

**EXPLORACIÓN ESPACIAL:**  
**¿CIENCIA O NEGOCIO?**

*Por: Álvaro de Rábago Pérez, Juan Salcedo Moyano y  
Jaime Morquecho Martínez*

**Resumen:**

Esta investigación examina y expone las causas por las cuales países y empresas privadas han decidido invertir en exploración espacial. Para llevar a cabo dicha investigación, se examinan las actividades de las principales agencias espaciales estatales y un grupo de empresas privadas (elegidas según criterios especificados en este documento), con el objetivo de determinar qué enfoque está tomando cada entidad y, consecuentemente, dilucidar la naturaleza del beneficio que persiguen. Se hace una fuerte distinción entre las agencias espaciales estatales (o colaborativas) y las empresas privadas, ya que, como se expondrá a lo largo del siguiente trabajo, tienen grandes diferencias que impiden incluirlas en un mismo grupo. Entiéndase “empresa espacial privada” como todo aquel negocio o entidad enfocado al desarrollo de tecnología relacionada con la exploración del espacio que no está directamente relacionada con ningún estado y cuya financiación proviene de fuentes privadas.

*Palabras clave:* Agencia espacial estatal, empresa espacial privada, beneficio, financiación, enfoque.

**Abstract:**

This research examines and exposes the reasons why countries and private companies have decided to invest in space exploration. To carry out this research, the activities of the main state space agencies and a group of private companies (chosen according to criteria specified in this document) are examined, with the aim of determining which approach each entity is taking and, consequently, elucidating the nature of the benefit they seek. A strong distinction is made between state (or collaborative) space agencies and private companies, since, as will be explained throughout the following work, they have great differences that prevent them from being included in the same group. Understand "private space company" as any business or entity focused on the development of technology related to space exploration that is not directly related to any state and whose financing comes from private sources.

*Key words:* State space agency, private space company, benefit, financing, approach.

## **ÍNDICE:**

- 1.** Introducción.
- 2.** Sobre los países.
  - 2.1.** Principales involucrados.
  - 2.2.** Actividades de cada país.
    - 2.2.1.** La NASA.
    - 2.2.2.** La CSA.
    - 2.2.3.** La ESA.
  - 2.3.** Intereses comunes de los países.
- 3.** El sector privado.
  - 3.1.** Cuestión a estudiar.
  - 3.2.** Actividades de cada empresa.
    - 3.2.1.** Blue Origin.
    - 3.2.2.** Boeing.
    - 3.2.3.** SpaceX.
  - 3.3.** ¿Interés común?
- 4.** Conclusiones generales.
- 5.** Bibliografía.

## 1: Introducción

Vivimos lo que parece ser, según muchos historiadores de la época contemporánea, la segunda era espacial<sup>1</sup>. El interés por los viajes espaciales parece haberse multiplicado, alcanzando cotas nunca vistas desde la famosa Carrera Espacial del siglo XX entre las dos mayores potencias mundiales de la época, la Unión Soviética (actualmente Rusia) y los Estados Unidos de América. Y, mientras que aquella “competición” culminó con el viaje, por parte de los estadounidenses, de los primeros astronautas a la Luna aquel memorable 20 de Julio de 1969<sup>2</sup>, hoy en día las potencias mundiales y económicas tienen metas más ambiciosas. Dichas metas incluyen volver a la Luna, llegar a Marte, alcanzar las lunas de Júpiter y más allá<sup>3</sup>.

Sin embargo, las cosas han cambiado mucho desde que Armstrong pronunció la famosa frase “Es un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad” en la polvorienta superficie de la Luna<sup>4</sup>; hay nuevos objetivos, nuevas ideas, nuevos contendientes y grandes negocios involucrados. Por supuesto, hace ya varios años que la exploración espacial dejó de ser competencia exclusiva de las agencias gubernamentales de los países más grandes del mundo para convertirse en un negocio abierto; cualquiera con el valor y el dinero suficientes puede meterse en este mercado, gozando además de ciertas ventajas exclusivas<sup>5</sup>.

Algo que diferencia a las empresas privadas de las agencias públicas es el origen de sus inversores; una financiación privada implica que el éxito (o fracaso) de un negocio depende principalmente del funcionamiento de dicho negocio, por lo que éste no está sujeto a agendas políticas gubernamentales. Además, al no ser las empresas espaciales privadas naciones

---

<sup>1</sup> <https://www.elmundo.es/elmundo/2010/10/23/ciencia/1287812823.html> 23/02/2022

<sup>2</sup> <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48882605> 20/07/2019

<sup>3</sup> <https://www.lavanguardia.com/ciencia/fisica-espacio/20171222/433821212808/por-que-45-anos-sin-volver-luna.html> 23/02/2022

<sup>4</sup> <https://diariodeavisos.elespanol.com/2021/05/michael-collins-el-famoso-desconocido-que-rechazo-la-luna/> 23/02/2022

<sup>5</sup> <https://negocios.com.ar/sociedad/nuevos-horizontes-cuales-son-las-empresas-que-ya-ofrecen-pasajes-al-espacio/#:~:text=Hoy%20son%20tres%20las%20empresas,SpaceX%2C%20creada%20por%20Elon%20Musk.> 23/02/2022

soberanas reconocidas por la ONU, están (por el momento) exentas de las limitaciones impuestas por el *Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes*<sup>6</sup>. Por último, los empresarios, dueños de los negocios, tienen control absoluto sobre las inversiones realizadas, los beneficios obtenidos y las actividades llevadas a cabo.

Algunas de estas empresas privadas son incluso tan conocidas como las agencias espaciales con mayor presupuesto del mundo, gracias a los adelantos tecnológicos logrados por sus ingenieros; es complicado encontrar a gente que no sepa que Elon Musk es “el tipo de los coches Tesla y los cohetes que aterrizan”, o que Jeff Bezos es “el señor de amazon y el que vende billetes para viajar en cohete”. No obstante, no mucha gente sabe que, por ejemplo, Elon Musk fue también uno de los promotores (e inventores) de *PayPal*, uno de los sistemas de pago actuales más populares, y que ha generado enormes beneficios (de miles de millones de dólares) para el propio Musk, ya que esta fue vendida por 1.500 millones de dolares a *Ebay*<sup>7</sup>.

Mucha gente tiende a “romantizar” a estos empresarios, pero la realidad es que, para invertir la cantidad de dinero necesaria para dar a luz un proyecto de empresa tan arriesgado como el de una empresa dedicada a la tecnología espacial, es necesario que dicha inversión pueda convertirse en beneficio de una forma u otra. Con los países soberanos ocurre lo mismo; para que un gobierno invierta exorbitantes cantidades de dinero en algo, es necesario que ese “algo” pueda traer algún tipo de ganancia a la nación inversora. Sin embargo, cuando se habla de la industria espacial, es complicado dilucidar qué clase de beneficio se está persiguiendo. ¿Científico? ¿Militar? ¿Publicitario? Es una cuestión realmente compleja<sup>8</sup>.

Nuestra intención con esta investigación es intentar clarificar la situación actual de la industria espacial mediante la exposición de los intereses que motivan que, tanto a empresas privadas como a agencias públicas, se unan a esta nueva Carrera Espacial.

---

<sup>6</sup> <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>

<sup>7</sup> ASHLEE VANCE, “Elon Musk : El empresario que anticipa el futuro”, Península 2016.

<sup>8</sup> <https://fundspeople.com/es/opinion/invertir-en-el-espacio-de-forma-responsable/> 02/03/2022

## **2: Sobre los países.**

### **2.1: Principales involucrados.**

Hablar acerca de los países con presencia en la nueva era espacial o que, por defecto, tienen una agencia espacial estatal en funcionamiento, implica hablar de economía mundial, ya que una cosa está íntimamente relacionada con la otra. Mientras que durante la Carrera Espacial del siglo pasado sólo dos países estuvieron dispuestos a asumir el enorme gasto que implicaba mantener una industria espacial, hoy en día hay muchos más gobiernos que invierten en el desarrollo y la fabricación de diversos artilugios relacionados con la exploración espacial. La irrupción de China en el mundo de los viajes espaciales tripulados es muy conocida, pero no es la única. A continuación aportamos una lista con las tres agencias espaciales públicas con más recursos económicos junto con sus presupuestos para el año 2022<sup>9</sup>:

1. NASA (24 800 millones de USD)
2. CNSA (9 800 millones de USD)
3. ESA (8 155 millones de USD)

Las agencias en las que se centrará este estudio son la NASA, la ESA y la CNSA (estadounidense, europea y china, respectivamente). Las hemos seleccionado principalmente porque son las que tienen un mayor presupuesto, motivo por el que consideramos que son los mejores ejemplos sobre los que trabajar.

### **2.2: Actividades de cada país.**

#### **2.2.1: La NASA.**

La NASA es, de las agencias espaciales públicas en que se centrará este estudio, aquella con un mayor presupuesto disponible. Por tanto, es lógico (y acertado) suponer que es también la agencia espacial con un mayor número de misiones operativas. Hoy en día, la NASA tiene 9 misiones “insignia” en funcionamiento, sin contar con las decenas de misiones menores que

---

<sup>9</sup> <https://argonur.com/2017/04/08/presupuesto-de-agencias-espaciales-del-mundo/> 02/03/2022

operan de manera más discreta alrededor de la Tierra. A continuación citamos las misiones insignia de la NASA, así como su principal interés<sup>10</sup>:

- *Artemis Program* (vuelo espacial tripulado): Programa de vuelo espacial tripulado impulsado por la NASA, en colaboración del sector privado, cuya meta es volver a enviar hombres a la Luna. Aún en desarrollo:
- *Commercial Crew* (vuelo espacial tripulado): Programa de vuelo espacial tripulado impulsado por la NASA. Consiste en un contrato ofrecido a múltiples empresas espaciales privadas para que éstas desarrollen naves espaciales tripuladas orbitales. Actualmente las empresas SpaceX y Boeing tienen un contrato con la NASA para enviar astronautas a la Estación Espacial Internacional.
- *Double Asteroid Redirection Test / DART* (defensa planetaria): Misión espacial no tripulada de la NASA destinada a probar un nuevo método de defensa planetaria contra objetos próximos a la Tierra.
- *Hubble Space Telescope* (ciencia): Telescopio espacial de la NASA que sigue activo tras casi 32 años de funcionamiento ininterrumpido. Su objetivo actual es el de escudriñar las insondables inmensidades del universo a gran escala.
- *James Webb Space Telescope* (ciencia): Telescopio espacial puntero de la NASA, la ESA y la CSA (Agencia Espacial Canadiense) lanzado a finales de 2021. Su objetivo principal es el de tomar lecturas sobre las primeras galaxias existentes y buscar sistemas estelares en proceso de formación.
- *Juno* (ciencia/exploración interplanetaria): Misión no tripulada de la NASA, cuyo objetivo principal es investigar la atmósfera de Júpiter. Lanzada el 5 de agosto de 2011, lleva más de 5 años en órbita del gigante gaseoso y más de 10 años operativa.
- *Estación Espacial Internacional / ISS* (ciencia/vuelo espacial tripulado): Lanzada en 1998, y ampliada desde entonces, la ISS es el objeto más caro que existe, y el más grande en órbita. Consiste en una estación espacial modular que opera como un laboratorio orbital. Estados Unidos es la principal participante en el presupuesto de la estación, colaborando con Roscosmos (Agencia Espacial Federal Rusa), la ESA, la JAXA (Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial) y la CSA.

---

<sup>10</sup> <https://www.nasa.gov/missions> 28/02/2022

- *Perseverance Mars Rover* (ciencia/exploración interplanetaria): Explorando la superficie de Marte desde el 18 de febrero de 2021, el rover Perseverance de la NASA tiene como principales objetivos la búsqueda de habitabilidad, la búsqueda de signos de vida bacteriana, el almacenamiento de muestras y, por último, allanar el camino de los humanos en la exploración de Marte.
- *Parker Solar Probe* (ciencia): Misión no tripulada de la NASA con el objetivo de investigar en el espacio cercano al Sol.

Además de las ya mencionadas misiones, se sabe que EE.UU. cuenta con una nada despreciable flota de satélites de vigilancia en órbita. Aunque se desconoce, por motivos evidentes, el número exacto de satélites que conforman esta flota, diversas estimaciones lo sitúan entre 190 y 220 (datos de 2021). Las funciones (conocidas) de estos satélites incluyen la vigilancia del propio territorio estadounidense y el espionaje extranjero.

Cabe, por tanto, concluir que los principales intereses de los estadounidenses a la hora de desarrollar tecnología espacial son objetivos de defensa estatal, defensa planetaria y, principalmente, científicos. Por otro lado, también tienen los satélites gran importancia a la hora de transmitir datos, por lo que otro de los intereses de EE. UU. podría ser de logística y de infraestructura. Como ejemplo tenemos el GPS, que no deja de ser una aportación de la tecnología espacial a la vida cotidiana de la gente.

Además, la facilidad que muestra la NASA para pactar con empresas privadas a la hora de desarrollar naves espaciales tripuladas indica que en EE. UU. están desesperados por recuperar la capacidad de enviar astronautas al espacio sin tener que contar con los rusos que perdió con la retirada del Transbordador Espacial STS<sup>11</sup>. Cuando se retiraron los transbordadores, EE.UU. tuvo que empezar a pagar millones de dólares al gobierno ruso para que permitieran a la NASA enviar astronautas en sus naves espaciales, llamadas *Soyuz*. Es comprensible, por tanto, que el gobierno estadounidense esté tan interesado en tener su propio programa espacial tripulado, aunque sea dependiendo de empresas privadas.

---

<sup>11</sup><https://danielmarin.naukas.com/2016/09/21/cuanto-le-cuesta-a-la-nasa-mandar-sus-astronautas-en-las-soyuz-rusas/> 02/03/2022



### 2.2.2: La CNSA.

La Administración Espacial Nacional China ha sorprendido al mundo por su rápido avance: Desde su fundación en 1993, la CNSA ha conseguido no sólo lanzar sus primeros satélites, sino también enviar sus primeras misiones exploratorias robóticas a otros mundos. Dispone de un programa espacial tripulado autónomo, y ya ha experimentado con misiones de permanencia prolongada en el espacio. En la actualidad, sus misiones más importantes son las siguientes<sup>12</sup>:

- *Misión Tianwen* (ciencia/exploración interplanetaria): Misión de exploración marciana. Incluye un módulo orbitador, un aterrizador y un rover de exploración. Sus objetivos son la búsqueda de vida presente o antigua y la evaluación de la superficie y el medio ambiente del planeta.
- *Programa Chang'e* (ciencia): Programa chino de exploración lunar. Hasta ahora se han lanzado 7 misiones a la luna bajo el nombre “Chang’e”, y se espera lanzar más en los próximos años.
- *Beidou* (infraestructura/logística): El Sistema de Navegación por Satélite “Beidou” es un sistema de navegación chino análogo al GPS estadounidense. Actualmente sigue en desarrollo, con dos constelaciones de satélites independientes en órbita, haciendo un total de 55 satélites.
- *Estación Espacial Modular Tiangong* (ciencia/vuelo espacial tripulado): También llamada “Tiangong 3”, se trata de una estación espacial china ensamblada en órbita mediante módulos lanzados de manera independiente. Actualmente se encuentra en construcción y, por tanto, en funcionamiento parcial.
- *Programa Shenzhou* (vuelo espacial tripulado): Programa de vuelos espaciales tripulados chino basado en la nave espacial “Shenzhou”, similar a la “Soyuz” rusa.

Al igual que EE. UU., la República Popular China dispone también de sus propios satélites militares. No obstante, son proporcionalmente menos que los que tienen los estadounidenses<sup>13</sup>. De hecho, en materia militar relacionada con el espacio, China parece estar más interesada en desarrollar métodos para inutilizar satélites de otros países que en crear su propia red de

---

<sup>12</sup> <http://www.cnsa.gov.cn/english/> 02/03/2022

<sup>13</sup> <http://www.cnsa.gov.cn/english/> 02/03/2022

satélites espía. Por ejemplo, el satélite *Shijian-21*, recientemente lanzado a la órbita, es un arma diseñada para agarrar y aplastar satélites enemigos como una prensa hidráulica. También son relevantes los avances chinos en materia de misiles espaciales, diseñados para destruir satélites extranjeros.

Dado todo lo anterior, parece ser que los principales intereses de la República Popular China relacionados con la conquista del espacio son el progreso científico y tecnológico, el vuelo espacial tripulado y los avances militares relacionados con armas espaciales. Merece la pena mencionar también el hecho de que, según declaraciones tanto de China como de Rusia, ambos países planean colaborar en la creación de una nueva estación de investigación en la Luna, lo cual podría tener intereses tanto científicos como militares.

### **2.2.3: La ESA**

La Agencia Espacial Europea (ESA) tiene una diferencia fundamental con respecto a la NASA o a la CNSA: Pese a ser una organización pública, no se trata de una agencia estatal, sino de una colaboración internacional entre diversos países de la Unión Europea<sup>14</sup>. Fundada en 1975, ha cosechado diversos logros científicos de gran importancia, como el primer aterrizaje de una sonda espacial sobre la superficie de un cometa (misión *Rosetta*) o el primer aterrizaje de un módulo aterrizador sobre la superficie de un satélite distinto a nuestra luna (misión *Cassini-Huygens*, en colaboración con la NASA).

En la actualidad, la ESA tiene varias misiones en marcha. Las más importantes son las siguientes<sup>15</sup>:

- *Mars Express* (ciencia/exploración interplanetaria): Lanzada en 2003, se trata de la primera misión interplanetaria europea. Aunque la misión original constaba tanto de orbitador como de módulo de aterrizaje (“Beagle-2”), éste último falló. No obstante, el

---

<sup>14</sup> <https://www.esa.int/> 02/03/2022

<sup>15</sup> [https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Operations](https://www.esa.int/Enabling_Support/Operations) 02/03/2022

módulo orbital ha estado llevando a cabo investigaciones científicas satisfactorias desde entonces.

- *SOHO* (ciencia): Esta misión es una colaboración con la NASA para enviar una sonda para estudiar el Sol. Lleva operando desde 1995, y es actualmente la fuente principal de datos en tiempo real del Sol, necesarios para la predicción del tiempo espacial.
- *XMM-Newton* (ciencia): Observatorio espacial de rayos X, en funcionamiento desde 1999.
- *Estación Espacial Internacional* (ciencia/vuelo espacial tripulado): Financiación, reabastecimiento y envío de astronautas europeos (por medio de naves rusas) a la ISS.
- *ExoMars* (ciencia): Misión robótica a Marte, en colaboración con Roscosmos (Rusia), con el objetivo de buscar vida presente o pasada en el Planeta Rojo. Consta de dos etapas, el *ExoMars Trace Gas Orbiter* con un módulo de aterrizaje de nombre *Schiaparelli*, lanzados en 2016, y el rover *ExoMars*, que será lanzado en 2022.
- *Programa Copérnico* (ciencia/medio ambiente terrestre): Proyecto conjunto de la ESA y la Unión Europea que pretende lograr la capacidad de mantener una observación terrestre de alta calidad de manera ininterrumpida. Consta de una constelación de satélites de seis tipos diferentes para la vigilancia terrestre, oceánica y atmosférica de la Tierra.
- *BepiColombo* (ciencia/exploración interplanetaria): Proyecto conjunto de la ESA y la JAXA (Japón) con el objetivo de estudiar Mercurio mediante un módulo orbital.
- *Telescopio Espacial James Webb* (ciencia): Telescopio espacial puntero de la ESA, la NASA y la CSA cuyo objetivo es la observación del espacio profundo.

A diferencia de la NASA y la CNSA, la ESA no tiene un programa de vuelo tripulado autónomo o de colaboración con empresas privadas; pese a que existen varias propuestas y proyectos de naves espaciales tripuladas en desarrollo, lo cierto es que todos ellos están a años de distancia de volverse realidad. No obstante, cuenta con un cuerpo de astronautas, y éste suele volar en colaboración con la NASA y Roscosmos.

Por otro lado, al no ser una agencia estatal o controlada por un único país, la ESA tampoco tiene ningún tipo de satélite militar en órbita, por lo que todas sus misiones tienen una motivación científica. En la actualidad, la ESA está principalmente interesada en la observación de la Tierra (especialmente centrada en cuestiones relacionadas con el cambio climático y el medio ambiente), la astrofísica y la exploración de cuerpos extraterrestres a lo

largo y ancho del Sistema Solar, pasando por lunas, planetas e incluso cometas. Es una de las pocas agencias espaciales del mundo con un trasfondo exclusivamente científico.

### 2.3: Intereses comunes de los países.

Tras todo lo anterior, la conclusión a la que hemos llegado es que los objetivos de los países al invertir su capital en el campo de la tecnología espacial pueden dividirse en tres apartados muy diferenciados: objetivos científicos, objetivos tácticos y objetivos logísticos o de infraestructura:

- **Ciencia:** Además de aportar nuevos conocimientos sobre el universo a nuestra especie, también es una gran fuente de publicidad; el poder mostrar a la comunidad internacional un logro científico o un gran descubrimiento, para el cual ha sido necesario que los ingenieros de un país resuelvan problemas y desarrollen nuevas tecnologías, suele traer consigo cierto reconocimiento para dicho país.
- **Táctica:** La capacidad de enviar satélites con potentes cámaras a observar a otros países (potenciales rivales) es un gran aliciente por el que incursionar en el mundo de los satélites militares. En la actualidad, prácticamente todos los países con un poder adquisitivo medianamente grande tiene una flota, más o menos grande en función del poder de dicho país, de satélites con fines tácticos o militares. No se trata de una cuestión en absoluto banal el poder de observar el territorio de otro país desde el espacio; silos de misiles, flotas navales, fábricas de armas, movimientos grandes de tropas... Todo eso es visible desde el espacio si se tiene una cámara suficientemente potente.
- **Infraestructura:** En lo que a infraestructuras de comunicación se refiere, los satélites ocupan un lugar privilegiado; al estar en el espacio orbitando la Tierra, una señal proveniente de una constelación de satélites puede alcanzar prácticamente cualquier punto de la Tierra. Los sistemas GPS (EE.UU.), GLONASS (Rusia), Galileo (Europa) y Beidou (China) aprovechan esta ventaja para enviarnos datos de geolocalización, sin importar en qué lugar de la Tierra estemos<sup>16</sup>. Por otro lado, existen iniciativas como el proyecto *Starlink* de SpaceX (en el que profundizaremos más adelante) para crear redes

---

<sup>16</sup> <https://www.xataka.com/basics/gps-glonass-beidou-galileo-que-cuales-diferencias> 02/03/2022

de satélites capaces de dar conexión a internet a cualquier persona en la Tierra. Para un país, disponer de estos sistemas de comunicación puede ser relativamente ventajoso.

Destaca también una diferencia entre las agencias espaciales nacionales y las agencias cooperativas; Mientras que la NASA y la CSA han llevado (y en la actualidad llevan) a cabo algunas misiones de carácter militar, ningún proyecto en la historia de la ESA ha tenido objetivos tácticos de ningún tipo. Ese hecho tan curioso podría deberse al hecho de que, siendo la NASA y la CSA agencias estatales, están sujetas a agendas políticas que muchas veces incluyen agendas militares, mientras que la ESA está controlada por 22 estados miembros diferentes, por lo que ese tipo de agendas no se acaban filtrando a sus proyectos.

### 3. El sector privado.

#### 3.1. Empresas a estudiar.

Las empresas dedicadas al desarrollo de tecnología espacial acaparan titulares en los medios de todo el mundo. Sus proyectos, en algunos casos más ambiciosos incluso que los de las agencias espaciales con mayor presupuesto del mundo, parecen a veces salidos de una película de ciencia ficción futurista. Y los logros de algunas de estas empresas son a veces tan espectaculares que sirven para ensombrecer la aparente falta de avance que han hecho las agencias espaciales “de toda la vida”, al menos a ojos de la prensa<sup>17</sup>.

Sin embargo, algo que por desgracia mucha gente ignora es que, en la práctica, llegar a ser una empresa competidora en el sector espacial es muy complicado, y conlleva inversiones millonarias y de alto riesgo. De hecho, en 2021, la mayor parte de la financiación de empresas espaciales privadas en EE. UU. estuvo conformada por “firmas de capital de riesgo”<sup>18</sup>. Para mayor comprensión, el capital riesgo consiste en la financiación de empresas incipientes en fase de crecimiento, con elevado potencial y elevado riesgo de fracaso. Y ese tipo de financiación fue, en 2021, el 71% de la inversión total en empresas espaciales privadas<sup>19</sup>. Para que una empresa de este tipo pueda salir adelante es necesaria una gran inversión inicial y que dicha inversión pueda ser recuperada. Y, para que se recupere la inversión inicial, es necesario que la empresa genere beneficios.

Como ya se ha explicado anteriormente, para que un empresario decida invertir en el sector espacial es necesario que dicho empresario vea algún tipo de posible ganancia. ¿Qué es lo que ven los inversores de las principales empresas del sector espacial que les haga querer jugarse millones de euros/dólares en un mercado que, como ya ha quedado claro, es tan arriesgado? ¿Qué puede ofrecer la exploración espacial privada? Para responder a las preguntas expuestas, se procederá a hacer un análisis de la actividad realizada por empresas de este sector que forman parte del programa *Commercial Crew* de la NASA, es decir, las que a ojos de la NASA tienen más futuro en el sector del vuelo espacial tripulado, el más complejo de la

---

<sup>17</sup> [https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162020d3\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162020d3_es.pdf) 14/03/2022

<sup>18</sup> <https://elpais.com/economia/2021-08-08/2021-odisea-millonaria-en-el-espacio.html> 14/03/2022

<sup>19</sup> <https://elpais.com/economia/2021-08-08/2021-odisea-millonaria-en-el-espacio.html> 14/03/2022

industria espacial: *SpaceX* y *Boeing*. Por otro lado, se estudiará también la actividad de la empresa *Blue Origin*, que se ha vuelto muy popular en los últimos meses debido a las causas que se explicarán más adelante.

## 3.2. Actividades de cada empresa.

### 3.2.1: Blue Origin

La empresa de transporte aeroespacial *Blue Origin* fue fundada en el año 2000 por el multimillonario fundador de Amazon, Jeff Bezos. Al parecer, el magnate de los negocios estuvo interesado en la exploración espacial desde su infancia; en una entrevista al *Miami Herald* en 1982<sup>20</sup>, Bezos dijo que quería construir hoteles, parques de atracciones y colonias orbitales capaces de albergar millones de personas. En el momento de hacer dichas declaraciones, Bezos tenía sólo 18 años.

El primer vehículo de Blue Origin fue *Charon*, llamado así en honor a la luna de Plutón, Caronte. Consistía en un aparato no tripulado diseñado para pruebas de vuelo a baja altitud propulsado por cuatro motores a reacción *Rolls-Royce Viper Mk 301*. Su objetivo era el de probar tecnologías automatizadas de guía y control. En su primer (y único) vuelo de prueba en el año 2005, la aeronave consiguió despegar, sobrevolar Moses Lake (Washington) a 96 m de altura y regresar para un aterrizaje controlado cerca del punto de despegue. El vehículo lleva en exhibición en el Museo de Vuelo de Seattle desde 2016<sup>21</sup>.

Aquel primer éxito envalentonó a la compañía, que comenzó a estudiar las posibilidades de enviar sus primeras misiones tripuladas al espacio, dando lugar al programa *New Shepard*. El primer prototipo de vehículo espacial bajo el pabellón de *New Shepard* de *Blue Origin* fue la nave llamada *Goddard*, la cual toma su nombre de uno de los pioneros de la cohetaría moderna, Robert Goddard. Se trata de una cápsula cónica que, en el año 2006, llevó a cabo un vuelo de hasta 85 metros de altura, para aterrizar posteriormente de manera controlada<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> [http://economia.ieshnomachado.org/jeff\\_bezos\\_texto.html](http://economia.ieshnomachado.org/jeff_bezos_texto.html) 14/03/2022

<sup>21</sup> <https://www.museumofflight.org/aircraft/charon-test-vehicle> 17/03/2022

<sup>22</sup> <https://www.blueorigin.com/news/flight-test-goddard-low-altitude-mission> 17/02/2023

En la actualidad, Blue Origin tiene tres proyectos principales en marcha. Uno de ellos ya se ha llevado a buen puerto: El lanzador *New Shepard*, un cohete ligero de 18 metros de altura capaz de enviar cápsulas tripuladas y otras cargas hacia una trayectoria suborbital<sup>23</sup>. Dicho lanzador destaca por su capacidad de despegar y aterrizar en una plataforma mediante propulsión controlada. Su vuelo inaugural se llevó a cabo el 29 de abril de 2015, y desde entonces ha realizado 18 misiones comerciales, de las cuales 17 han sido exitosas y sólo una ha sido un fracaso parcial. Estas misiones han estado en el foco mediático principalmente debido al envío de ciertas personalidades (como Wally Funk, pionera durante la carrera espacial, o el propio Jeff Bezos) hasta el límite de la atmósfera en calidad de turistas.

Los otros dos proyectos de Blue Origin son también bastante prometedores. El primero, llamado *New Glenn*, consiste en un lanzador orbital ligero y reutilizable<sup>24</sup>. El segundo, y más ambicioso, es el programa *Blue Moon*, el cual consiste en un aterrizador lunar diseñado para enviar cargas grandes, medianas y pequeñas a la superficie de nuestro satélite<sup>25</sup>. Su objetivo es el de servir de apoyo a hipotéticas colonias humanas lunares en un futuro a medio plazo.

Hasta la fecha, el negocio de *Blue Origin* se ha centrado en dos aspectos del vuelo espacial comercial. El primero es el envío de satélites suborbitales “bajo demanda”<sup>26</sup>, esto es, enviar al espacio aparatos de particulares u organizaciones pequeñas (empresas de tecnología espacial o incluso universidades). El segundo es el fenómeno del “turismo espacial”<sup>27</sup>; enviar a personas al espacio a cambio de una tasa de dinero generalmente alta. De hecho, los billetes para viajar al espacio en calidad de turista con *Blue Origin* no tienen un precio fijo; la empresa prefiere subastarlos. Ambos negocios se asientan en el cohete *New Shepard*, cuyo último vuelo fue durante el 11 de diciembre del año pasado (2021).

---

<sup>23</sup> <https://www.blueorigin.com/new-shepard> 17/02/2023

<sup>24</sup> <https://www.blueorigin.com/new-glenn> 17/02/2022

<sup>25</sup> <https://www.blueorigin.com/blue-moon> 17/03/2022

<sup>26</sup> <https://www.europapress.es/ciencia/misiones-espaciales/noticia-blue-origin-impulsa-parque-empresarial-espacio-20211026102633.html> 17/03/2022

<sup>27</sup> <https://www.europapress.es/ciencia/misiones-espaciales/noticia-blue-origin-impulsa-parque-empresarial-espacio-20211026102633.html> 17/03/2022



Cabe, tras todo lo anterior, concluir que el negocio de *Blue Origin* se basa en el lanzamiento de artefactos comerciales al espacio y el turismo espacial.

### 3.2.2: Boeing

De las empresas en que se centra este estudio, *The Boeing Company* es aquella que cuenta con un mayor poder adquisitivo y con una historia más larga. Sus inicios se remontan a 1910, cuando el pionero de la aviación William E. Boeing compró los astilleros Heath de Seattle, que posteriormente se convertirían en su primera fábrica de aviones. La empresa fue una de las principales proveedoras de aeronaves del ejército de los Estados Unidos durante las dos Guerras Mundiales<sup>28</sup>.

En el año 2020, Boeing es la cuarta empresa dedicada a la fabricación de sistemas aeronáuticos con mayores ingresos a nivel mundial<sup>29</sup> y tiene 9 filiales: “Aviall Services”, *Boeing Aircraft Holding Company*, *Boeing Australia*, *Boeing Canada*, *Boeing Capital Corporation*, *Boeing Commercial Space Company*, *Boeing Defense UK*, *Jeppesen y Narus*. Se trata de una empresa multinacional dedicada al diseño, fabricación y venta de aviones, helicópteros, misiles y satélites.

En lo que a este estudio respecta, la empresa Boeing opta por dos vertientes muy diferenciadas. Por un lado, participa en el programa *Commercial Crew* de la NASA. Su aportación es una cápsula orbital reutilizable llamada *Starliner* (CST-100)<sup>30</sup>, con capacidad para hasta 7 tripulantes y una autonomía de 60 horas en vuelo libre o 210 días acoplada a la ISS, la cual, además, será su principal destino. De momento, la *Starliner* sólo ha llevado a cabo un único vuelo espacial orbital, y lo ha hecho sin tripulación; la misión Boe-OFT, que comenzó el 20 de diciembre de 2019, fue considerada un fracaso parcial, ya que no pudo lograr su

---

<sup>28</sup>

<https://easbcn.com/titanes-de-la-aviacion-historia-de-boeing/#:~:text=La%20historia%20de%20Boeing%20tiene,situada%20junto%20al%20r%C3%ADo%20Duwamish> 18/03/2022

<sup>29</sup> <https://es.statista.com/estadisticas/635331/principales-fabricantes-y-proveedores-aeronauticos-segun-ingresos/> 18/03/2022

<sup>30</sup> <https://www.boeing.com/space/starliner/> 18/03/2022

objetivo de acoplarse a la ISS debido a un error de software. No obstante, la cápsula consiguió aterrizar con éxito como estaba planeado tras dos días en el espacio.

La otra vertiente hacia la que se inclina Boeing está relacionada con el concepto de las “mega-constelaciones”: cientos o incluso miles de satélites, cada uno de ellos formando parte de una red orbital<sup>31</sup>. El principal objetivo de estas constelaciones de satélites es, por lo general, y en este caso particular, el de ofrecer una conexión rápida y fiable a internet sin importar el lugar de la Tierra en que se esté. Por supuesto, estas redes de satélites son complejas, y tienen un coste de miles de millones de dólares. El plan actual de Boeing es el de lanzar 132 satélites a la órbita baja terrestre y otros 15 a una órbita no geostacionaria (es decir, entre 27.000 y 44.000 kilómetros sobre la Tierra. La empresa tiene un plazo de seis años para desplegar la mitad de la red como mínimo, y nueve para tenerla terminada, por lo que el calendario de Boeing estará bastante apretado en los próximos años. No obstante, muchos análisis hechos por expertos consideran que puede conseguirlo.

Por lo tanto, el objetivo a corto-medio plazo de Boeing es el de convertirse en un “taxista espacial” (enviar astronautas en sus naves espaciales por encargo de la NASA), así como convertirse en un proveedor de internet en todo el mundo. Teniendo en cuenta que la NASA no tendrá un programa espacial tripulado propio en los próximos años, parece que la agencia espacial estadounidense dependerá de empresas privadas como Boeing para poder enviar sus astronautas al espacio, lo cual promete enormes beneficios a la centenaria empresa aeroespacial. Por otro lado, dada la enorme demanda de internet en todo el mundo, especialmente en países con menor infraestructura, el mundo del internet por satélite aparece como un nuevo mercado a la espera de ser explotado.

### **3.2.3: SpaceX**

Para muchos, esta empresa estadounidense es la joya de la corona de la industria espacial privada. Fundada el 6 de mayo de 2002 por el multimillonario emprendedor Elon Musk, *Space Exploration Technologies Corporation*, mejor conocida como SpaceX, tiene como objetivo el desarrollo de nuevas tecnologías capaces de abaratar los costes de viajar al

---

<sup>31</sup> <https://www.boeing.com/space/commercial-satellite-services/> 18/03/2022

espacio para facilitar la colonización de Marte. A fecha de hoy, SpaceX tiene su sede en Hawthorne, California, tiene más de 8000 empleados y múltiples proyectos en marcha.

Los logros de la empresa californiana incluyen la construcción del primer cohete de combustible líquido financiado de forma privada en llegar a la órbita terrestre (*Falcon 1*, 2008), ser la primera empresa privada en lanzar una nave espacial a la órbita y recuperar dicha nave (*Dragon*, 2010), enviar la primera nave privada a la ISS (*Dragon*, 2012), construir el primer cohete capaz de despegar y aterrizar verticalmente (*Falcon 9*, 2015), el lanzamiento del primer cohete reutilizado de la historia (*Falcon 9*, 2017), ser la primera empresa privada en lanzar una “nave espacial” a una órbita heliocéntrica (*Falcon Heavy* con el *Tesla Roadster* de Elon Musk) y ser la primera compañía privada en enviar una nave espacial tripulada a la ISS (*Dragon 2* en 2020)<sup>32</sup>. Por el momento, SpaceX tiene un contrato con la NASA para enviar astronautas a la Estación Espacial Internacional mediante la nave *Dragon 2*<sup>33</sup>. Además, SpaceX puso en órbita su primera misión comercial (tripulada por turistas espaciales), la *Inspiration4* de la mano de la cápsula *Dragon 2*, el 15 de septiembre de 2021<sup>34</sup>.

Los proyectos impulsados por el multimillonario dueño de SpaceX son bastante variados. De hecho, los dos proyectos más ambiciosos del empresario Elon Musk no tienen nada que ver entre ellos. El primero de estos proyectos es el *Interplanetary Transport System*, posteriormente rebautizado como *Starship* (Nave Estelar, en castellano), que consiste en un sistema de lanzamiento cuyo objetivo es posibilitar los viajes espaciales interplanetarios tripulados<sup>35</sup>. El sistema *Starship* consta de dos secciones o etapas diferenciadas: El *Super Heavy*, o primera etapa, que se encargaría de propulsar el conjunto fuera de la atmósfera (70 m de altura y 9 m de anchura) , y la *Starship* (50 m de altura y 9 m de anchura), en la que iría alojada la carga o la tripulación. El conjunto completo constituye el mayor y más potente sistema de lanzamiento de la historia, superando incluso al emblemático *Saturno-V* del Programa Apolo en términos de potencia. Además, sería absolutamente reutilizable.

---

<sup>32</sup> <https://www.spacex.com/mission/index.html> 04/11/2022

<sup>33</sup> <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52786743> 31/03/2023

<sup>34</sup> <https://www.rfi.fr/es/am%C3%A9ricas/20210916-spacex-lanz%C3%B3-con-%C3%A9xito-al-espacio-el-primer-viaje-comercial-con-turistas> 17/09/2021

<sup>35</sup> <https://spaceflight101.com/spx/its-boosters/> 18/03/2022

Actualmente, el primer prototipo completamente ensamblado del complejo *Starship* se encuentra en fase de pruebas<sup>36</sup>.

El segundo proyecto más ambicioso de SpaceX es a la vez la iniciativa más polémica de la empresa; el proyecto *Starlink* consiste en la puesta en órbita de una constelación de satélites repetidores, con el objetivo de procurar acceso a internet de manera segura, fiable, rápida y económica, a todo el mundo<sup>37</sup>. El motivo por el que esta (a priori inocua) iniciativa de SpaceX suscita la controversia que suscita radica en el tamaño de la red de satélites necesarios para llevarla a cabo: Actualmente hay cerca de 1080 satélites *Starlink* en la órbita baja terrestre, y el plan de SpaceX es situar un total de 1600 a corto plazo y 12000 a largo plazo, lo cual empequeñece por mucho la red de satélites propuesta por Boeing<sup>38</sup>.

El tamaño y la complejidad de la red *Starlink* supone varios problemas. Por ejemplo, los astrónomos de todo el mundo tendrán problemas para hacer imágenes al espacio profundo por el tráfico de satélites, que se verá incrementado de manera exponencial<sup>39</sup>. Por otro lado, se teoriza que una colisión entre satélites causada por la más mínima inexactitud en el cálculo de trayectorias podría provocar una reacción en cadena, destruyendo la totalidad de aparatos en la órbita baja terrestre; el espacio cercano a la atmósfera terrestre se convertiría en una especie de campo de batalla, con escombros que actuarían como metralla debido a su alta velocidad. No obstante, todo esto no ha supuesto ningún retraso en el proyecto de SpaceX, que sigue a día de hoy enviando decenas de satélites a su incipiente “megaconstelación” de manera periódica.

Como se ha podido observar, SpaceX centra sus recursos en dos áreas muy concretas: El vuelo espacial tripulado (con vistas a una hipotética colonización de Marte en un futuro cercano) y el mundo del internet por satélite. Parece que las otras misiones que SpaceX lleva a cabo en la actualidad (como el reabastecimiento de la ISS, el envío de astronautas de la NASA a la ya mencionada estación o incluso el turismo espacial) tienen como objetivo financiar los

---

<sup>36</sup> <https://www.xataka.com/nuevo/starship-super-heavy-informacion> 06/02/2023

<sup>37</sup> <https://www.google.es/amp/s/www.lavanguardia.com/tecnologia/20211007/7734309/elon-musk-lanzamiento-starlink-internet-satelite-pmv.amp.html> 18/03/2022

<sup>38</sup> <https://www.space.com/spacex-starlink-satellites.html> 23/11/2022

<sup>39</sup> <https://es.gizmodo.com/los-astronomos-se-plantan-contra-starlink-y-las-demas-r-1848499761> 08/02/2022

proyectos principales (*Starship* y *Starlink*)<sup>40</sup>. Hay incluso quien dice que *Starlink* es un intento de rentabilizar SpaceX, y que su única función es la de financiar el proyecto *Starship*<sup>41</sup>. Según nuestro criterio, esta teoría o especulación no debería ser tildada de descabellada a la ligera, ya que, como el mismo Musk ha dicho muchas veces, el principal objetivo de SpaceX (y el motivo principal de que dicha empresa exista) es establecer una colonia autosuficiente en Marte.

### 3.3: ¿Interés común?

Como puede verse, los objetivos de las empresas que se han mencionado son muy variados, por lo que es complicado establecer un interés común que las mueva a lanzar sus misiones y a invertir lo que invierten. Por ejemplo, SpaceX tiene como objetivo principal enviar humanos a Marte, mientras que Boeing, por el momento, se conforma con enviar astronautas a la ISS o con convertirse en transportistas espaciales. Blue Origin, por su parte, apuesta por el turismo espacial y la exploración lunar.

Algo que tienen en común las empresas Blue Origin y Boeing es que, a la hora de introducirse en un ámbito concreto, parecen tener como objetivo último la obtención de beneficios (lo cual es algo común a la gran mayoría de empresas privadas que existen en el mundo). SpaceX, en cambio, parece tener una hoja de ruta diferente; como ya se ha explicado, gran parte de sus misiones aparentan tener como objetivo financiar los proyectos principales de la empresa. Además, se sabe que SpaceX no es precisamente rentable; el propio Elon Musk ha tenido que vender algunas de sus propiedades inmobiliarias para financiar su proyecto, además de otras muchas inversiones millonarias provenientes de inversores externos.

Por todo lo anterior, es complicado definir un interés común a todas las empresas desarrolladoras y productoras de tecnología espacial; cada una de ellas ha sido creada por una persona o reducido grupo de personas con una agenda propia, por lo que encontrar dos empresas iguales es una tarea imposible. Algunas empresas tienen como objetivo conseguir que la especie humana avance en la conquista del espacio, otras tienen el objetivo de convertir el espacio en un lugar más accesible para cualquiera persona, otras buscan ganancias del

---

<sup>40</sup> <https://www.google.es/amp/s/www.bbc.com/mundo/noticias-52828107.amp> 18/03/2022

<sup>41</sup> <https://www.lavanguardia.com/vida/20220109/7933499/satelites-starlink-elon-musk-financiar-base-marte.html>  
09/01/2022

transporte de satélites... No obstante, algo común a gran parte de ellas es la búsqueda de beneficios.

## 4: Conclusiones generales

Como ya se ha visto, hay una serie de diferencias muy notorias entre las agencias espaciales estatales, cooperativas y privadas; Los objetivos de las primeras incluyen intereses científicos, logísticos y tácticos, las cooperativas tienen intereses científicos y logísticos (es decir, son muy parecidas a las agencias espaciales estatales pero con poca o ninguna connotación militar) y las privadas persiguen intereses muy variados, aunque predominantemente económicos (casos como el de SpaceX resultan bastante anómalos).

Para que un país o un particular decida invertir y adentrarse en el mundo (complejo) de la tecnología espacial tiene que haber una razón o un posible beneficio a la vista y, como hemos explicado, los hay. Los países buscan imponerse sobre otros en términos de conocimiento (aunque luego suelen compartirlo), publicidad, poder militar e infraestructura, mientras que las empresas suelen buscar áreas del sector espacial que puedan explotar y de los que puedan sacar beneficios, como puede ser el envío de satélites y astronautas a bordo de sus naves (el caso de SpaceX es anómalo).

En conclusión, el sector de la tecnología dedicada a la exploración espacial es, al contrario de lo que mucha gente piensa, un negocio como otros muchos; inversiones, actividades y, si hay suerte, beneficios (los cuales, quisiéramos recalcar, pueden ser económicos, tácticos o de otras muchas clases). Consideramos que es importante que la gente tenga conocimiento de este hecho, ya que a veces se tiende a mitificar o “romantizar” a los empresarios que deciden invertir en tecnología espacial; pueden estar haciendo que la humanidad avance, o que estén contribuyendo a un futuro en que nuestra civilización deje de estar confinada en este pequeño mundo azul, pero la realidad es que, en la mayoría de los casos, su objetivo es obtener ganancias.

## 5: Bibliografía

### Páginas Web

- <https://www.elmundo.es/elmundo/2010/10/23/ciencia/1287812823.html>
  - 23/02/2022
- <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48882605>
  - 20/07/2019
- <https://www.lavanguardia.com/ciencia/fisica-espacio/20171222/433821212808/por-que-45-anos-sin-volver-luna.html>
  - 23/02/2022
- <https://diariodeavisos.elespanol.com/2021/05/michael-collins-el-famoso-desconocido-que-rechazo-la-luna/>
  - 23/02/2022
- <https://negocios.com.ar/sociedad/nuevos-horizontes-cuales-son-las-empresas-que-ya-ofrecen-pasajes-al-espacio/#:~:text=Hoy%20son%20tres%20las%20empresas,SpaceX%2C%20creada%20por%20Elon%20Musk.>
  - 23/02/2022
- <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>
  - 17/01/2023
- <https://fundspeople.com/es/opinion/invertir-en-el-espacio-de-forma-responsable/>
  - 02/03/2022
- <https://danielmarin.naukas.com/2016/09/21/cuanto-le-cuesta-a-la-nasa-mandar-sus-astronautas-en-las-soyuz-rusas/>
  - 02/03/2022
- <https://www.nasa.gov/missions>
  - 28/02/2022
- <http://www.cnsa.gov.cn/english/>
  - 02/03/2022
- <http://www.cnsa.gov.cn/english/>
  - 02/03/2022
- <https://www.esa.int/>
  - 02/03/2022
- [https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Operations](https://www.esa.int/Enabling_Support/Operations)
  - 02/03/2022
- <https://www.xataka.com/basics/gps-glonass-beidou-galileo-que-cuales-diferencias>
  - 02/03/2022
- [https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162020d3\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162020d3_es.pdf)
  - 14/03/2022
- <https://elpais.com/economia/2021-08-08/2021-odisea-millonaria-en-el-espacio.html> 14/03/2022
- [http://economia.ieshnoismachado.org/jeff\\_bezos\\_texto.html](http://economia.ieshnoismachado.org/jeff_bezos_texto.html)
  - 14/03/2022
- <https://www.boeing.com/space/commercial-satellite-services/>
  - 18/03/2022
- <https://www.blueorigin.com/new-shepard>
  - 17/02/2023
- <https://www.blueorigin.com/new-glenn>
  - 17/02/202
- <https://www.europapress.es/ciencia/misiones-espaciales/noticia-blue-origin-impulsa-parque-empresarial-espacio-20211026102633.html>
  - 17/03/2022
- <https://www.museumofflight.org/aircraft/charon-test-vehicle>
  - 17/03/2022
- <https://www.europapress.es/ciencia/misiones-espaciales/noticia-blue-origin-impulsa-parque-empresarial-espacio-20211026102633.html>
  - 17/03/2022



- <https://easbcn.com/titanes-de-la-aviacion-historia-de-boeing/#:~:text=La%20historia%20de%20Boeing%20tiene,situada%20junto%20al%20r%C3%ADo%20Duwamish>
  - 18/03/2022
- <https://www.blueorigin.com/news/flight-test-goddard-low-altitude-mission>
  - 17/02/2023
- <https://www.blueorigin.com/new-shepard>
  - 17/02/2023
- <https://es.statista.com/estadisticas/635331/principales-fabricantes-y-proveedores-aeronauticos-segun-ingresos/>
  - 18/03/2022
- <https://www.rfi.fr/es/am%C3%A9ricas/20210916-spacex-lanz%C3%B3-con-%C3%A9xito-al-espacio-el-primer-viaje-comercial-con-turistas>
  - 17/09/2021
- <https://spaceflight101.com/spx/its-boosters/>
  - 18/03/2022
- <https://www.blueorigin.com/new-glenn>
  - 17/02/2023
- <https://spaceflight101.com/spx/its-boosters/>
  - 18/03/2022
- <https://www.blueorigin.com/blue-moon>
  - 17/03/2022
- <https://www.xataka.com/nuevo/starship-super-heavy-informacion>
  - 06/02/2023
- <https://www.europapress.es/ciencia/misiones-espaciales/noticia-blue-origin-impulsa-parque-empresarial-espacio-20211026102633.html>
  - 17/03/2022
- <https://www.google.es/amp/s/www.lavanguardia.com/tecnologia/20211007/7734309/elon-musk-lanzamiento-starlink-internet-satelite-pmv.amp.html>
  - 18/03/2022
- <https://es.gizmodo.com/los-astronomos-se-plantan-contra-starlink-y-las-demas-r-1848499761>
  - 08/02/2022
- <https://www.google.es/amp/s/www.bbc.com/mundo/noticias-52828107.amp>
  - 18/03/2022
- <https://www.lavanguardia.com/vida/20220109/7933499/satelites-starlink-elon-musk-financiar-base-marte.html>
  - 09/01/2022

## Libros:

1. ASHLEE VANCE, “Elon Musk : El empresario que anticipa el futuro”, Península 2016