaron en los primeros años de la carrera espacial. A los Sputniks de la Unión Soviética les siguieron, además del Explorer I, las [Vanguard I](#), II y III de los EE. UU., y una gran cantidad de satélites de [comunicación](#), [meteorológicos](#) y [espías](#).

Alrededor de la mitad de la década de 1960 ambos, EE. UU. y Unión Soviética, habían lanzado tantos satélites que sería imposible indicarlos todos en un artículo generalista como este. Además de las Sputniks, los soviéticos habían lanzado 12 satélites de la serie [Cosmos](#), y los EE. UU. habían lanzado 16 satélites *Explorers* y más de 38 satélites de reconocimiento *Discoverer*, solo por citar algunos.<sup>23</sup>

Los logros iniciales de la Unión Soviética en la carrera espacial, que incluyen el primer satélite artificial —el Sputnik— y el primer hombre en el espacio —Yuri Gagarin— desafiaron a los EE. UU., cuyo programa espacial aún daba los primeros pasos —el primer estadounidense iría al espacio solo el 5 de mayo de 1961, aun así solo en un vuelo suborbital—. En un famoso discurso en 1961, [John F. Kennedy](#) lanzó el desafío de «enviar hombres a la Luna y traerlos a salvo» antes de que la década terminara. En su famoso discurso en la [Universidad Rice](#) sus palabras fueron: «*We choose to go to the moon. We choose to go to the moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard*» («Nosotros decidimos ir a la Luna. Decidimos ir a la Luna en esta década y hacer otras cosas, no porque sean fáciles, sino porque son difíciles»). A partir de entonces, los EE. UU. pusieron en marcha un ambicioso programa espacial tripulado que se inició con el [Programa Mercury](#), que usaba una cápsula con capacidad para un astronauta en maniobras en órbita terrestre, seguido por el [Programa Gemini](#) con capacidad para dos astronautas, y finalmente el [Programa Apolo](#), cuya nave tenía capacidad para tres astronautas y aterrizar en la [Luna](#).

Los primeros astronautas en circunnavegar la Luna fueron los tripulantes de la [Apolo 8](#), [Frank Borman](#), [James A. Lovell, Jr.](#) y [William A. Anders](#), en la noche de [Navidad](#) de 1968. Por problemas en sus misiones [Zond](#) (que usaban la nave [Soyuz](#) modificada para la circunnavegación de la Luna), los soviéticos no fueron capaces de llevar hombres a la órbita de la Luna antes de los EE. UU., y nunca más lo harían. Solo las misiones *Zond* no tripuladas, [Zond 5](#) y [Zond 6](#), lo hicieron en septiembre y noviembre de 1968. Después de esto, aún hubo las misiones no tripuladas [Zond 7](#) y [Zond 8](#) que circunnavegaron la Luna en 1969 y 1970, ya después de los exitosos vuelos tripulados de los EE. UU. hacia la Luna.

Finalmente, el objetivo de llegar a la Luna fue alcanzado el 20 de julio de 1969 por la [Apolo 11](#), luego de despegar el 16 de julio y retornando a la tierra el 24 de julio. Es famosa la frase del primer astronauta en pisar en la Luna, [Neil Armstrong](#): «Un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad».



En 1975, las naves [Apolo](#) y la soviética [Soyuz 19](#) realizaron un acoplamiento en el espacio, en la primera misión conjunta de la [NASA](#) (agencia espacial de los EE. UU.) y de la Agencia Espacial soviética. Más tarde, con la caída del [comunismo](#), esta cooperación entre los dos países se intensificaría y acabarían participando juntos en la construcción de la [Estación Espacial Internacional](#).