



## **CENTRO DE ESTUDIOS Y PENSAMIENTO ESTRATÉGICO-CESPE**

**Colaboraciones Internacionales en el  
Espacio: evaluación de las potenciales  
colaboraciones con agencias espaciales de  
otros países para el beneficio mutuo en  
investigación y desarrollo.**

Eduardo Cárdenas Tovar  
Segundo entregable

29/02/2024

## Contenido

<b>Colaboraciones Internacionales en el Espacio: evaluación de las potenciales colaboraciones con agencias espaciales de otros países para el beneficio mutuo en investigación y desarrollo.</b> .....	1
Colaboraciones Internacionales en el Espacio: evaluación de las potenciales colaboraciones con agencias espaciales de otros países para el beneficio mutuo en investigación y desarrollo. ....	4
Introducción.....	4
La Estación Espacial Internacional (EEI) como Esfuerzo Pionero de la Cooperación Internacional en la Exploración Espacial.....	6
Orígenes y Objetivos de la EEI .....	7
Colaboración Internacional: La Piedra Angular de la EEI .....	7
Beneficios Mutuos de la Cooperación Espacial Internacional .....	8
Desafíos y Futuro de la EEI.....	8
Presente y futuro .....	9
Explorando Fronteras Cósmicas: La Misión Mars Rover y la Colaboración Internacional entre la NASA y la ESA .....	9
Un Esfuerzo Conjunto .....	10
Beneficios de la Colaboración Internacional .....	11
Desafíos y Lecciones Aprendidas .....	12
El Futuro de la Exploración Espacial Internacional .....	12
El Telescopio Espacial James Webb: Explorando los Límites del Universo.....	13
El Origen del Telescopio Espacial James Webb .....	13
Objetivos Científicos del Telescopio Espacial James Webb .....	14
Características y Tecnología del Telescopio Espacial James Webb .....	15
Importancia de la Colaboración Internacional en el Proyecto James Webb.....	16
Contribuciones de la NASA .....	16
Contribuciones de la ESA .....	16
Contribuciones de la CSA.....	17
El Legado del Telescopio Espacial James Webb.....	17
La Colaboración Espacial entre Italia y Argentina.....	17
Un Vínculo Histórico y Cultural .....	18
La Agencia Espacial Italiana (ASI).....	18

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) .....	18
Áreas de Colaboración .....	19
El Futuro de la Colaboración Espacial .....	20
La Colaboración Espacial entre Francia y Perú .....	21
Una Asociación de Exploración y Descubrimiento .....	21
La Agencia Espacial Francesa (CNES) .....	22
La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA) .....	22
Áreas de Colaboración .....	23
El Futuro de la Colaboración Espacial .....	24
La Colaboración Espacial de Brasil con Agencias Espaciales Globales.....	24
Colaboración con la NASA: el Programa CBERS .....	25
Colaboración con la ESA.....	25
Colaboración con Agencias Espaciales Regionales .....	26
Desafíos y Oportunidades Futuras.....	26
El Programa Artemis: Un Viaje hacia la Luna y Más Allá .....	27
Introducción al Programa Artemis.....	28
Características Principales del Programa Artemis .....	28
Objetivos Principales del Programa Artemis .....	30
Participación de Diversos Países en la Colaboración Espacial .....	30
Perspectivas Futuras.....	31
Conclusiones .....	32
Bibliografía .....	35

## **Colaboraciones Internacionales en el Espacio: evaluación de las potenciales colaboraciones con agencias espaciales de otros países para el beneficio mutuo en investigación y desarrollo.**

### **Introducción**

La exploración y el estudio del espacio exterior han sido áreas de interés y fascinación para la humanidad desde tiempos inmemoriales. Con el avance de la tecnología, las misiones espaciales han pasado de ser hazañas puntuales a esfuerzos continuos y colaborativos que involucran a diversas naciones de todo el mundo. En este contexto, las colaboraciones internacionales en el espacio se han convertido en un pilar fundamental para el avance de la investigación y el desarrollo en esta área.

El espacio, con su vastedad y misterio, ofrece un terreno fértil para la exploración científica y tecnológica. Sin embargo, los desafíos asociados con la exploración espacial son enormes y requieren recursos considerables en términos de financiamiento, tecnología y conocimiento especializado. En este sentido, las colaboraciones entre diferentes países ofrecen una serie de beneficios que pueden ayudar a superar estos desafíos y maximizar el potencial de la exploración espacial.

Una de las principales razones para buscar la colaboración internacional en el espacio<sup>1</sup> es el acceso a recursos y capacidades que pueden estar fuera del alcance de un solo país. Esto incluye acceso a tecnologías avanzadas, infraestructura espacial existente, experiencia acumulada y financiamiento conjunto. Al unir fuerzas con otras naciones, los países pueden compartir los costos y los riesgos asociados con las misiones espaciales, lo que permite realizar proyectos más ambiciosos y de mayor alcance.

Además del acceso a recursos, las colaboraciones internacionales en el espacio también ofrecen la oportunidad de compartir conocimientos y experiencia. Cada país tiene

---

<sup>1</sup> <https://okdiario.com/ciencia/importancia-colaboracion-internacional-carrera-espacial-11211787#:~:text=en%20este%20campo,-,La%20importancia%20de%20la%20colaboraci%C3%B3n%20internacional%20en%20la%20carrera%20espacial,en%20la%20exploraci%C3%B3n%20del%20espacio.>

sus propias fortalezas y áreas de especialización en el campo de la exploración espacial, y al trabajar juntos, los científicos y los ingenieros pueden aprender unos de otros y aprovechar al máximo sus habilidades y recursos combinados. Esto puede conducir a avances significativos en áreas como la astronomía, la astrofísica, la exploración planetaria y la tecnología espacial.

Otro beneficio importante de las colaboraciones internacionales en el espacio es la promoción de la diplomacia y la cooperación entre países. La exploración del espacio es una empresa que trasciende las fronteras nacionales y une a las naciones en la búsqueda de un objetivo común: comprender el universo que nos rodea. Al trabajar juntos en proyectos espaciales, los países pueden establecer relaciones más sólidas y fomentar la confianza y el entendimiento mutuo. Esto puede tener beneficios tangibles en términos de seguridad y estabilidad internacionales, así como en la promoción de la paz y la cooperación global.

En la era moderna, las colaboraciones internacionales en el espacio se han vuelto más comunes y sofisticadas que nunca. Las agencias espaciales de diferentes países están trabajando juntas en una amplia gama de proyectos, desde misiones de exploración planetaria hasta la construcción y operación de estaciones espaciales. Un ejemplo destacado de esto es la Estación Espacial Internacional (EEI), un proyecto conjunto de la NASA, la Agencia Espacial Federal Rusa (Roscosmos), la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA), la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Canadiense (CSA). La EEI ha sido un símbolo de cooperación internacional en el espacio desde su lanzamiento en 1998 y ha servido como plataforma para una amplia gama de investigaciones científicas y tecnológicas<sup>2</sup>.

Otro ejemplo notable de colaboración internacional en el espacio es la misión Mars Rover, una colaboración entre la NASA y la ESA para explorar el planeta Marte. Esta misión ha demostrado el valor de la cooperación internacional en la exploración del espacio, permitiendo a los científicos y los ingenieros de diferentes países trabajar juntos en el diseño, construcción y operación de vehículos espaciales sofisticados. Gracias a

---

<sup>2</sup> <https://ciencia.nasa.gov/ciencias-terrestres/quince-maneras-en-que-la-eei-beneficia-la-humanidad-en-la-tierra/>

esta colaboración, se han realizado importantes descubrimientos sobre la geología, la atmósfera y la historia de Marte, allanando el camino para futuras misiones humanas al planeta rojo<sup>3</sup>.

A medida que continuamos explorando y estudiando el espacio, es probable que veamos un aumento en la colaboración internacional en esta área. Con el desarrollo de nuevas tecnologías y la creciente comprensión de los desafíos y oportunidades asociados con la exploración espacial, los países de todo el mundo buscarán cada vez más trabajar juntos en proyectos espaciales de envergadura. Al hacerlo, podemos esperar avances significativos en nuestra comprensión del universo y en nuestra capacidad para explorarlo y aprovechar sus recursos en beneficio de toda la humanidad.

Para comprender mejor la cooperación internacional en la exploración espacial, este trabajo proporcionará un análisis detallado de varios programas espaciales que involucran la colaboración de dos o más países. Se destacarán ejemplos significativos como la Estación Espacial Internacional, la Misión Mars Rover con la colaboración entre la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la Agencia Espacial Europea (ESA), el Telescopio Espacial James Webb, así como las colaboraciones entre Italia y Argentina, Francia y Perú, y el trabajo que realiza Brasil con diversas Agencias Espaciales. Al concluir, se ofrecerán reflexiones sobre la importancia de esta cooperación y se discutirá la postura que el Ecuador debería adoptar en este ámbito.

### **La Estación Espacial Internacional (EEI) como Esfuerzo Pionero de la Cooperación Internacional en la Exploración Espacial**

Desde que la humanidad alzó la vista hacia el cielo, el deseo de explorar el vasto cosmos ha sido un impulso innato. Este anhelo ha llevado a la humanidad a alcanzar logros increíbles, uno de los cuales es la Estación Espacial Internacional (EEI). La EEI se erige como un monumento a la colaboración internacional, una empresa audaz que une a naciones en pos de un objetivo común: expandir los límites del conocimiento humano y

---

<sup>3</sup> [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/objetivos-rover-perseverance-marte\\_16363](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/objetivos-rover-perseverance-marte_16363)

abrir nuevas fronteras en la exploración espacial.

## **Orígenes y Objetivos de la EEI**

La historia de la EEI se remonta a la década de 1980, cuando Estados Unidos comenzó a planificar una estación espacial permanente. Sin embargo, pronto se dio cuenta de que una empresa de esta magnitud requeriría colaboración internacional. En 1998, nació la EEI como un proyecto conjunto entre la NASA, la Agencia Espacial Federal Rusa (Roscosmos), la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA), la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Canadiense (ASC).

Los objetivos de la EEI son tan vastos como el espacio mismo. Desde su concepción, la estación ha servido como un laboratorio de microgravedad<sup>4</sup>, un observatorio de la Tierra, un centro de investigación espacial y un trampolín para futuras misiones más allá de la órbita terrestre baja. Los científicos de todo el mundo utilizan la EEI para estudiar una amplia gama de fenómenos, desde el comportamiento de los fluidos en el espacio hasta los efectos del entorno espacial en el cuerpo humano.

## **Colaboración Internacional: La Piedra Angular de la EEI**

Lo que hace que la EEI sea verdaderamente única no son solo sus logros científicos, sino también la forma en que ha unido a naciones que alguna vez estuvieron en competencia en la carrera espacial. La cooperación internacional es la piedra angular de la EEI y ha demostrado ser fundamental para el éxito del proyecto.

Cada socio internacional aporta recursos únicos a la mesa. La NASA, con su vasta experiencia en vuelos espaciales tripulados, proporciona la mayoría de los astronautas y lidera la gestión diaria de la estación. Por otro lado, Roscosmos ha aportado módulos cruciales, como el segmento ruso de la estación y su experiencia en lanzamientos y acoplamientos espaciales. La ESA y JAXA han contribuido con laboratorios y tecnología de vanguardia para realizar experimentos de investigación en microgravedad, mientras que la ASC ha desarrollado el famoso brazo robótico de la EEI, Canadarm2, que es vital

---

<sup>4</sup> La microgravedad es un estado en el cual la única fuerza que actúa sobre un cuerpo es la gravedad, una especie de caída perpetua, sin límites. Es precisamente el estado en el que se encuentran las naves que orbitan alrededor de la Tierra.

para la construcción y mantenimiento de la estación.

Esta colaboración no solo ha permitido la realización de investigaciones que de otro modo habrían sido imposibles, sino que también ha sentado las bases para futuras misiones de exploración espacial. La experiencia adquirida trabajando juntos en la EEI será invaluable para proyectos como el regreso a la Luna y la eventual misión a Marte.

### **Beneficios Mutuos de la Cooperación Espacial Internacional**

La cooperación en el ámbito espacial no solo beneficia a la exploración del espacio, sino que también tiene un impacto positivo en la Tierra. Uno de los aspectos más destacados de la investigación realizada en la EEI es su contribución a la comprensión de la salud humana. Los experimentos realizados a bordo de la estación han arrojado luz sobre los efectos de la microgravedad en el cuerpo humano, lo que ha llevado a avances en áreas como la medicina regenerativa, la prevención de enfermedades óseas y la salud cardiovascular.

Además, la EEI sirve como un observatorio orbital, proporcionando datos cruciales sobre nuestro planeta. Desde su posición privilegiada en el espacio, la estación puede monitorear fenómenos naturales como huracanes, incendios forestales y cambios en la capa de ozono. Estos datos son utilizados por científicos de todo el mundo para comprender mejor los procesos que afectan a nuestro planeta y tomar decisiones informadas sobre cómo protegerlo.

La colaboración en la EEI también ha impulsado la innovación tecnológica. Muchas de las tecnologías desarrolladas para la estación, como sistemas de soporte vital avanzados y materiales resistentes al espacio, tienen aplicaciones en la Tierra, desde la medicina hasta la industria aeroespacial. Esta transferencia de tecnología ha generado empleo y fomentado el crecimiento económico en los países participantes.

### **Desafíos y Futuro de la EEI**

A pesar de sus numerosos logros, la EEI no está exenta de desafíos. Uno de los desafíos más urgentes es su mantenimiento y financiamiento a largo plazo. La estación requiere un flujo constante de recursos para operar y seguir siendo relevante como plataforma de investigación espacial. A medida que la EEI envejece, también aumentan

los costos de mantenimiento, lo que plantea preguntas sobre su futuro a largo plazo.

Sin embargo, la EEI sigue siendo una plataforma invaluable para la exploración espacial humana. Con el objetivo de regresar a la Luna en el horizonte mediano, la estación desempeñará un papel crucial como campo de pruebas para tecnologías y sistemas necesarios para misiones más largas y ambiciosas. Además, se están realizando esfuerzos para ampliar la colaboración internacional en la EEI, con la esperanza de atraer nuevos socios y compartir los costos y beneficios de la exploración espacial.

### **Presente y futuro**

La Estación Espacial Internacional es mucho más que un laboratorio en órbita. Es un monumento a la cooperación internacional, un símbolo de lo que la humanidad puede lograr cuando trabaja unida en pos de un objetivo común. Desde su lanzamiento, la EEI ha inspirado a generaciones de científicos, ingenieros y soñadores, demostrando que los límites del espacio son solo fronteras temporales que pueden ser superadas con determinación y colaboración.

A medida que miramos hacia el futuro, la EEI seguirá desempeñando un papel fundamental en la exploración espacial humana, allanando el camino para misiones más ambiciosas y profundizando nuestra comprensión del cosmos.

### **Explorando Fronteras Cósmicas: La Misión Mars Rover y la Colaboración Internacional entre la NASA y la ESA**

La exploración de Marte ha representado una de las misiones espaciales más emocionantes y ambiciosas de todos los tiempos. A lo largo de las últimas décadas, se han enviado numerosos Rovers con el fin de investigar y aprender más sobre el planeta rojo, abordando aspectos como su geología, atmósfera y el potencial de vida pasada o presente. Estos Rovers han proporcionado fascinantes revelaciones acerca del pasado y presente marciano, contribuyendo significativamente a nuestra comprensión del cosmos y nuestro lugar en él.

La primera misión Mars Rover fue lanzada en 1996 por la NASA, conocida como Mars Pathfinder, la cual incluía un pequeño Rover llamado Sojourner. Equipado con seis ruedas, una cámara y un espectrómetro, Sojourner estaba diseñado para estudiar la geología y composición de la superficie marciana. Desde entonces, ha habido varias misiones Rover exitosas a Marte, incluyendo los Rovers de exploración Spirit y Opportunity, así como el Laboratorio de Ciencias de Marte, Curiosity.

Uno de los hallazgos más emocionantes en la exploración reciente de Marte ha sido la evidencia del potencial de existencia de agua líquida en el planeta. En 2015, el orbitador de reconocimiento de Marte de la NASA detectó sales hidratadas en su superficie, sugiriendo la presencia de agua líquida. Otro hito relevante ha sido el lanzamiento de la misión Mars 2020, que incluyó el nuevo Rover Perseverance. Equipado con una variedad de instrumentos científicos, este Rover tiene como objetivo buscar signos de vida microbiana antigua, así como estudiar la geología y el clima marciano.

La exploración a través de los Mars Rovers ha sido un viaje increíble de descubrimiento que ha enriquecido nuestra comprensión del universo. Mirando hacia el futuro, aguardamos con expectación las nuevas ideas y descubrimientos que nos depara la continuación de la exploración en el planeta rojo.

La Misión Mars Rover, una empresa conjunta entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA), es un ejemplo sobresaliente de cómo la cooperación internacional puede llevarnos más allá de los confines de nuestro planeta y abrir nuevas fronteras en la exploración espacial.

La NASA ha sido pionera en la exploración de Marte con una serie de misiones exitosas, incluidos orbitadores, Rovers y módulos de aterrizaje. Por otro lado, la ESA ha demostrado su experiencia en la exploración espacial con misiones a la Luna, Venus y más allá. Reconociendo los beneficios de unir fuerzas, la NASA y la ESA han colaborado en varias misiones a Marte, incluida la Misión Mars Rover, que representa un hito en la exploración marciana.

### **Un Esfuerzo Conjunto**

La Misión Mars Rover es el resultado de años de planificación, ingeniería y

colaboración entre la NASA y la ESA. Su objetivo principal es investigar la superficie de Marte, buscar signos de vida pasada o presente, y preparar el terreno para futuras misiones tripuladas al planeta rojo.

Una de las características más destacadas de la Misión Mars Rover es la diversidad de sus instrumentos científicos. Equipado con cámaras de alta resolución, espectrómetros, perforadoras y dispositivos de detección de muestras, el Rover está diseñado para estudiar la composición química y mineralógica de las rocas y suelos marcianos, así como para buscar posibles signos de vida microbiana. Además, el Rover está equipado con tecnología de navegación avanzada que le permite moverse con autonomía por la superficie marciana y seleccionar los sitios de muestreo más prometedores.

### **Beneficios de la Colaboración Internacional**

La colaboración entre la NASA y la ESA en la Misión Mars Rover ofrece una serie de beneficios significativos. En primer lugar, permite compartir recursos y conocimientos técnicos, lo que reduce los costos y los riesgos asociados con la exploración espacial. Al unir fuerzas, ambas agencias pueden aprovechar sus respectivas fortalezas y compensar sus debilidades, lo que resulta en una misión más sólida y exitosa.

Además, la colaboración internacional fomenta el intercambio de ideas y la innovación. Científicos e ingenieros de diferentes países trabajan juntos en la planificación y ejecución de la misión, aportando perspectivas únicas y enfoques creativos para abordar los desafíos científicos y tecnológicos. Este intercambio de conocimientos impulsa el avance de la ciencia y la tecnología, beneficiando a toda la comunidad científica y, en última instancia, a la humanidad en su conjunto.

Otro beneficio importante de la colaboración internacional es su capacidad para promover la diplomacia y la comprensión intercultural. La exploración espacial es una empresa global que trasciende las fronteras nacionales y une a personas de diferentes países y culturas en pos de un objetivo común. La cooperación en la Misión Mars Rover no solo fortalece los lazos entre la NASA y la ESA, sino que también promueve la cooperación y el entendimiento entre Estados Unidos y Europa, sentando las bases para

futuras colaboraciones en el espacio y más allá.

### **Desafíos y Lecciones Aprendidas**

A pesar de sus numerosos beneficios, la colaboración internacional en la exploración espacial también presenta desafíos únicos. Uno de los desafíos principales es la coordinación de agendas y prioridades entre las diferentes agencias espaciales participantes. Cada agencia tiene sus propios objetivos y mandatos, lo que puede dificultar la toma de decisiones y la asignación de recursos compartidos.

Otro desafío importante es la gestión de la tecnología y la propiedad intelectual. A medida que las agencias comparten conocimientos y recursos, surgen preguntas sobre quién tiene derecho a la propiedad de los datos y las tecnologías desarrolladas en el curso de la misión. Es crucial establecer acuerdos claros y equitativos para garantizar que todos los socios se beneficien de manera justa de los resultados de la colaboración.

Además, la Misión Mars Rover enfrenta desafíos técnicos y logísticos únicos asociados con la exploración de Marte. El entorno marciano presenta una serie de desafíos, incluida la radiación cósmica, las temperaturas extremas y la topografía accidentada, que pueden afectar el funcionamiento del Rover y la calidad de los datos recopilados. Es fundamental para el éxito de la misión desarrollar tecnologías robustas y sistemas de respaldo redundantes para garantizar la seguridad y la eficacia del Rover en el entorno marciano.

### **El Futuro de la Exploración Espacial Internacional**

La Misión Mars Rover es solo el principio de una nueva era de exploración espacial internacional. A medida que la tecnología avanza y las capacidades de las agencias espaciales continúan expandiéndose, podemos esperar ver más colaboraciones internacionales en el espacio, no solo en Marte, sino también en otros destinos del sistema solar, como la Luna, Venus y más allá.

La exploración espacial es una empresa global que requiere la cooperación de todos los países y regiones del mundo. Al unir fuerzas, podemos alcanzar logros que de otro modo serían inalcanzables y abrir nuevas fronteras en el conocimiento humano. La Misión Mars Rover es un testimonio del poder de la colaboración internacional y un recordatorio

de que juntos, podemos llegar más lejos de lo que nunca imaginamos. En un mundo cada vez más interconectado e interdependiente, la exploración espacial nos ofrece la oportunidad de trabajar juntos en pos de un objetivo común y construir un futuro mejor para las generaciones venideras.

### **El Telescopio Espacial James Webb: Explorando los Límites del Universo**

El universo, vasto y misterioso, ha sido objeto de fascinación y estudio desde tiempos inmemoriales. A lo largo de la historia, los seres humanos han buscado comprender los secretos del cosmos y desentrañar sus misterios. En este incansable viaje de descubrimiento, la humanidad ha desarrollado herramientas cada vez más sofisticadas para explorar el espacio y expandir nuestros conocimientos sobre el universo que habitamos. Entre estas herramientas, el Telescopio Espacial James Webb (JWST, por sus siglas en inglés) se destaca como un hito monumental en la exploración del cosmos, representando la culminación de décadas de esfuerzo y colaboración internacional. En este extenso artículo, exploraremos en profundidad el desarrollo, los objetivos y la importancia de la colaboración global en la creación del Telescopio Espacial James Webb.<sup>5</sup>

### **El Origen del Telescopio Espacial James Webb**

El Telescopio Espacial James Webb lleva el nombre de James E. Webb, quien fue el administrador de la NASA de 1961 a 1968 y desempeñó un papel fundamental en el programa Apollo. El concepto de un telescopio espacial de próxima generación surgió en la década de 1990 como sucesor del Telescopio Espacial Hubble (HST), que revolucionó nuestra comprensión del universo desde su lanzamiento en 1990. A medida que el Hubble envejecía, surgió la necesidad de un telescopio más avanzado y poderoso que pudiera explorar aún más lejos en el cosmos y responder a preguntas fundamentales sobre el origen y la evolución del universo.

El desarrollo del JWST fue una empresa ambiciosa que involucró a la NASA, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Canadiense (CSA). La colaboración internacional fue fundamental para el éxito del proyecto, ya que cada

---

<sup>5</sup> [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Spain/El\\_telescopio\\_espacial\\_James\\_Webb](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/El_telescopio_espacial_James_Webb)

agencia contribuyó con componentes clave y experiencia científica para hacer realidad la visión del telescopio más avanzado jamás construido.

### **Objetivos Científicos del Telescopio Espacial James Webb**

El Telescopio Espacial James Webb está diseñado para abordar una amplia gama de preguntas científicas fundamentales sobre el universo, desde los primeros momentos después del Big Bang<sup>6</sup> hasta la formación de sistemas planetarios y la búsqueda de signos de vida en otros planetas. Algunos de los objetivos científicos clave del JWST incluyen:

#### 1. Observación de las Primeras Galaxias y Estrellas

Una de las misiones principales del JWST es observar las primeras galaxias y estrellas que se formaron en el universo. Al mirar hacia atrás en el tiempo cósmico, el telescopio puede detectar la luz de objetos distantes que se formaron poco después del Big Bang. Esta capacidad proporciona información crucial sobre la evolución temprana del universo y cómo se formaron las primeras estructuras cósmicas.

#### 2. Estudio de Exoplanetas<sup>7</sup> y la Búsqueda de Signos de Vida

El JWST también jugará un papel importante en el estudio de exoplanetas, planetas que orbitan estrellas fuera de nuestro sistema solar. Utilizando su capacidad para analizar la atmósfera de estos mundos distantes, el telescopio buscará signos de vida, como la presencia de oxígeno, metano y otros compuestos químicos que podrían indicar la existencia de organismos vivos.

#### 3. Formación y Evolución de Sistemas Planetarios

Otro objetivo importante del JWST es estudiar la formación y evolución de sistemas planetarios, incluido nuestro propio sistema solar. Observando discos protoplanetarios y estudiando la composición química de planetas y lunas, el

---

<sup>6</sup> La teoría del Big Bang, según la NASA, es la idea de que el universo comenzó en un solo punto, a partir de un grupo de diminutas partículas calientes mezcladas con luz y energía, nada parecido a lo que vemos en la actualidad.

<sup>7</sup> Los planetas que orbitan alrededor de otras estrellas se llaman exoplanetas. Los exoplanetas son muy difíciles de ver directamente con telescopios. Están ocultos por el resplandor brillante de las estrellas que alrededor de las que orbitan

telescopio ayudará a los científicos a comprender mejor cómo se forman los planetas y cómo evolucionan con el tiempo.

#### 4. Investigación de la Química del Universo

El JWST también investigará la química del universo, estudiando la composición de las nubes de gas y polvo interestelar, así como la formación de moléculas orgánicas complejas en el espacio. Este trabajo ayudará a los científicos a comprender cómo se distribuyen los elementos químicos en el cosmos y cómo se forman las condiciones para la vida.

### **Características y Tecnología del Telescopio Espacial James Webb**

El Telescopio Espacial James Webb es un instrumento de vanguardia que incorpora una serie de características y tecnologías innovadoras para llevar a cabo sus misiones científicas. Algunas de las características clave del JWST incluyen:

#### 1. Espejo Primario Segmentado

A diferencia del Telescopio Espacial Hubble, que tiene un espejo primario sólido, el JWST cuenta con un espejo primario segmentado compuesto por 18 segmentos hexagonales de berilio recubiertos de oro. Estos segmentos se pueden ajustar individualmente para formar un espejo compuesto más grande y permitir una mayor resolución y sensibilidad.

#### 2. Escudo Térmico

Para operar en el frío vacío del espacio profundo, el JWST está equipado con un escudo térmico masivo que protege sus instrumentos de la radiación solar y las temperaturas extremas. Este escudo, del tamaño de una cancha de tenis, mantiene el telescopio a una temperatura estable y fría, permitiendo observaciones sensibles en longitudes de onda infrarrojas.

#### 3. Instrumentos Científicos Avanzados

El JWST está equipado con una serie de instrumentos científicos avanzados diseñados para detectar luz infrarroja en una amplia gama de longitudes de onda.

Estos instrumentos incluyen cámaras de alta resolución, espectrómetros y fotómetros que permiten a los científicos estudiar objetos astronómicos con una claridad sin precedentes.

#### 4. Órbita en Punto de Lagrange

El JWST está colocado en una órbita alrededor del punto de Lagrange L2, un punto gravitacionalmente estable ubicado aproximadamente a 1,5 millones de kilómetros de la Tierra en dirección opuesta al sol. Esta ubicación proporciona un entorno estable y sin interferencias para las observaciones astronómicas, permitiendo al telescopio mantenerse alejado de la luz y el calor de la Tierra y la Luna.<sup>8</sup>

### **Importancia de la Colaboración Internacional en el Proyecto James Webb**

La construcción y operación del Telescopio Espacial James Webb representan un logro monumental en la exploración del cosmos, y este éxito fue posible gracias a la colaboración internacional de múltiples agencias espaciales y países de todo el mundo. La NASA, la ESA y la CSA desempeñaron roles clave en el proyecto, cada una contribuyendo con recursos financieros, experiencia técnica y científica, y componentes clave para la construcción y operación del telescopio.

#### **Contribuciones de la NASA**

La NASA, como agencia líder en el proyecto JWST, proporcionó la mayor parte del financiamiento y la gestión del programa. La agencia también construyó el espejo primario del telescopio, así como varios instrumentos científicos clave, incluidos el Near Infrared Camera (NIRCam) y el Near Infrared Spectrograph (NIRSpec). Además, la NASA supervisó el lanzamiento y la operación del telescopio desde tierra.

#### **Contribuciones de la ESA**

La Agencia Espacial Europea desempeñó un papel fundamental en el desarrollo del Telescopio Espacial James Webb, proporcionando varios componentes clave y contribuciones científicas importantes. La ESA construyó el módulo de servicio del

---

<sup>8</sup> <https://astronoo.com/es/articulos/puntos-de-lagrange.html>

telescopio, que incluye el sistema de propulsión y los paneles solares, así como el instrumento científico Mid-Infrared Instrument (MIRI). La agencia también proporcionó el cohete Ariane 5 para lanzar el telescopio al espacio.

### **Contribuciones de la CSA**

La Agencia Espacial Canadiense también desempeñó un papel importante en el proyecto JWST, proporcionando un instrumento científico crucial conocido como el Fine Guidance Sensor (FGS), que se utiliza para apuntar y estabilizar el telescopio durante las observaciones. La CSA también contribuyó con expertise técnico en el desarrollo de varios sistemas de soporte vital para el telescopio.

### **El Legado del Telescopio Espacial James Webb**

El Telescopio Espacial James Webb representa un hito monumental en la exploración del cosmos y un testimonio del poder de la colaboración internacional en la búsqueda del conocimiento humano. Desde sus humildes comienzos como una visión audaz hasta su desarrollo y lanzamiento exitosos, el JWST ha capturado la imaginación del mundo y promete revolucionar nuestra comprensión del universo que habitamos.

Con su capacidad para observar los primeros momentos después del Big Bang, estudiar exoplanetas distantes y explorar la química del espacio interestelar, el Telescopio Espacial James Webb abre nuevas fronteras en la astronomía y la astrofísica y nos acerca más que nunca a comprender los secretos del cosmos.

En última instancia, el legado del JWST no solo será su vasto conjunto de descubrimientos científicos, sino también la demostración de lo que es posible cuando las naciones y las agencias espaciales trabajan juntas en busca de un objetivo común. En un mundo cada vez más interconectado, el Telescopio Espacial James Webb sirve como un recordatorio inspirador de lo que podemos lograr cuando unimos nuestras mentes y recursos en la búsqueda del conocimiento y la comprensión del universo que nos rodea.

### **La Colaboración Espacial entre Italia y Argentina**

La exploración del espacio ha sido una empresa compartida por naciones de todo el mundo, y la colaboración internacional ha sido fundamental para alcanzar nuevas fronteras en nuestro entendimiento del cosmos. Italia y Argentina son dos países que han

forjado una sólida asociación en el ámbito espacial, trabajando juntos para impulsar la investigación científica, desarrollar tecnologías avanzadas y fomentar la cooperación internacional en la exploración del espacio.<sup>9</sup>

### **Un Vínculo Histórico y Cultural**

La relación entre Italia y Argentina tiene raíces profundas que se remontan a siglos atrás. La inmigración italiana a Argentina en el siglo XIX dejó una huella indeleble en la cultura, la sociedad y la economía del país sudamericano. Hoy en día, millones de argentinos tienen ascendencia italiana y comparten vínculos culturales y familiares con Italia.

Esta conexión histórica y cultural ha sentado las bases para una colaboración sólida en una variedad de campos, incluida la ciencia y la tecnología. A medida que ambos países avanzan en la exploración del espacio, han encontrado en esta área un terreno fértil para fortalecer su asociación y trabajar juntos hacia objetivos comunes.

### **La Agencia Espacial Italiana (ASI)**

La Agencia Espacial Italiana (ASI) es el principal actor en el ámbito espacial italiano. Fundada en 1988, la ASI tiene como objetivo promover, coordinar y llevar a cabo actividades espaciales en Italia en nombre del gobierno italiano. La agencia se dedica a una amplia gama de actividades, que van desde la investigación científica y la exploración del espacio hasta el desarrollo de tecnologías espaciales avanzadas.<sup>10</sup>

La ASI ha demostrado un fuerte compromiso con la colaboración internacional en el ámbito espacial, estableciendo asociaciones con agencias espaciales de todo el mundo, incluida la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) de Estados Unidos, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Argentina (CONAE).

### **La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)**

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) es la agencia espacial nacional de Argentina, responsable de planificar, coordinar y ejecutar actividades

---

<sup>9</sup> <https://www.rcai.it/satelite-saocom-1b-colaboracion-espacial-entre-italia-y-argentina/#:~:text=El%20inicio%20de%20la%20colaboraci%C3%B3n,27%20de%20febrero%20del%202019.>

<sup>10</sup> <https://academia-lab.com/enciclopedia/agencia-espacial-italiana/>

espaciales en el país. Fundada en 1991, CONAE ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la capacidad espacial de Argentina y en la promoción de la investigación científica y la tecnología espacial en toda la región.<sup>11</sup>

CONAE ha establecido una sólida reputación en el ámbito espacial internacional, colaborando con agencias espaciales de todo el mundo en una variedad de proyectos, desde la observación de la Tierra hasta la exploración del espacio profundo. La agencia ha demostrado un compromiso firme con la cooperación internacional y ha buscado activamente oportunidades para trabajar con socios internacionales en proyectos espaciales conjuntos.

### **Áreas de Colaboración**

La colaboración espacial entre Italia y Argentina abarca una amplia gama de áreas, incluida la observación de la Tierra, la exploración del espacio profundo, la investigación científica y el desarrollo de tecnologías espaciales avanzadas.

Algunos de los proyectos más destacados en los que ambos países han colaborado incluyen:

#### **1. Satélite SAOCOM**

Uno de los proyectos más significativos de colaboración entre Italia y Argentina es el desarrollo y lanzamiento del satélite SAOCOM (Satélite Argentino de Observación con Microondas), una misión conjunta entre CONAE y la Agencia Espacial Italiana. El SAOCOM es un sistema de observación de la Tierra que utiliza tecnología de radar de apertura sintética (SAR) para monitorear el suelo y la vegetación con una precisión sin precedentes.

El satélite SAOCOM ha demostrado ser una herramienta invaluable para una variedad de aplicaciones, incluida la detección y monitoreo de desastres naturales, la gestión agrícola y forestal, y la vigilancia del medio ambiente. La colaboración en el desarrollo y operación del SAOCOM ha fortalecido los lazos entre Italia y Argentina y ha brindado beneficios significativos para ambos países

---

<sup>11</sup> <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae>

y para la comunidad internacional en su conjunto.<sup>12</sup>

## 2. Observación de la Tierra

Italia y Argentina han colaborado estrechamente en el campo de la observación de la Tierra, desarrollando y operando una serie de satélites de observación remota para monitorear el medio ambiente, el clima y los recursos naturales. Estos satélites han proporcionado datos cruciales para una variedad de aplicaciones, incluida la gestión de recursos hídricos, la agricultura de precisión y la respuesta a desastres naturales.

La colaboración en la observación de la Tierra ha permitido a ambos países aprovechar su experiencia y recursos complementarios para desarrollar y operar sistemas satelitales avanzados que brindan beneficios tanto a nivel nacional como internacional.

## 3. Investigación Científica

Italia y Argentina también han colaborado en el campo de la investigación científica espacial, llevando a cabo una variedad de proyectos conjuntos en áreas como la astrofísica, la física de partículas y la exploración del sistema solar. Estos proyectos han involucrado a científicos e investigadores de ambas naciones, trabajando juntos para realizar observaciones y experimentos en el espacio y analizar los datos recopilados.

La colaboración en la investigación científica espacial ha permitido a Italia y Argentina avanzar en el conocimiento de diversos aspectos del universo y ha contribuido al desarrollo de la comunidad científica en ambos países.

## **El Futuro de la Colaboración Espacial**

A medida que Italia y Argentina continúan avanzando en la exploración del espacio, la colaboración entre ambos países está destinada a crecer y fortalecerse en los próximos años. Ambas naciones están comprometidas con la búsqueda de nuevos horizontes en la

---

<sup>12</sup> <https://saocom.invap.com.ar/>

ciencia y la tecnología espaciales y reconocen los beneficios mutuos de trabajar juntas hacia objetivos comunes.

El desarrollo de tecnologías espaciales avanzadas, la realización de nuevas misiones científicas y la promoción de la cooperación internacional seguirán siendo áreas prioritarias para Italia y Argentina en el campo espacial. Al colaborar en proyectos conjuntos y compartir recursos y experiencia, ambos países pueden maximizar su impacto en la exploración del espacio y contribuir al avance del conocimiento humano sobre el universo.

En resumen, la colaboración espacial entre Italia y Argentina es un testimonio del poder de la cooperación internacional en la búsqueda del conocimiento y la exploración del cosmos. A través de proyectos conjuntos y asociaciones duraderas, ambos países están haciendo contribuciones significativas a la exploración del espacio y están sentando las bases para un futuro de descubrimientos emocionantes y avances tecnológicos en el espacio.

### **La Colaboración Espacial entre Francia y Perú**

A medida que avanzamos en nuestro entendimiento del universo, la colaboración internacional se ha vuelto cada vez más crucial. Francia y Perú son dos naciones que han forjado una colaboración notable en el ámbito espacial, aprovechando sus recursos y conocimientos para explorar los misterios del cosmos. En este artículo, examinaremos la historia, los logros y el futuro de esta asociación espacial entre Francia y Perú.<sup>13</sup>

#### **Una Asociación de Exploración y Descubrimiento**

Francia y Perú tienen una larga historia de colaboración en una variedad de campos, que abarcan desde la cultura hasta la economía y la ciencia. Esta asociación se ha extendido al ámbito espacial, donde ambas naciones han trabajado juntas en proyectos conjuntos para avanzar en la investigación científica, desarrollar tecnologías innovadoras y promover la exploración del espacio.

---

<sup>13</sup> <https://www.trt.net.tr/espanol/ciencia-y-tecnologia/2016/12/11/francia-entrega-a-peru-el-control-total-del-satelite-mas-moderno-de-america-latina-627091>

La colaboración entre Francia y Perú en el ámbito espacial se basa en una sólida relación diplomática y en el reconocimiento mutuo de los beneficios de trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. Ambas naciones comparten un interés en la exploración del cosmos y han encontrado en esta área un terreno fértil para fortalecer su asociación y contribuir al avance del conocimiento humano sobre el universo.

### **La Agencia Espacial Francesa (CNES)**

La Agencia Espacial Francesa (CNES) es el principal actor en el ámbito espacial francés, responsable de coordinar y llevar a cabo las actividades espaciales del país. Fundada en 1961, la CNES ha desempeñado un papel destacado en el desarrollo de la capacidad espacial de Francia y en la promoción de la cooperación internacional en la exploración del espacio.

La CNES está comprometida con la colaboración internacional y ha establecido asociaciones con agencias espaciales de todo el mundo, incluida la NASA de Estados Unidos, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Peruana (CONIDA).

### **La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA)**

La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA) es la agencia espacial nacional de Perú, responsable de coordinar y ejecutar las actividades espaciales del país. Fundada en 1974, CONIDA ha desempeñado un papel crucial en el desarrollo de la capacidad espacial de Perú y en la promoción de la investigación científica y la tecnología espacial en la región.

CONIDA ha establecido una sólida reputación en el ámbito espacial internacional y ha buscado activamente oportunidades para colaborar con socios internacionales en proyectos espaciales conjuntos. La agencia está comprometida con la exploración del espacio y reconoce los beneficios de trabajar con otras naciones para alcanzar objetivos compartidos en este campo.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> <https://www.gob.pe/conida>

## Áreas de Colaboración

La colaboración espacial entre Francia y Perú abarca una amplia gama de áreas, incluida la observación de la Tierra, la exploración del espacio profundo y la investigación científica. Algunos de los proyectos más destacados en los que ambas naciones han colaborado incluyen:

### 1. Satélite PerúSAT-1

Uno de los proyectos más significativos de colaboración entre Francia y Perú es el desarrollo y lanzamiento del satélite PerúSAT-1, una misión conjunta entre CONIDA y la CNES. El PerúSAT-1 es un satélite de observación de la Tierra que proporciona imágenes de alta resolución para una variedad de aplicaciones, incluida la cartografía, la gestión de recursos naturales y la vigilancia del medio ambiente.

El satélite PerúSAT-1 ha demostrado ser una herramienta invaluable para una variedad de sectores en Perú, incluida la agricultura, la minería y la gestión de desastres naturales. La colaboración en el desarrollo y operación del PerúSAT-1 ha fortalecido los lazos entre Francia y Perú y ha brindado beneficios significativos para ambas naciones y para la comunidad internacional en su conjunto.<sup>15</sup>

### 2. Estación Terrena de Punta Lobos

Francia y Perú también han colaborado en el establecimiento y operación de la Estación Terrena de Punta Lobos, una instalación de seguimiento y control de satélites ubicada en las afueras de Lima. La estación terrena juega un papel crucial en el apoyo a las operaciones de los satélites peruanos, incluido el PerúSAT-1, y proporciona servicios de seguimiento, telemetría y control para una variedad de misiones espaciales.

La colaboración en la Estación Terrena de Punta Lobos ha permitido a Francia

---

<sup>15</sup> <https://portal.andina.pe/edpespeciales/2018/satelite/index.html>

y Perú compartir recursos y experiencia en el seguimiento y control de satélites, garantizando el funcionamiento eficiente y confiable de las misiones espaciales en la región.<sup>16</sup>

## **El Futuro de la Colaboración Espacial**

A medida que Francia y Perú continúan avanzando en la exploración del espacio, la colaboración entre ambos países está destinada a crecer y fortalecerse en los próximos años. Ambas naciones están comprometidas con la búsqueda de nuevos horizontes en la ciencia y la tecnología espaciales y reconocen los beneficios mutuos de trabajar juntas hacia objetivos comunes.

El desarrollo de tecnologías espaciales avanzadas, la realización de nuevas misiones científicas y la promoción de la cooperación internacional seguirán siendo áreas prioritarias para Francia y Perú en el campo espacial. Al colaborar en proyectos conjuntos y compartir recursos y experiencia, ambos países pueden maximizar su impacto en la exploración del espacio y contribuir al avance del conocimiento humano sobre el universo.

En resumen, la colaboración espacial entre Francia y Perú es un testimonio del poder de la cooperación internacional en la búsqueda del conocimiento y la exploración del cosmos. A través de proyectos conjuntos y asociaciones duraderas, ambos países están haciendo contribuciones significativas a la exploración del espacio y están sentando las bases para un futuro de descubrimientos emocionantes y avances tecnológicos en el espacio.

### **La Colaboración Espacial de Brasil con Agencias Espaciales Globales**

Brasil ha demostrado ser un país con un enorme potencial en el ámbito de la exploración espacial. Con un extenso territorio, una población diversa y una economía en constante crecimiento, cuenta con los recursos y el conocimiento necesarios para desempeñar un papel destacado en este campo. En los últimos años, Brasil ha realizado considerables inversiones en la exploración del espacio, tanto a través de su propia agencia espacial, la Agencia Espacial Brasileña (AEB), como mediante colaboraciones

---

<sup>16</sup> <https://www.infoespacial.com/texto-diario/mostrar/3569122/peru-inaugura-centro-nacional-operaciones-imagenes-satelitales>

con otros países y organizaciones internacionales. Estas inversiones no solo están motivadas por la búsqueda de conocimiento científico, sino también por el reconocimiento de los posibles beneficios económicos derivados de la exploración espacial.

### **Colaboración con la NASA: el Programa CBERS**

Una de las asociaciones espaciales más destacadas de Brasil es su colaboración con la NASA, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos. Esta asociación dio origen al Programa Conjunto de Satélites de Recursos Terrestres China-Brasil (CBERS, por sus siglas en inglés), una iniciativa conjunta entre Brasil y China para desarrollar y lanzar satélites de observación de la Tierra.

El Programa CBERS ha sido un éxito notable, con varios satélites lanzados desde 1999 hasta la fecha. Estos satélites han proporcionado imágenes de alta resolución de la Tierra para una variedad de aplicaciones, incluida la agricultura, la gestión de recursos naturales, la cartografía y la vigilancia ambiental. La colaboración entre Brasil, China y la NASA en el Programa CBERS ha fortalecido los lazos entre las naciones y ha brindado beneficios significativos para la comunidad internacional en su conjunto.<sup>17</sup>

### **Colaboración con la ESA**

Brasil también ha establecido una asociación estratégica con la Agencia Espacial Europea (ESA) a través de un acuerdo con la Agencia Espacial Brasileña para el establecimiento y el uso de instalaciones de telemetría y rastreo en el territorio brasileño.

Este programa tiene como objetivo promover la cooperación entre Brasil y los estados miembros de la Unión Europea en el campo de las aplicaciones espaciales para abordar desafíos globales, como el cambio climático, la gestión de desastres naturales y el desarrollo sostenible.

Para el comité de satélites de observación de la Tierra (CEOS), Brasil es muy activo en relación con el monitoreo forestal y las actividades de los cubos de datos de CEOS. El Instituto Nacional de Investigación Espacial de Brasil (INPE) está desarrollando un proyecto de Data Cube con otros conjuntos de datos para respaldar el programa de

---

<sup>17</sup> <https://mundogeo.com/es/2015/07/30/satelite-brasileno-cbers-4-declarado-operativo/>

monitoreo del Bioma de Brasil, con fondos de su proyecto Amazonía (programa de pagos por deforestación).<sup>18</sup>

Esta asociación estratégica entre Brasil y la ESA ha permitido a ambas partes aprovechar sus recursos y conocimientos para abordar desafíos comunes y avanzar en la exploración y aplicación pacífica del espacio.<sup>19</sup>

### **Colaboración con Agencias Espaciales Regionales**

Además de sus asociaciones con la NASA y la ESA, Brasil también ha colaborado estrechamente con agencias espaciales regionales, como la Agencia Espacial Argentina (CONAE) y la Agencia Espacial Boliviana (ABE). Estas colaboraciones regionales han dado lugar a proyectos conjuntos, como el desarrollo y lanzamiento de satélites de observación de la Tierra, la capacitación de personal técnico y la promoción de la investigación científica y la tecnología espacial en América Latina.

La colaboración regional en el espacio ha fortalecido los lazos entre Brasil y sus vecinos latinoamericanos y ha sentado las bases para una mayor integración y cooperación en el campo de la exploración espacial. Al trabajar juntos, los países de la región pueden aprovechar sus recursos y conocimientos colectivos para abordar desafíos comunes y promover el desarrollo sostenible en la región.

### **Desafíos y Oportunidades Futuras**

Si bien la colaboración espacial de Brasil con agencias espaciales globales ha sido exitosa en muchos aspectos, también ha enfrentado desafíos significativos. Estos desafíos incluyen restricciones presupuestarias, falta de infraestructura adecuada y capacidades limitadas en ciertas áreas de tecnología espacial.

Sin embargo, Brasil también tiene muchas oportunidades para seguir avanzando en el campo espacial y fortalecer sus asociaciones internacionales. Al invertir en investigación y desarrollo, mejorar la infraestructura espacial y fomentar la cooperación con otros países, Brasil puede consolidar su posición como actor clave en la exploración

---

<sup>18</sup> <https://www.infoespacial.com/texto-diario/mostrar/3567134/esa-aeb-alian-rastreo-brasil>

<sup>19</sup> [http://www.spaceweather.org/ISES/rwc/rwc\\_br.html](http://www.spaceweather.org/ISES/rwc/rwc_br.html)

y aplicación pacífica del espacio.

La colaboración espacial de Brasil con agencias espaciales de todo el mundo es un testimonio del poder de la cooperación internacional en la exploración y aplicación pacífica del espacio. A través de asociaciones estratégicas y proyectos conjuntos, Brasil ha logrado importantes avances en tecnología espacial y ha contribuido al avance del conocimiento humano sobre el universo.

A medida que Brasil continúa avanzando en su viaje espacial, es fundamental que siga fortaleciendo sus asociaciones internacionales y aprovechando las oportunidades para colaborar con otros países en proyectos espaciales conjuntos. Solo mediante la cooperación y el intercambio de recursos y conocimientos podemos alcanzar nuevas alturas en la exploración del cosmos y hacer frente a los desafíos globales que enfrentamos en la Tierra y más allá.

### **El Programa Artemis: Un Viaje hacia la Luna y Más Allá**

Desde el último alunizaje humano en 1972, la Luna ha permanecido silenciosa y desprovista de la presencia humana. Sin embargo, tras cinco décadas de ausencia, se vislumbra el renacer de la exploración lunar, marcando el inicio de una nueva era para la humanidad. Equipada con una nueva cápsula espacial, un cohete renovado y una misión audaz, la NASA se prepara para reanudar los viajes tripulados a nuestro satélite en un plazo no superior a tres años, con el objetivo fijado en el año 2025.

El programa Artemis, sucesor del legendario Apollo que llevó a Neil Armstrong, Michael Collins y Buzz Aldrin a la Luna, tiene sus raíces en el año 2005, durante la administración de George W. Bush, con la iniciativa Constellation. A pesar de los reveses y controversias, el programa continuó evolucionando, dando paso al sistema de lanzamiento espacial (SLS) y finalmente cristalizando en Artemis en 2017 bajo la administración de Donald Trump. Ahora, respaldado por el gobierno actual de Joe Biden, Artemis tiene como misión principal llevar al ser humano de vuelta a la Luna para el 2025, reavivando la ambición y la exploración del cosmos.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> <https://www.nasa.gov/mission/artemis-i/>

## **Introducción al Programa Artemis**

El Programa Artemis lleva el nombre de la hermana gemela de Apolo en la mitología griega y representa un paso audaz hacia adelante en la exploración espacial humana. El objetivo principal del programa es enviar astronautas estadounidenses, incluida la primera mujer, a la Luna para 2025, estableciendo una presencia humana sostenible en la superficie lunar y preparándose para futuras misiones a Marte y más allá.

Hasta la fecha, la NASA ha trazado meticulosamente tres misiones espaciales progresivas, diseñadas para aumentar en complejidad y ejecutarse en intervalos de aproximadamente un año, considerando posibles contratiempos. La primera de estas misiones, Artemis I, llevada a cabo en diciembre de 2022, representó un vuelo de prueba sin tripulación hacia la órbita lunar y el posterior retorno a la Tierra. En este hito crucial, se sometieron a rigurosas pruebas los componentes clave del programa Artemis: la cápsula Orión, el módulo de servicio europeo y el poderoso cohete SLS.

La siguiente fase, Artemis II, programada para fines de 2024, marcará el inicio de las misiones tripuladas dentro del programa Artemis. Durante un periodo de 10 días, cuatro astronautas orbitarán la Luna a bordo de la cápsula Orión. Posteriormente, guiarán la nave en una trayectoria de retorno libre alrededor de nuestro satélite, culminando en un reingreso y amerizaje seguro en la Tierra.

Finalmente, Artemis III se erige como la misión que devolverá a la humanidad a la superficie lunar. En esta trascendental expedición, cuatro astronautas serán los protagonistas, encargados de acoplarse a un vehículo Starship de SpaceX. Dos de ellos tendrán el honor de tripular este vehículo hasta aterrizar en el polo Sur lunar, donde dedicarán alrededor de seis días y medio a realizar experimentos y llevar a cabo tareas de exploración sin precedentes.

### **Características Principales del Programa Artemis**

El Programa Artemis se basa en una serie de elementos clave que lo hacen único y ambicioso:

1. El Cohete Espacial SLS (Space Launch System):

El SLS es un potente sistema de lanzamiento diseñado para llevar cargas útiles pesadas más allá de la órbita terrestre baja, incluidas naves espaciales tripuladas y no tripuladas. Este cohete servirá como el vehículo principal para enviar astronautas y carga útil al espacio profundo, incluida la Luna.<sup>21</sup>

## 2. La Cápsula Orión:

La cápsula Orión, (Multi-Purpose Crew Vehicle, MPCV), es la nave espacial diseñada para transportar astronautas a bordo del SLS. Orión proporcionará un medio seguro y confiable para que los astronautas viajen más allá de la órbita terrestre baja y regresen a salvo a la Tierra. La nave espacial consta de una cápsula espacial Crew Module diseñada por Lockheed Martin y el Módulo de Servicio Orión fabricado por Airbus<sup>22</sup>

## 3. La Estación Lunar Gateway:

La Estación Lunar Gateway, una estación espacial modular que orbitará alrededor de la Luna, servirá como un puesto avanzado para la exploración lunar tripulada y no tripulada. La Gateway proporcionará un lugar para que los astronautas vivan y trabajen en el espacio profundo, así como para la investigación científica y el desarrollo de tecnología.

## 4. El Sistema de Aterrizaje Lunar:

El Sistema de Aterrizaje Lunar, desarrollado en colaboración con la industria privada, permitirá a los astronautas descender a la superficie lunar desde la Estación Lunar Gateway. Estos aterrizadores serán cruciales para establecer una presencia humana sostenible en la Luna y explorar regiones lunares previamente inaccesibles.

---

<sup>21</sup> [https://www.nasa.gov/image-article/el-cohete-sistema-de-lanzamiento-espacial-sls-de-la-nasa/#:~:text=SLS%20es%20el%20%C3%BAnico%20veh%C3%ADculo,59.000%20libras\)%20a%20la%20Luna.](https://www.nasa.gov/image-article/el-cohete-sistema-de-lanzamiento-espacial-sls-de-la-nasa/#:~:text=SLS%20es%20el%20%C3%BAnico%20veh%C3%ADculo,59.000%20libras)%20a%20la%20Luna.)

<sup>22</sup> [www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/04/orion\\_factsheet2017\\_spanish.pdf](http://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/04/orion_factsheet2017_spanish.pdf)

## **Objetivos Principales del Programa Artemis**

El Programa Artemis tiene varios objetivos principales, que incluyen:

### **1. Establecer una presencia humana sostenible en la Luna:**

Artemis busca establecer una presencia humana sostenible en la Luna, utilizando la experiencia y la tecnología desarrollada durante el programa Apollo para construir una infraestructura lunar duradera y expandir nuestras capacidades de exploración espacial.

### **2. Preparar el camino para misiones a Marte y más allá:**

Al regresar a la Luna, Artemis allanará el camino para futuras misiones a Marte y más allá, probando nuevas tecnologías y sistemas de soporte vital necesarios para la exploración espacial de larga duración.

### **3. Impulsar la cooperación internacional:**

Artemis fomenta la colaboración internacional en la exploración espacial, alentando a otros países a contribuir con recursos y conocimientos para alcanzar objetivos comunes en la exploración del espacio profundo.

## **Participación de Diversos Países en la Colaboración Espacial**

El Programa Artemis ha atraído el interés y la participación de diversos países de todo el mundo, que han expresado su apoyo y compromiso con la exploración espacial. Algunos de los países que han anunciado su participación en el programa incluyen:

### **1. Canadá:**

La Agencia Espacial Canadiense (CSA) está colaborando con la NASA en el desarrollo del Sistema de Servicio Canadá-Armstrong (CASS), un brazo robótico avanzado que se utilizará en la Estación Lunar Gateway para manipular carga útil y realizar tareas de mantenimiento.

### **2. Japón:**

La Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA) está contribuyendo al Programa Artemis mediante su participación en la Estación Lunar Gateway y la provisión de tecnología y recursos para futuras misiones lunares y más allá.

### 3. Europa:

La Agencia Espacial Europea (ESA) está colaborando con la NASA en el desarrollo de la Estación Lunar Gateway y está proporcionando módulos y servicios para la estación, así como contribuciones financieras y tecnológicas a otros aspectos del programa.

### 4. Otros países:

Además de los países mencionados, varios otros países de todo el mundo han expresado su interés en participar en el Programa Artemis, incluidos Australia, Brasil, India y Rusia, entre otros. Estos países están explorando formas de contribuir con recursos financieros, tecnológicos y humanos para apoyar los objetivos del programa y avanzar en la exploración espacial humana.

## **Perspectivas Futuras**

El histórico viaje tripulado a la Luna en 1969 marcó un hito no solo en la exploración espacial, sino también en la rivalidad política entre Estados Unidos y la Unión Soviética. En medio de una intensa competencia por demostrar la supremacía tecnológica y ideológica, la carrera espacial se convirtió en un símbolo de la lucha por el liderazgo mundial. Ahora, 50 años después de ese emblemático evento, la humanidad se prepara para regresar a la Luna, con un nuevo impulso y una visión renovada.

La próxima fase de exploración lunar se centra en una serie de objetivos ambiciosos. Los científicos de la NASA esperan aprovechar esta oportunidad para estudiar con mayor detalle la superficie lunar, expandiendo así nuestro conocimiento sobre el universo. Además, se busca explorar y aprovechar nuevos recursos en la Luna, sentando las bases para futuras misiones a Marte. Para lograrlo, se desarrollarán y utilizarán nuevos instrumentos para la extracción de recursos vitales, como el agua, en un entorno lunar desafiante. La tripulación también probará nuevos trajes espaciales que ofrecen mayor

movilidad, junto con sistemas de comunicación y soporte vital mejorados. Este regreso a la Luna no solo representará un hito en la exploración del espacio profundo, sino que también servirá como un paso crucial hacia la eventual colonización humana de Marte.

El Programa Artemis representa un emocionante nuevo capítulo en la exploración espacial humana, con el potencial de llevarnos más allá de la Luna hacia nuevos destinos en el espacio profundo. A medida que el programa avanza, es fundamental mantener y fortalecer la colaboración internacional en la exploración espacial, aprovechando los recursos y conocimientos de diversos países para alcanzar objetivos comunes y avanzar en nuestra comprensión del universo.

Con la participación de diversos países y agencias espaciales, el Programa Artemis tiene el potencial de convertirse en un modelo de cooperación internacional en la exploración del espacio profundo, abriendo nuevas fronteras para la humanidad y llevándonos un paso más cerca de realizar nuestro sueño de llegar a las estrellas.

## **Conclusiones**

La colaboración con agencias espaciales de otros países es una piedra angular en la exploración y el desarrollo espacial. En un mundo donde los recursos son limitados y los desafíos son cada vez más complejos, la cooperación internacional en el ámbito espacial ofrece una vía eficaz para superar barreras técnicas y financieras. Al unir fuerzas, las naciones pueden compartir conocimientos especializados, experiencia y recursos, maximizando así el potencial de descubrimiento y avance tecnológico. Además, estas colaboraciones fomentan la diversidad de perspectivas y enfoques, lo que a su vez promueve la innovación y la creatividad en el diseño y la implementación de misiones espaciales. La diplomacia espacial que surge de estas asociaciones no solo fortalece los lazos entre países, sino que también contribuye a la construcción de un entorno internacional más pacífico y colaborativo. Al trabajar juntos en proyectos espaciales, las naciones pueden alcanzar objetivos que de otro modo serían inalcanzables individualmente, expandiendo así nuestro conocimiento del universo y abriendo nuevas

oportunidades para la humanidad en el espacio.

El Ecuador, al observar las colaboraciones espaciales exitosas entre países de la región y otras naciones, debe reconocer el potencial de la diplomacia espacial como una herramienta para el desarrollo de su propia capacidad espacial. Al aprovechar estas asociaciones, el Ecuador puede acceder a conocimientos especializados, recursos y tecnologías avanzadas que de otro modo podrían estar fuera de su alcance. Además, al participar en proyectos conjuntos con otras naciones, el Ecuador puede fortalecer su posición en la comunidad internacional y establecer lazos estratégicos que impulsen su crecimiento en el ámbito espacial.

Es fundamental que el Ecuador identifique áreas de interés común y establezca colaboraciones con países que tengan experiencia en el espacio, aprovechando su experiencia para desarrollar capacidades propias. Al hacerlo, el Ecuador puede avanzar en áreas clave como la observación de la Tierra, la investigación científica y la tecnología espacial, allanando el camino para el crecimiento económico, la innovación y el progreso científico en el país.

Es vital que el Ecuador reconozca la importancia de contar con una Política y una Estrategia Aeroespacial bien definidas. Mantenerse rezagado en la investigación y el desarrollo en este campo no solo limita las oportunidades de crecimiento y progreso, sino que también puede resultar en una pérdida de ventaja competitiva a nivel internacional. Establecer una Política y Estrategia Aeroespacial permitirá al Ecuador trazar un rumbo claro y coherente hacia la exploración y utilización del espacio, aprovechando así los innumerables recursos y oportunidades que esta área ofrece para el desarrollo científico, tecnológico y económico. La posición geográfica del país, estratégicamente ubicado en la línea ecuatorial, otorga ventajas significativas en términos de acceso al espacio y al lanzamiento de satélites, lo que resalta aún más la necesidad de aprovechar este potencial para fortalecer su presencia y contribución en la arena espacial internacional.

**Quito, 29 de febrero de 2024**

Elaborado por

**Eduardo Cárdenas T.**

Investigador – Docente Centro de Estudios y Pensamiento Estratégico

CESPE

**Bibliografía**

- Academia Lab. (27 de Febrero de 2024). *Agencia Espacial Italiana*. Obtenido de <https://academia-lab.com/enciclopedia/agencia-espacial-italiana/>
- AEB. (20 de Febrero de 2024). *Agencia Espacial Brasileña*. Obtenido de <https://www.gov.br/aeb/pt-br>
- Andina. (18 de Febrero de 2024). *El Perú en la era espacial*. Obtenido de <https://portal.andina.pe/edpespeciales/2018/satelite/index.html>
- ASTRONOO. (01 de Junio de 2013). *Los Puntos de Lagrange*. Obtenido de <https://astronoo.com/es/articulos/puntos-de-lagrange.html>
- CONAE. (15 de Febrero de 2024). *Comisión Nacional de Actividades Espaciales*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae>
- CONIDA. (17 de Febrero de 2024). *Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial*. Obtenido de <https://www.gob.pe/conida>
- Delamura, D. (30 de Julio de 2015). Satélite brasileño CBERS-4 declarado operativo. *Mundo Geo*. Obtenido de <https://mundogeo.com/es/2015/07/30/satelite-brasileno-cbers-4-declarado-operativo/>
- ESA. (27 de Septiembre de 2017). *El telescopio Espacial James Webb*. Obtenido de [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Spain/El\\_telescopio\\_espacial\\_James\\_Webb](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/El_telescopio_espacial_James_Webb)
- Gallo, M. (23 de Septiembre de 2020). *Red de Científicos Argentinos en Italia*. Obtenido de <https://www.rcai.it/satelite-saocom-1b-colaboracion-espacial-entre-italia-y-argentina/#:~:text=El%20inicio%20de%20la%20colaboraci%C3%B3n,27%20de%20febrero%20del%202019.>
- Infodefensa. (2018). La ESA y la AEB se alían para el rastreo de Brasil. *Infodefensa*.
- INVAP. (16 de Febrero de 2024). *Misión SAOCOM*. Obtenido de <https://saocom.invap.com.ar/>
- NASA. (15 de Agosto de 2022). *The National Aeronautics and Space Administration*. Obtenido de <https://ciencia.nasa.gov/ciencias-terrestres/quince-maneras-en-que-la-eei-beneficia-la-humanidad-en-la-tierra/>
- NASA. (23 de Febrero de 2024). *ARTEMIS*. Obtenido de <https://www.nasa.gov/mission/artemis-i/>
- National Geographic. (07 de Febrero de 2023). *Los Objetivos del Rover Perseverance en Marte*. Obtenido de [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/objetivos-rover-perseverance-marte\\_16363](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/objetivos-rover-perseverance-marte_16363)
- TRT Español. (24 de Febrero de 2024). *Francia entrega al Perú el control total del satélite más moderno de América Latina*. Obtenido de <https://www.trt.net.tr/espanol/ciencia-y->

tecnologia/2016/12/11/francia-entrega-a-peru-el-control-total-del-satelite-mas-moderno-de-america-latina-627091

Vazquez, L. (Enero de 2011). *La Exploración de Marte: un reto pasado, presente y futuro*. Obtenido de [www.fundacionpfizer.org/sites/default/files/002\\_la\\_exploracion\\_de\\_marte.pdf](http://www.fundacionpfizer.org/sites/default/files/002_la_exploracion_de_marte.pdf)

CESPE