

# La militarización del espacio en perspectiva latinoamericana: retos y estrategias

*The militarization of space from a latin american perspective: challenges and strategies*

**Resumen:** El espacio se ha convertido en un eje central de competencia geopolítica, con potencias como Estados Unidos, China y Rusia consolidando programas espaciales avanzados en exploración, defensa y telecomunicaciones. Mientras estas naciones expanden su presencia orbital, América Latina carece de una estrategia regional integrada. Este artículo propone la aplicación del *Policy Cycle* para estructurar una Política Espacial Latinoamericana, promoviendo cooperación, infraestructura y desarrollo tecnológico. Se presenta un Plan Espacial Latinoamericano 2030, con acciones concretas en financiamiento, educación aeroespacial y regulación normativa. La implementación de este modelo permitirá reducir la dependencia tecnológica y fortalecer la soberanía espacial de la región, garantizando su participación en la nueva economía espacial global.

**Palabras clave:** política especial; astropolítica; cooperación regional; soberanía tecnológica; industria aeroespacial.

**Abstract:** Space has become a central axis of geopolitical competition, with powers such as the United States, China, and Russia consolidating advanced space programs in exploration, defense, and telecommunications. While these nations expand their orbital presence, Latin America lacks an integrated regional strategy. This article proposes the application of the Policy Cycle to structure a Latin American Space Policy, promoting cooperation, infrastructure, and technological development. A Latin American Space Plan 2030 is presented, with concrete actions in financing, aerospace education, and regulatory framework. The implementation of this model will reduce technological dependence and strengthen the region's space sovereignty, ensuring its participation in the new global space economy.

**Keywords:** space policy; astropolitics; regional cooperation; technological sovereignty; aerospace industry.

**Juan Brazalez** 

Ecuadorian Air Force (FAE).

Quito, Ecuador.

[jbrazalez@fae.mil.ec](mailto:jbrazalez@fae.mil.ec)

**Recibido: 27 feb. 2025**

**Aprobado: 04 dic. 2025**

**COLEÇÃO MEIRA MATTOS**

**ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833**

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons  
Attribution Licence

## 1 INTRODUCCIÓN

El siglo XXI ha sido testigo de un avance acelerado en la exploración y explotación del espacio. Potencias como Estados Unidos, China, Rusia y la Unión Europea han establecido programas espaciales con capacidades avanzadas en lanzadores, satélites, exploración planetaria y defensa orbital (Moltz, 2019; Samson; Cesari, 2022). La reciente competencia por el control del espacio no solo responde a intereses científicos y comerciales, sino también a un creciente interés en la seguridad y el dominio estratégico de las órbitas terrestres y cuerpos celestes (Golia, 2025).

Estados Unidos, mediante su Fuerza Espacial, ha reforzado la protección de sus activos satelitales y ha desarrollado nuevas tecnologías para controlar el tráfico orbital (United States, 2020). China ha consolidado su programa espacial con la construcción de su estación Tiangong, con misiones a la Luna y Marte, y el despliegue de la red de satélites BeiDou como alternativa al GPS (República Popular China, 2019). Rusia mantiene una fuerte presencia con sus sistemas satelitales y tecnologías de interceptación en el espacio, mientras que la Unión Europea ha apostado por proyectos de telecomunicaciones avanzadas y misiones científicas a asteroides y otros cuerpos celestes (ESA, 2022).

Frente a esta dinámica global, América Latina no ha logrado desarrollar un programa espacial coordinado. A pesar de esfuerzos nacionales como el Programa Espacial de Brasil (AEB, 2012), la misión SAOCOM de Argentina (Conae, 2020) o el PerúSAT-1 (Conida, 2017), la región carece de una estrategia unificada que permita consolidar su presencia en el espacio. Bajo esta óptica, la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE) fue anunciada en octubre de 2020, cuando México y Argentina firmaron un acuerdo para su creación bajo el auspicio de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC). Esta iniciativa representa un esfuerzo clave para la integración regional en el ámbito aeroespacial, impulsando la cooperación tecnológica y científica entre los países de América Latina y el Caribe. Sin embargo, su consolidación enfrenta desafíos importantes, como la falta de ratificación por parte de varios Estados, la asimetría en capacidades espaciales y la necesidad de financiamiento sostenido (Sandoval, 2024). Sin una política común, los países latinoamericanos corren el riesgo de perpetuar su dependencia de proveedores extranjeros para servicios críticos como telecomunicaciones, monitoreo ambiental y seguridad satelital, tal como advierten los estudios sobre capacidades espaciales de la región y sobre la creación de la ALCE (Jakhu; Pelton, 2017; Sandoval, 2024; UNOOSA, 2024; UCS ..., 2005).

Además de estos esfuerzos nacionales, la región ya cuenta con experiencias de cooperación bilateral que ilustran el potencial de una integración más profunda en el ámbito espacial. Un ejemplo emblemático es la misión SABIA-Mar (Satélites Argentino-Brasileños para Información Ambiental del Mar), concebida como una constelación conjunta de observación de la Tierra enfocada en el estudio de la biósfera oceánica, el ciclo del carbono y los ecosistemas costeros (Conae, 2020; UNOOSA, 2024). En este proyecto, Argentina y Brasil comparten responsabilidades técnicas e industriales en el diseño, la construcción y la operación de los satélites, mediante la articulación de sus agencias espaciales y capacidades industriales alrededor de objetivos científicos comunes. Esta experiencia muestra que la integración regional espacial, entendida como la coordinación sostenida de recursos, infraestructuras y capital humano para desarrollar y explotar sistemas espaciales compartidos, no solo es posible, sino que ofrece un precedente concreto del tipo de cooperación que podría ampliarse y formalizarse bajo el paraguas de la ALCE.

En las últimas décadas, la lógica tradicional de la geopolítica, centrada en el control de territorios, rutas marítimas y recursos materiales, ha sido progresivamente complementada por la noción de astropolítica, que coloca el espacio ultraterrestre en el centro de la competencia estratégica. Desde esta perspectiva, las constelaciones de satélites de comunicaciones, navegación y observación de la Tierra pasan a ser infraestructuras críticas para la seguridad multidominio, la economía digital y la gestión de recursos naturales, de modo que el acceso soberano a órbitas, frecuencias y capacidades espaciales se convierte en un determinante de poder (Bowen, 2020; Dolman, 2002; Johnson-Freese, 2007).

Para América Latina, esta transición de la geopolítica a la astropolítica implica que la formulación de una política espacial propia deja de ser un lujo tecnológico para convertirse en un requisito de autonomía estratégica. Sin una visión común, los países de la región corren el riesgo de permanecer como usuarios dependientes de servicios espaciales provistos por potencias externas, con capacidad limitada para influir en las reglas del juego que estructuran el nuevo orden espacial.

Este escenario se inscribe en lo que diversos analistas denominan la segunda era espacial, caracterizada por la combinación de una creciente militarización del dominio espacial, la entrada de nuevos actores estatales y la expansión de la nueva economía espacial, en la que constelaciones comerciales, plataformas en órbita baja y servicios de datos desde el espacio conforman una verdadera economía orbital (Harrison *et al.*, 2017; Peeters, 2025; The space ..., 2023). En paralelo, emergen conceptos como la “seguridad cislunar” y la “conciencia del dominio espacial” (*Space Domain Awareness*), que subrayan que los satélites y las órbitas no solo son infraestructura crítica para el desarrollo, sino también escenarios potenciales de operaciones en “zona gris” por parte de potencias espaciales (Parr; Rainey, 2022; SIPRI, 2024; USSF, 2023).

Ante este panorama, este artículo propone la aplicación del *Policy Cycle* como una herramienta clave para estructurar una Política Espacial Latinoamericana, asegurando la integración de capacidades nacionales, la optimización de recursos y la sostenibilidad a largo plazo (Howlett; Ramesh; Perl, 2009; Jann; Wegrich, 2007; Del Canto Viterale, 2024). La implementación de un Plan Espacial Latinoamericano 2030 permitirá a la región avanzar en la construcción de infraestructuras espaciales, el desarrollo de satélites propios, la formación de capital humano y la promoción de una industria aeroespacial competitiva.

## 2 REVISIÓN TEÓRICA

### 2.1 El espacio como un quinto dominio de la guerra

La concepción del espacio ultraterrestre como un nuevo ámbito de confrontación se ha consolidado en los últimos años, de modo que se le considera el quinto dominio de la guerra después de la tierra, el mar, el aire y el ciberespacio (Golia, 2025; Sheehan, 2007). Este enfoque surge de la importancia estratégica que han adquirido los satélites de comunicaciones, navegación, observación e inteligencia, así como del desarrollo de tecnologías capaces de interferir o destruir estos activos orbitales (Samson; Cesari, 2022).

Históricamente, la práctica de la guerra se circunscribía a la tierra y al mar, siendo estos los escenarios de las contiendas imperiales y coloniales. Posteriormente, la invención de la aviación militar en la Primera Guerra Mundial inauguró el aire como tercer dominio. La digitalización de la

información y las telecomunicaciones dieron paso al ciberespacio como cuarto dominio, en el cual la defensa y el ataque se llevan a cabo a través de sistemas informáticos (Moltz, 2019).

En las últimas décadas, el espacio ultraterrestre se ha sumado a esta lista al convertirse en un factor crítico para las operaciones militares de las potencias, pues los satélites permiten la sincronización de tropas, la guía de misiles y la obtención de inteligencia en tiempo real (Golia, 2025).

De acuerdo a Nettis (2020), la integración de los dominios de guerra (espacio, aire, espectro electromagnético, tierra y mar) con sectores transversales clave como tecnología espacial, ciberseguridad, inteligencia y operaciones electrónicas constituye el núcleo de las llamadas Operaciones Multidominio (MDO), cuyo objetivo es sincronizar fuerzas en distintos frentes mediante sistemas ágiles de comando y control para explotar vulnerabilidades del adversario en todos los niveles. Siguiendo el concepto de MDO, esta estrategia busca sincronizar fuerzas en distintos frentes mediante sistemas ágiles de comando y control, rompiendo la cohesión enemiga y explotando vulnerabilidades en todos los niveles.

La interoperabilidad entre instituciones y sectores estratégicos ha cobrado relevancia en el contexto de seguridad y defensa, lo cual permite una mejor integración de capacidades y optimización de recursos en escenarios multidominio. Según Bolaños Ramírez, Jiménez Vélez y Noboa González (2022), la capacidad de los Estados para operar conjuntamente en entornos estratégicos depende de su capacidad de coordinación, de la estandarización de procesos y del intercambio de información efectiva. En el ámbito aeroespacial, estos principios pueden trasladarse a la cooperación entre países latinoamericanos, promoviendo sinergias en el desarrollo satelital, la exploración del espacio y la seguridad orbital. De este modo, la interoperabilidad no solo mejora la respuesta ante amenazas globales, sino que también fortalece la soberanía tecnológica de la región y reduce la dependencia de actores externos (Bolaños Ramírez; Jiménez Vélez; Noboa González, 2022).

## 2.2 Leyes, Reglamentación y Normativa Establecida por la ONU en el Ámbito Espacial

La legislación internacional sobre actividades espaciales se basa en un conjunto de tratados y convenciones establecidos, principalmente, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Estos acuerdos, aunque datan en su mayoría de la segunda mitad del siglo XX, continúan constituyendo el marco regulatorio central para el uso y la exploración del espacio ultraterrestre. Algunos de los principales instrumentos se detallan en la Tabla 1.

**Tabla 1 – Normativa del ámbito espacial**

Nombre de la Ley / Tratado	Año	Asunto
Tratado del Espacio Exterior ( <i>Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies</i> )	1967	Prohíbe la apropiación nacional del espacio y la colocación de armas nucleares en órbita. Establece el uso pacífico del espacio en beneficio de la humanidad y responsabiliza a los Estados por las actividades de sus entidades públicas y privadas.
Acuerdo sobre el Rescate de Astronautas ( <i>Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space</i> )	1968	Obliga a prestar asistencia y rescate a astronautas que aterricen de forma imprevista en otro territorio, así como a devolver objetos espaciales caídos fuera de su lugar de lanzamiento.

Nombre de la Ley / Tratado	Año	Asunto
Convenio sobre Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales ( <i>Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects</i> )	1972	Establece la responsabilidad de un Estado por los daños que causen sus objetos espaciales. En la Tierra o aeronaves en vuelo, la responsabilidad es absoluta; en el espacio, se aplica responsabilidad por culpa.
Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre ( <i>Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space</i> )	1975	Obliga a los Estados a registrar sus objetos espaciales tanto en un registro nacional como ante la ONU para mejorar la transparencia y localización de los artefactos en órbita.
Acuerdo que Regula las Actividades de los Estados en la Luna y Otros Cuerpos Celestes ( <i>Moon Agreement</i> )	1979	Declara la Luna y otros cuerpos celestes como patrimonio común de la humanidad. Propone un régimen internacional de gestión y prohíbe su apropiación. Su adhesión es limitada, puesto que las principales potencias espaciales no lo han ratificado.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Para el caso latinoamericano, este marco normativo plantea tanto oportunidades como restricciones. Por un lado, los tratados de la ONU ofrecen una base jurídica común –particularmente el Tratado del Espacio Exterior de 1967 y el Convenio de Responsabilidad de 1972– sobre la cual una agencia regional como la ALCE podría coordinar el registro de objetos, la asignación de órbitas y la gestión de riesgos, lo cual reduce costos de transacción y evita duplicidades normativas (Treaty ..., 1966; Del Canto Viterale, 2024).

Por otro lado, la ausencia de acuerdos actualizados sobre la explotación de recursos, la mitigación de desechos espaciales y la proliferación de tecnologías antisatélite dificulta que los Estados de la región definan posiciones convergentes en foros multilaterales, lo que puede limitar la eficacia de una política espacial latinoamericana verdaderamente integrada (Simberg, 2012; Jakhu; Pelton, 2017).

### 2.3 Protagonistas Globales: Hitos Clave y Políticas Públicas para el Liderazgo Espacial

Si bien el régimen jurídico internacional actual obliga a los Estados a limitar la apropiación del espacio y fomenta su uso pacífico, tres potencias destacan en la conformación de una nueva carrera espacial con fines estratégicos y militares: Estados Unidos, Rusia y China. Cada una ha establecido políticas públicas y organismos específicos para liderar en este ámbito, contando con hitos históricos que han definido su rol de “protagonistas globales”, los cuales se describen en la Tabla 2.

Tabla 2 – Países líderes en el ámbito espacial

País	Hitos Clave	Políticas Principales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados Unidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NASA (1958) y Programa Apolo (alunizaje 1969)</li> <li>Transbordador Espacial (1981)</li> <li>Estación Espacial Internacional (1998)</li> <li>Fuerza Espacial (2019)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>National Aeronautics and Space Act (1958)</li> <li>Commercial Space Launch Act (1984)</li> <li>Space Policy Directives (2017-2020)</li> <li>Defense Space Strategy (2020)</li> </ul>

País	Hitos Clave	Políticas Principales
• Rusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sputnik (1957)</li> <li>• Primer ser humano (Gagarin, 1961)</li> <li>• Estación MIR (1986-2001)</li> <li>• Soyuz/Progress (vigor desde la URSS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de Roscosmos (1992)</li> <li>• Doctrina Militar Rusa (2014)</li> <li>• Modernización militar (2011-2020)</li> <li>• Cooperación EEI, GLONASS</li> </ul>
• China	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba ASAT (2007)</li> <li>• Programa Shenzhou (desde 1999)</li> <li>• Estación Tiangong</li> <li>• Misión Chang'e (exploración lunar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza de Apoyo Estratégico (2015)</li> <li>• Libro Blanco de Defensa (2019)</li> <li>• Planes quinquenales (exploración y explotación de recursos)</li> <li>• Cooperación (Rusia, Europa)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2025).

## 2.4 Dinámica de cooperación vs. Competencia

La interacción interestatal en el ámbito espacial combina, por un lado, la colaboración científica y comercial –ejemplificada en proyectos como la Estación Espacial Internacional– y, por otro, la rivalidad estratégica impulsada por el desarrollo de armas antisatélite (ASAT) y la creación de fuerzas espaciales, derivada de la importancia crítica de los satélites para las comunicaciones y la inteligencia (Moltz, 2019; Golia, 2025; Sheehan, 2007). Esta tensión se ve reforzada por el carácter dual de la tecnología orbital, que dificulta distinguir con claridad los usos civiles de los militares (Vera *et al.*, 2023). A pesar de que los tratados de la ONU enfatizan un uso pacífico del espacio, la falta de actualización normativa ha permitido el incremento de ensayos que generan desechos en órbita o la justificación de capacidades ofensivas bajo la etiqueta de “misiones experimentales” (Samson; Cesari, 2022). Desde una perspectiva realista, los Estados priorizan la protección de sus activos y la supremacía tecnológica ante la ausencia de una autoridad supranacional con poder coercitivo (Sheehan, 2007; Waltz, 1979). Aunque en foros como el Comité para el Uso Pacífico del Espacio Exterior (COPUOS) y la Conferencia de Desarme se discuten mecanismos de no agresión y transparencia, los avances resultan limitados, en parte por la reticencia de las potencias a ceder su libertad de acción (Moltz, 2019). Ante ello, varios autores recomiendan fomentar la diplomacia científica y la cooperación internacional para evitar que esta “nueva carrera espacial” desemboque en confrontaciones de escala global (Vera *et al.*, 2023). En este contexto, la manera en que las regiones periféricas construyen sus propios mecanismos de cooperación adquiere una importancia estratégica particular.

En el plano del conocimiento y de la diplomacia científica, particularmente en América Latina, esa búsqueda de espacios cooperativos se manifiesta en iniciativas que pueden servir de base para una política espacial regional más articulada. La Red Latinoamericana y del Caribe del Espacio (ReLaCa Espacio) reúne universidades e instituciones que investigan en tecnología, política y derecho del espacio ultraterrestre, organizando encuentros internacionales periódicos, como los celebrados en Jaén en 2024 y en Bogotá en 2025, para debatir sobre regulación, seguridad, comercialización y desarrollo del sector espacial (Encuentro ..., 2025). Estas redes académicas contribuyen a la formación de una comunidad epistémica regional que comparte diagnósticos y marcos conceptuales, y pueden convertirse en un actor clave para sustentar técnicamente la agenda de la ALCE y legitimar, desde el ámbito científico, una mayor integración espacial latinoamericana, inclinando gradualmente la balanza de la dinámica de competencia hacia modelos más cooperativos de gobernanza del espacio exterior.

## 2.5 Implicaciones para la política exterior de los Estados

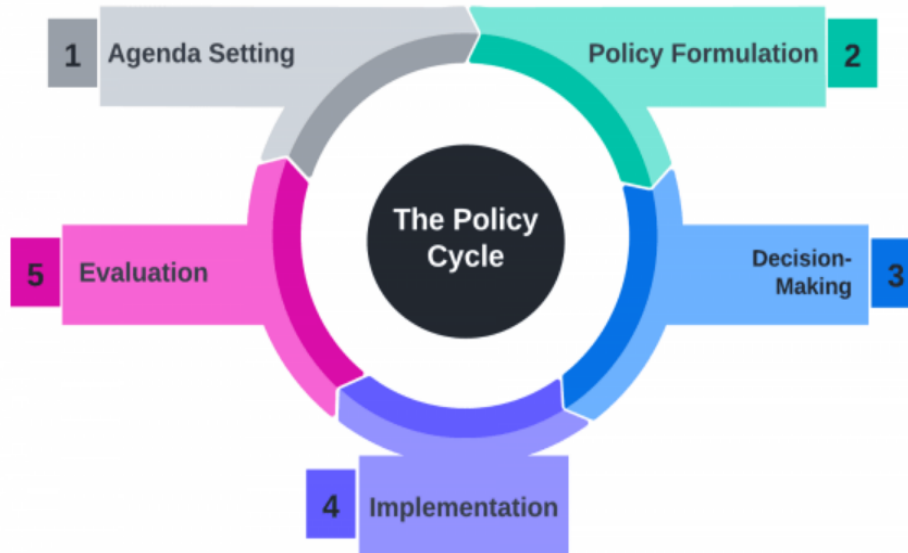
El espacio ha adquirido tal relevancia estratégica y económica que las políticas exteriores ya no pueden restringirse a las dimensiones terrestre, marítima, aérea o cibernética, lo cual exige combinar diplomacia multilateral, cooperación científico-técnica y atención a la competencia geopolítica (Bowen, 2020; Freedman, 2017). En este ámbito, la diplomacia espacial se ha convertido en un recurso de poder blando, pues participar en iniciativas globales como la Estación Espacial Internacional o misiones conjuntas fortalece la imagen de modernidad y cooperación de los Estados, al tiempo que fomenta la transparencia y reduce tensiones entre adversarios históricos (Johnson-Freese, 2007; Pelton, 2015). Sin embargo, el alto costo de acceso a la órbita y la complejidad técnica del entorno inciden en la construcción de alianzas y bloques regionales como la Agencia Espacial Europea (ESA) o la ALCE, que comparten infraestructura y conocimientos, aunque surgen roces cuando las potencias ofrecen cooperación sujeta a intereses políticos (Hertzfeld, 2018). Además, el desarrollo de un sector espacial sólido puede constituir un símbolo de prestigio y modernidad interna, reforzando la legitimidad de los gobiernos y articulando la política exterior con objetivos de innovación tecnológica y educación STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) (Bowen, 2020; Freedman, 2017; Johnson-Freese, 2007).

## 2.6 Recursos espaciales y competencia económica

La actividad espacial, antes limitada a la exploración científica, se ha convertido en un mercado emergente con perspectivas de alto valor económico, reflejadas en iniciativas de minería de asteroides y desarrollo de megaconstelaciones de satélites (Jakhu; Pelton, 2017; Space ..., 2020). Empresas como SpaceX, Blue Origin y Virgin Galactic lideran la innovación y la reducción de costes, al tiempo que gobiernos y compañías privadas investigan la viabilidad de extraer recursos valiosos de la Luna o asteroides (Elvis; Milligan, 2019; Gréková, 2017). Sin embargo, la ausencia de un marco jurídico actualizado propicia el temor de una “fiebre del oro” espacial, con posibles disputas por zonas de exclusividad y derechos de propiedad (Simberg, 2012). En consecuencia, la cooperación internacional, la cual es imprescindible para proyectos de gran envergadura, busca evitar la militarización de la extracción de recursos y mantener el espacio como un bien común (Treaty ..., 1966).

## 2.7 El *Policy Cycle* como Modelo de Implementación de Políticas Públicas

El *Policy Cycle* es un modelo teórico que organiza la formulación, implementación y evaluación de políticas en etapas secuenciales (Figura 1), proporcionando una guía estructurada para detectar problemas, diseñar soluciones, asignar recursos y ajustar las estrategias a medida que varían las condiciones políticas, económicas o sociales (Howlett, Ramesh; Perl, 2009; Jann; Wegrich, 2007; Sabatier; Jenkins-Smith, 1993). En la práctica, los gobiernos, primero, definen la agenda pública, luego formulan opciones de política, las adoptan mediante leyes o programas, las implementan coordinando a actores estatales y privados, y finalmente miden los resultados para retroalimentar el proceso. Su aplicabilidad en el campo espacial se demuestra en iniciativas como Copernicus y Galileo lideradas por la ESA, y se presenta como una herramienta viable para estructurar la cooperación y la sostenibilidad de proyectos espaciales en América Latina (Del Canto Viterale, 2024).

**Figura 1 – Policy Cycle**

**Fuente:** Universidad de Auckland (Perspectives ..., 2022).

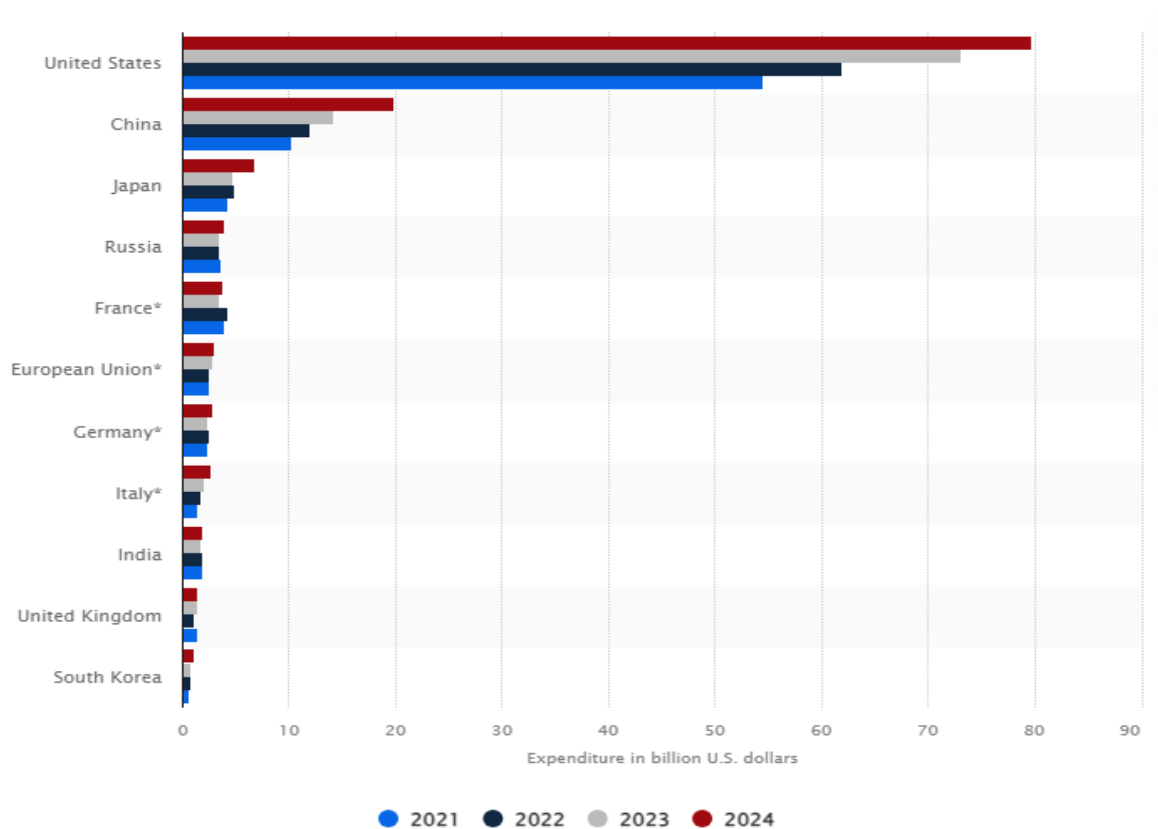
### 3 METODOLOGÍA

Se aplicó un enfoque cualitativo de carácter descriptivo y exploratorio, sustentado en el análisis de fuentes secundarias para entender la militarización del espacio, su impacto en América Latina y las posibles estrategias de refuerzo en la región. En primer lugar, se llevó a cabo una revisión de literatura (libros, artículos científicos, informes de think tanks) y bases de datos satelitales (UCS Satellite Database) centradas en geopolítica espacial, defensa y cooperación internacional. A continuación, se examinaron documentos y declaraciones oficiales (planes nacionales y normativas regionales) para precisar el enfoque de gobernanza espacial en países latinoamericanos. Finalmente, se efectuó un análisis comparativo de las capacidades satelitales y marcos regulatorios, triangulando la información de organismos internacionales, agencias nacionales y literatura académica, con el objetivo de brindar una perspectiva integral y contextualizada sobre las tendencias y retos de la militarización espacial en la región.

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 Análisis Estadístico

La Figura 2 muestra una evolución sostenida en el gasto gubernamental destinado a programas espaciales entre 2021 y 2024, superando en conjunto los 130 000 millones de dólares. Estados Unidos lidera el ranking con cerca de 80 000 millones invertidos en 2024, muy por encima de las demás potencias. China figura como segundo actor con unos 19 000 millones, seguida por Japón, Rusia y varios países europeos cuyas inversiones se sitúan por debajo de los 10 000 millones.

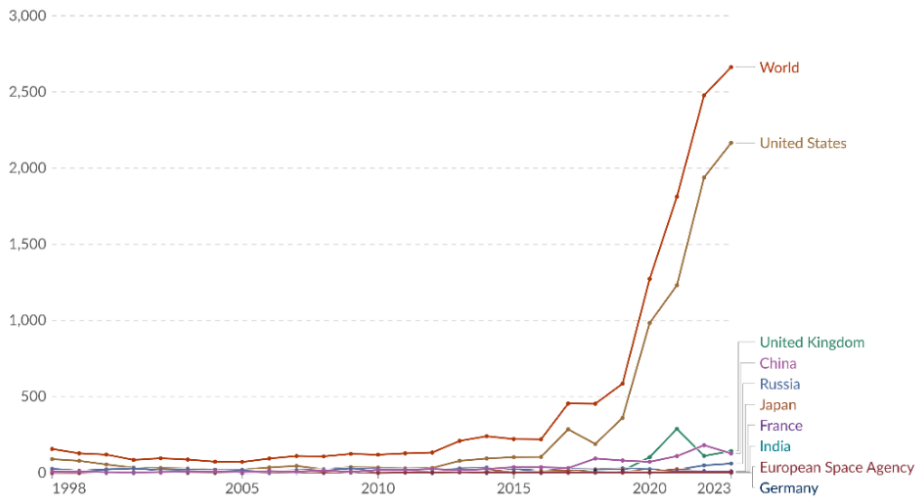
**Figura 2 – Gasto gubernamental por país**

Fuente: Statista (2025).

Estos datos se alinean con lo revisado en la literatura sobre la militarización del espacio y la consolidación de fuerzas espaciales. El fuerte incremento presupuestal en Estados Unidos no solo se explica por el presupuesto civil de la NASA estimado en 27,2 000 millones de dólares para 2024, sino también por las asignaciones de Defensa destinadas a proyectos de seguridad y desarrollo tecnológico (Novaspaces, 2025). De igual forma, China, Rusia y otras potencias han intensificado su inversión, en buena medida para reforzar capacidades de observación, comunicación segura y potenciales sistemas antisatélite. Así, la brecha en el gasto refleja no solo intereses científicos o comerciales, sino también la creciente importancia de la defensa y la posición estratégica en órbita.

La Figura 3 de UNOOSA (2024) detalla la evolución anual del número de objetos espaciales lanzados a la órbita terrestre o más allá (satélites, sondas, naves tripuladas, etc.). Dichos objetos se atribuyen al país u organización que los financia, no necesariamente al lugar de lanzamiento. A partir de 2015, la cifra global de lanzamientos se incrementa de forma significativa, superando los 2.000 objetos anuales. Este aumento se relaciona con el auge de constelaciones satelitales (principalmente de empresas privadas), la reducción de costos y el desarrollo de satélites más pequeños. Estados Unidos lidera este crecimiento debido a la proliferación de grandes constelaciones (*e.g.*, Starlink). China y otros países también muestran alzas, aunque menos marcadas.

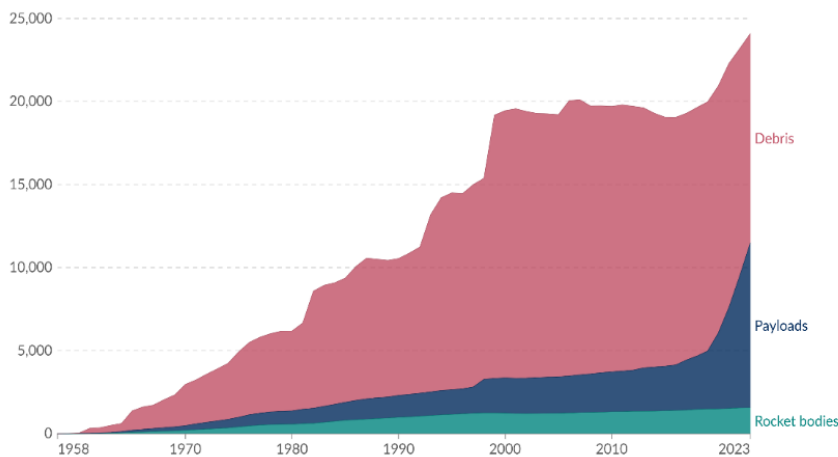
**Figura 3 – Número de objetos espaciales lanzados a la órbita terrestre**



Fuente: UNOOSA (2024).

La Figura 4, publicada con datos de la United States Space Force (USSF, 2024), presenta la cantidad de objetos detectados en la órbita terrestre baja (por debajo de 2.000 kilómetros de altura) según su tipo: satélites (*payloads*), etapas de cohetes (*rocket bodies*) y desechos espaciales (*debris*). Se observa un incremento continuo desde la década de 1960 hasta la actualidad, con un aumento significativo de escombros (o fragmentos) a partir de finales del siglo XX. Aunque el gráfico se limita a objetos rastreados (los suficientemente grandes para su seguimiento), la ESA estima la existencia de más de 130 millones de fragmentos de escombros espaciales mayores de 1 milímetro. Es importante resaltar que los objetos se van restando de la gráfica cuando reingresan en la atmósfera y se desintegran. Este crecimiento refleja el impacto acumulativo de décadas de lanzamientos, pruebas y eventos que generan fragmentos, sumado a un aumento reciente en la actividad espacial comercial y gubernamental.

**Figura 4 – Cantidad de objetos detectados en la órbita terrestre baja**



Fuente: United States Space Force (2024).

La Figura 5 presentada por CSIS Aerospace Security Project (2022) expone el presupuesto anual de la NASA desde 1959 hasta 2022. Se observa un gran aumento en la década de 1960 durante la carrera espacial y el programa Apollo, seguido de una fuerte caída tras la llegada del ser humano a la Luna. A lo largo de los años, el presupuesto ha fluctuado en función de nuevas iniciativas (por ejemplo, el Transbordador Espacial y la Estación Espacial Internacional), mostrando en la última década una tendencia de crecimiento moderado.

**Figura 5 – Presupuesto anual de la NASA**



**Fuente:** CSIS Aerospace Security Project (2022).

A continuación, se presentan las principales capacidades satelitales en la región (Tabla 3), junto con la participación del sector privado, la educación aeroespacial, las políticas públicas y los desafíos que acarrea la militarización para cada nación latinoamericana. Los datos de satélites se basan en la UCS Satellite Database (UCS ..., 2005), complementados con información de agencias nacionales y publicaciones académicas.

**Tabla 3 – Análisis de países latinoamericanos en el ámbito espacial**

País	Satélites y Funciones	Sector Privado	Educación Aeroespacial	Políticas Públicas
<b>Brasil</b>	N.º y usos: ~6 satélites (p. ej. Amazonia-1 para observación y CBERS con China). Observación terrestre, telecomunicaciones y meteorología (AEB, 2012).	Visiona (joint venture Embraer-Telebras) fabrica satélites de telecomunicaciones (AEB, 2012).	ITA y Universidad de Brasilia ofrecen ingeniería aeroespacial (AEB, 2012).	PNAE: Metas en I+D y defensa (AEB, 2012). MCTI financia proyectos espaciales. Ministerio de Defensa (FAB) protege infraestructura espacial (Brasil, 2018). PESE, documento estratégico que integra objetivos civiles y militares.

País	Satélites y Funciones	Sector Privado	Educación Aeroespacial	Políticas Públicas
<b>Argentina</b>	N.º y usos: ~6 satélites (SAOCOM 1A/1B para observación, AR-SAT-1/2 para telecomunicaciones). Incluye misiones científicas como SAC-D/Aquarius (Conae, 2020).	Invap (estatal-mixta) y Satellogic (microsatélites de observación) lideran la construcción y comercialización satelital (Conae, 2020).	UBA, UTN, UNLP: ingeniería aeroespacial y electrónica (Conae, 2020).	Plan Espacial Nacional 2021-2030 (Conae, 2020). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación articula I+D (Ley 27.208).
<b>México</b>	N.º y usos: ~4 satélites (MEXSAT Morelos 3 y Bicentenario para comunicaciones, Eutelsat 113 West A). Pequeños cubesats universitarios en experimentación (AEM, 2019).	ThrustSpace y Space JLTZ: cohetes y picosatélites. SATMEX (ahora Eutelsat) con relevancia en TV y datos (AEM, 2019).	UNAM e IPN: programas en ingeniería aeroespacial y mecánica (AEM, 2019).	Programa de Actividades Espaciales 2019–2030 (AEM, 2019). CONACYT financia proyectos de investigación aeroespacial. SEDENA y SEMAR usan imágenes satelitales para seguridad.
<b>Chile</b>	N.º y usos: 1-2 satélites (FASat-Charlie para observación, cubesats SUCHAI I-III). Funciones civiles y de seguridad, investigación universitaria (Proyecto ..., 2020).	Startups de procesamiento de imágenes y drones (Fuentes; Flores, 2017). Coordinación con la FACH en tecnologías duales.	Univ. de Concepción y UTFSM: nanosatélites y propulsión. Proyecto SUCHAI (Univ. de Chile): satélites universitarios.	Sin agencia espacial consolidada; la política se coordina vía el Consejo de Ministros para el Desarrollo Espacial (Decreto 172/2015). FACH gestiona FASat. Ministerio de Ciencia (2018) impulsa proyectos de I+D.
<b>Colombia</b>	N.º y usos: Sin gran constelación propia; solo cubesats experimentales como Libertad 1 (U. Sergio Arboleda). No cuenta con satélites geoestacionarios u observación permanentes (Ramírez, 2021; UCS ..., 2005).	Pymes en software geoespacial y consultoría, ecosistema incipiente (Ramírez, 2021). Alquiler de capacidad satelital a potencias extranjeras.	U. Sergio Arboleda, U. Nacional y U. de Antioquia: investigación en nanosatélites, robótica (Ramírez, 2021).	Sin agencia espacial oficial ni plan integrado; iniciativas dispersas en Minciencias y Defensa (Ley 1286/2009; Decreto 2226/2019). Propuestas de un consejo/agencia para centralizar la política espacial (Ramírez, 2021).
<b>Perú</b>	N.º y usos: PerúSAT-1 (2016), orientado a observación de recursos y seguridad (Conida, 2017). Pequeños satélites universitarios (PUCP-Sat).	Varias empresas en integración de sistemas de comunicación y análisis de imágenes. Cooperación con Francia para mantenimiento de PerúSAT-1 (Conida, 2017).	UNI y PUCP: robótica, microsatélites y propulsión (Conida, 2017).	Conida, adscrita a Defensa, lidera la política espacial y opera PerúSAT-1 (Ley 27699). CONCYTEC financia I+D aeroespacial con recursos limitados.

Fuente: Elaboración propia (2025).

La relación de empresas privadas listadas en la Tabla 3 es ilustrativa y no exhaustiva. Se incluyen únicamente algunos actores representativos en cada país, con base en la información disponible en las fuentes consultadas.

#### 4.2 Propuesta de Implementación del *Policy Cycle* en la Política Espacial Latinoamericana

El desarrollo de una política espacial sostenible y eficiente en América Latina requiere de un enfoque estructurado que garantice la planificación, ejecución y seguimiento de las iniciativas regionales. En este contexto, el *Policy Cycle* se presenta como un modelo idóneo (Figura 6) para guiar la formulación y consolidación de un programa espacial latinoamericano, asegurando que cada etapa del proceso sea abordada con claridad y precisión. El siguiente diagrama sintetiza la estrategia propuesta dividiendo el proceso en cinco fases clave.

**Figura 6 – Política Espacial mediante *Policy Cycle***



**Fuente:** Elaboración propia, adaptado de Universidad de Auckland (Perspectives ..., 2022).

### 4.3 Identificación del Problema y Definición de la Agenda Espacial Latinoamericana

Para que América Latina pueda consolidar una política espacial efectiva, es necesario establecer una agenda estratégica clara, identificando necesidades, oportunidades y actores clave. Esta etapa permite sentar las bases para una cooperación sólida y sostenible en el tiempo.

#### 4.3.1 Definir las prioridades estratégicas

Estas prioridades reflejan consensos emergentes en la literatura sobre gobernanza espacial, que subrayan la centralidad de las telecomunicaciones, la observación de la Tierra y la gestión del riesgo de desastres como pilares de las políticas espaciales nacionales (Bowen, 2020; Jakhu; Pelton, 2017; UNOOSA, 2024).

- **Telecomunicaciones:** Reducir la dependencia de infraestructura satelital extranjera mediante el desarrollo de satélites de comunicación propios.
- **Observación terrestre:** Implementar una red de satélites para monitoreo de recursos naturales, cambio climático, desastres naturales y seguridad alimentaria.
- **Defensa y seguridad:** Desarrollar capacidades de vigilancia satelital para seguridad nacional y control del tráfico aéreo y marítimo.
- **Exploración espacial:** Iniciar programas de investigación en microgravedad, cooperación con estaciones espaciales y misiones a la Luna y Marte en colaboración con agencias internacionales.

#### 4.3.2 Comprometer a los Estados a invertir y desarrollar capacidades espaciales propias

La fijación de metas presupuestarias mínimas y la creación de fondos regionales para innovación han sido recomendadas en diversos estudios sobre cooperación espacial y desarrollo de capacidades en países en desarrollo como mecanismos para superar la fragmentación y lograr economías de escala (Gréková, 2017; Jakhu; Pelton, 2017; Del Canto Viterale, 2024). Entre ellas, destacamos:

- Fijar un porcentaje del PIB de cada país miembro para financiar la ALCE;
- Crear un Fondo Regional de Innovación Espacial, financiado por organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la CAF;
- Incluir la política espacial en los planes nacionales de desarrollo, asegurando su continuidad más allá de cambios de gobierno.

#### 4.3.3 Convocar a actores clave para consolidar un ecosistema espacial

La incorporación sistemática de universidades, centros de investigación y empresas emergentes se alinea con las recomendaciones de la literatura sobre “new space”, que enfatiza la necesidad de ecosistemas de innovación abiertos y colaborativos para dinamizar la economía espacial (Gréková, 2017; Space..., 2020). Cada actor clave busca cumplir algunos objetivos dentro de su ámbito de alcance.

- **Universidades y centros de investigación:** Desarrollar programas académicos en ingeniería aeroespacial, ciencias espaciales y telecomunicaciones;
- **Sector privado:** Incentivar la inversión de empresas tecnológicas y startups en proyectos satelitales, coherería y *software* espacial;
- **Agencias espaciales internacionales:** Fomentar la cooperación con NASA, ESA, CNSA (China), Roscosmos y JAXA para la transferencia de tecnología y formación de talento.

#### *4.3.4 Publicar un documento de consenso titulado Declaración de Cooperación Espacial Latinoamericana 2030*

- Acuerdo formal entre los países de la región para establecer un programa espacial unificado.
- Compromiso de los gobiernos para invertir y coordinar esfuerzos en el desarrollo de infraestructura espacial.
- Estrategia de integración regional a través de ALCE para evitar la fragmentación de esfuerzos y maximizar los recursos.

### **4.4 Formulación de la Política Espacial Latinoamericana**

En esta fase, se estructurará un Plan Espacial Latinoamericano 2030, que definirá los objetivos y estrategias para el desarrollo de capacidades espaciales en la región.

#### *4.4.1 Desarrollo de un Sistema Satelital Regional*

- Implementación de **una constelación de satélites regionales** para telecomunicaciones, teledetección y monitoreo ambiental;
- **Telecomunicaciones:** Creación de satélites geoestacionarios para garantizar acceso a internet y comunicaciones seguras en áreas rurales y remotas;
- **Monitoreo ambiental:** Uso de satélites para observación terrestre, control de deforestación, detección de incendios forestales y vigilancia del cambio climático;
- **Seguridad y defensa:** Implementación de satélites para vigilancia marítima, detección de actividades ilegales y respuesta ante desastres naturales;
- Creación de **un centro de procesamiento y análisis de datos satelitales** que permita la gestión eficiente de la información obtenida.

#### *4.4.2 Definición de un Programa de Vehículos Lanzadores*

Brasil y Argentina liderarán el desarrollo de cohetes y lanzadores espaciales, aprovechando su experiencia en proyectos como el VLS (Vehículo Lanzador de Satélites) y Tronador II. En este programa es esencial:

- Implementar un **Puerto Espacial Regional en Alcântara, Brasil**, por su ubicación ecuatorial que reduce costos de lanzamiento;

- Incentivar la inversión en cohetes reutilizables y tecnologías de propulsión más eficientes;
- Crear un consorcio público-privado que desarrolle y opere lanzadores para misiones comerciales y científicas.

#### *4.4.3 Establecimiento de programas de educación aeroespacial*

En este ámbito, los siguientes ítems cobran importancia:

- Creación de una Red Latinoamericana de Educación Aeroespacial, con programas en ingeniería aeroespacial, astrofísica y telecomunicaciones espaciales;
- Becas y pasantías internacionales para la formación de científicos e ingenieros en agencias como NASA, ESA, CNSA y Roscosmos;
- Incorporación de programas de capacitación para técnicos e ingenieros en la fabricación de satélites, cohetes y estaciones terrestres;
- Implementación de laboratorios de simulación y fabricación de nanosatélites en universidades y centros de investigación.

#### *4.4.4 Fortalecimiento del marco legal*

En esta materia, es necesario que se tenga en consideración:

- Elaboración de una Ley Marco Regional de Política Espacial, que estandarice regulaciones en todos los países de la región;
- Creación de un Registro Satelital Regional, en que se gestionen los derechos de operación y uso de órbitas;
- Establecimiento de un marco regulatorio para la inversión privada, permitiendo la participación de empresas tecnológicas en proyectos espaciales;
- Implementación de normas para la gestión de desechos espaciales, promoviendo prácticas de sostenibilidad en el sector aeroespacial.

### **4.5 Adopción de la Política: Estructura Institucional y Financiamiento**

Para garantizar la sostenibilidad y viabilidad de la política espacial latinoamericana, es fundamental establecer una estructura institucional clara y un mecanismo de financiamiento estable.

#### *4.5.1 Creación de un Fondo Latinoamericano de Desarrollo Espacial*

- Administrado por la ALCE para financiar proyectos conjuntos;
- Se utilizará para el desarrollo de satélites, vehículos lanzadores, infraestructura y programas de educación aeroespacial;
- Su asignación de recursos será supervisada por un comité técnico compuesto por representantes de los países miembros, expertos académicos y actores del sector privado.

#### *4.5.2 Aportaciones estatales: Contribución directa de los países miembros*

- Cada nación destinará un porcentaje mínimo de su PIB anual a la ALCE para garantizar la continuidad de los programas espaciales;
- Se incentivará la inclusión de la política espacial en planes nacionales de desarrollo para evitar la discontinuidad con los cambios de gobierno;
- Se establecerá un mecanismo de redistribución equitativa, en que los países con menor capacidad económica puedan recibir apoyo financiero para desarrollar sus capacidades espaciales.

#### *4.5.3 Inversión privada y público-privada*

- Creación de incentivos fiscales para atraer inversión de *startups* y empresas aeroespaciales en áreas como fabricación de satélites, cohetes y *software* de navegación;
- Desarrollo de Zonas Económicas Espaciales en Brasil y Argentina, donde empresas puedan instalarse con beneficios tributarios;
- Promoción de alianzas público-privadas con grandes corporaciones tecnológicas para la fabricación y operación de satélites;
- Establecimiento de fondos de capital de riesgo para apoyar emprendimientos innovadores en el sector espacial.

#### *4.5.4 Cooperación internacional para transferencia de tecnología*

- Firma de acuerdos estratégicos con agencias espaciales como NASA, ESA, CNSA (China) y Roscosmos (Rusia) para la transferencia de conocimiento;
- Inclusión de América Latina en misiones espaciales internacionales, participando en proyectos de exploración lunar y misiones a Marte;
- Desarrollo de programas de intercambio y capacitación en ingeniería aeroespacial y ciencias espaciales con universidades y centros de investigación de países líderes en el sector.

#### *4.5.5 Financiamiento multilateral*

- Presentación del Plan Espacial Latinoamericano 2030 ante organismos como el BID y el Banco de Desarrollo de América Latina para recibir financiamiento y asistencia técnica;
- Inclusión del sector espacial en programas de inversión de la ONU, la OCDE y el Banco Mundial, resaltando su impacto en telecomunicaciones, medio ambiente y seguridad;
- Creación de un mecanismo de financiamiento basado en bonos espaciales, en que inversionistas puedan contribuir a proyectos espaciales con incentivos financieros y retorno de inversión en tecnología satelital y telecomunicaciones.

## 4.6 Implementación de la Política Espacial Latinoamericana

Para garantizar el desarrollo efectivo de la política espacial en América Latina, se requiere la implementación de infraestructura tecnológica, formación de talento y fomento a la inversión privada.

### 4.6.1 Infraestructura y Tecnología

En este ámbito, es fundamental el desarrollo de una Red de Centros de Innovación Aeroespacial.

- **Brasil y Argentina:**
  - ] Liderarán la fabricación de cohetes y sistemas de propulsión, aprovechando su experiencia en proyectos como el VLS y Tronador II;
  - ] Crearán plataformas de prueba y laboratorios de propulsión en colaboración con universidades y el sector privado.
- **México y Chile:**
  - ] Desarrollarán sensores satelitales, sistemas de navegación y electrónica avanzada para satélites de observación y telecomunicaciones;
  - ] Impulsarán la producción de componentes clave para nanosatélites y sistemas de telecomunicaciones.
- **Ecuador, Colombia y Perú:**
  - ] Se especializarán en aplicaciones de observación terrestre y análisis de datos satelitales para monitoreo ambiental y gestión de desastres naturales;
  - ] Creación de un centro regional de teledetección y análisis geoespacial para la gestión de recursos naturales.

También cobra importancia la construcción de un Puerto Espacial Latinoamericano en Alcântara (Brasil).

- **Ubicación estratégica:** Situado cerca del Ecuador, lo que permite reducir costos de lanzamiento en un 30% debido a la velocidad de rotación terrestre.

**Figura 7 – Centro Espacial de Alcântara (Alcântara Space Center)**



**Fuente:** AEB (2012).

- **Uso compartido:** Capacidad para lanzar satélites comerciales, científicos y de defensa desde una plataforma gestionada por la ALCE.
- **Colaboración internacional:** Permitir el uso del puerto por parte de agencias espaciales extranjeras, lo cual genera ingresos y consolida a América Latina como un actor relevante en el sector aeroespacial.

#### *4.6.2 Educación y Formación de Capital Humano*

Es fundamental crear un Programa de Formación de Ingenieros Aeroespaciales Latinoamericanos en el que se pueda encontrar:

- **Red de universidades con programas de ingeniería espacial:**
  - ] Expansión de programas de ingeniería aeroespacial, telecomunicaciones y astrofísica en universidades públicas y privadas;
  - ] Creación de centros de investigación en colaboración con ALCE y agencias internacionales.
- **Becas internacionales en agencias espaciales:**
  - ] Establecimiento de convenios de intercambio con NASA, ESA, CNSA (China), JAXA (Japón) y Roscosmos (Rusia);
  - ] Programa de becas y pasantías para capacitar ingenieros y científicos en tecnología de satélites y sistemas de propulsión.
- **Intercambio de científicos y profesionales dentro de la región:**
  - ] Implementación de un programa de movilidad para fortalecer la cooperación entre centros de innovación aeroespacial de América Latina;
  - ] Creación de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo, con participación de expertos de distintos países.

#### 4.6.3 Sector Privado y Comercialización del Espacio

La creación de una Zona Económica Especial Espacial en Brasil y Argentina aportaría:

- **Beneficios fiscales para empresas aeroespaciales:**
  - ] Reducción de impuestos para startups y corporaciones que desarrollen satélites, *software* aeroespacial y cohetes;
  - ] Incentivos aduaneros para la importación de materiales y equipos espaciales sin aranceles.
- **Infraestructura para *startups* aeroespaciales:**
  - ] Creación de centros de incubación y aceleradoras de empresas aeroespaciales en colaboración con universidades y agencias gubernamentales;
  - ] Apoyo a empresas emergentes en desarrollo de nanosatélites, propulsión y tecnología de telecomunicaciones espaciales.
- **Incentivos para la fabricación y lanzamiento de satélites comerciales:**
  - ] Implementación de un programa de subsidios y financiamiento para empresas que diseñen y operen satélites comerciales en América Latina;
  - ] Creación de un mercado regional de servicios satelitales, promoviendo el uso de satélites nacionales en telecomunicaciones, monitoreo agrícola y vigilancia ambiental.

#### 4.7 Evaluación y Seguimiento de la Política Espacial

Para garantizar la efectividad y continuidad del Plan Espacial Latinoamericano 2030, es esencial implementar un sistema de monitoreo y evaluación que permita medir su impacto y realizar ajustes estratégicos.

##### 4.7.1 Creación del Observatorio Espacial Latinoamericano (OEL)

Este **órgano técnico autónomo** está encargado de supervisar la ejecución de la política espacial en América Latina, integrado por representantes de ALCE, agencias espaciales nacionales, universidades, el sector privado y expertos en geopolítica espacial, y establecido como un centro de datos abiertos, en que la comunidad científica y la sociedad puedan acceder a la información sobre el desarrollo espacial regional.

##### 4.7.2 Monitorear el avance del Plan Espacial Latinoamericano 2030

En este ítem, cabe destacar algunos aspectos: Evaluación de **indicadores clave de desempeño (KPI)** –tales como: Número de satélites lanzados y operativos; Progreso en el desarrollo de cohetes y vehículos lanzadores; Impacto de la infraestructura espacial en telecomunicaciones, meteorología, seguridad y agricultura; Crecimiento del talento humano en carreras aeroespaciales–, e implementación de sistemas de control y auditoría, garantizando la transparencia en el uso de recursos.

#### 4.7.3 *Publicar reportes anuales de inversión, misiones lanzadas y cooperación internacional*

Para ello, se requerirá la producción de un Informe Anual sobre Política Espacial Latinoamericana, que incluya: Ejecución presupuestaria y fuentes de financiamiento (estatales, privadas y multilaterales); Resumen de misiones espaciales realizadas por cada país y proyectos de cooperación internacional; y estado del desarrollo de infraestructuras como el Puerto Espacial en Alcántara y los Centros de Innovación Aeroespacial.

También ejerce fundamental importancia la publicación de un *ranking* de avances tecnológicos, permitiendo comparar el desempeño de cada país en relación con sus objetivos espaciales; y la difusión de resultados en conferencias internacionales, fortaleciendo la posición de América Latina en la agenda espacial global.

#### 4.7.4 *Recomendar ajustes en la política según los avances tecnológicos y geopolíticos*

Este ítem incluye análisis de tendencias globales en exploración espacial, defensa satelital, comercialización del espacio y nuevos marcos regulatorios; elaboración de propuestas de mejora para adaptar el Plan Espacial Latinoamericano 2030 a:

- ] Nuevas oportunidades tecnológicas, como inteligencia artificial aplicada a satélites y minería espacial;
- ] Cambios en el contexto geopolítico, optimizando alianzas estratégicas con agencias espaciales de otros continentes;
- ] Innovaciones en financiamiento, explorando esquemas como bonos espaciales y asociaciones público-privadas avanzadas.

Y además la organización de foros anuales de revisión, en que expertos internacionales evalúen la evolución de la política espacial latinoamericana.

## 5 DISCUSIÓN

Los datos expuestos en el desarrollo argumentativo evidencian la rápida consolidación del espacio como un nuevo frente de competencia geopolítica, en el cual naciones como Estados Unidos, China y Rusia despliegan capacidades satelitales y antisatélite para afianzar su presencia estratégica. Tal como señalan Samson y Cesari (2022), la amenaza de la militarización se ve reforzada por las pruebas de armas antisatélite (ASAT) y el auge de fuerzas espaciales, en un entorno en el que la detección temprana y la superioridad orbital representan ventajas tácticas y tecnológicas (Golia, 2025). Bajo esta lógica, surge un desafío para América Latina, cuya limitada inversión y fragmentación institucional le impiden competir en igualdad de condiciones, exponiéndola a una fuerte dependencia de servicios clave como comunicaciones, monitoreo ambiental y seguridad satelital.

Las gráficas presentadas en la sección de análisis estadístico refuerzan esta problemática. La evolución del gasto gubernamental en programas espaciales (Figura 2) muestra que Estados Unidos encabeza la inversión con casi 80,000 millones de dólares en 2024, mientras que China, Rusia y otros actores invierten montos significativamente menores. Sin embargo, América Latina no figura entre los principales inversores, lo que sugiere una falta de prioridad en el desarrollo de su autonomía espacial. Esto se traduce en una mayor dependencia tecnológica y en un acceso limitado a servicios satelitales propios.

Por otro lado, las iniciativas espaciales latinoamericanas muestran progresos aislados en el desarrollo de satélites propios y la colaboración con potencias extranjeras, pero carecen de una estrategia de integración regional que permita optimizar recursos y compartir riesgos (AEM, 2019; Conae, 2020). Así, la cooperación científica y la diplomacia espacial, planteadas en foros internacionales (Treaty ..., 1966), no han logrado traducirse todavía en una política conjunta de gran alcance. Además, la incipiente participación del sector privado en la región contrasta con el boom de empresas aeroespaciales de Estados Unidos y Europa, generando un rezago en la competitividad y la generación de innovación tecnológica (Gréková, 2017).

La propuesta de un Plan Espacial Latinoamericano 2030, basado en el *Policy Cycle*, surge como vía para aunar esfuerzos, gestionar de manera conjunta un fondo de financiamiento y coordinar la creación de infraestructura regional (p. ej., constelaciones de satélites, desarrollo de cohetes y un puerto espacial). El trabajo conjunto, además, facilitaría la especialización de distintos países en tareas específicas, como la construcción de satélites, fabricación de propulsores, monitoreo ambiental, lo cual incidiría positivamente en la soberanía tecnológica y la formación de talento humano (Bolaños Ramírez; Jiménez Vélez; Noboa González, 2022). Ante el riesgo de militarización y la necesidad de regular actividades como la minería de asteroides o la gestión de desechos, la alineación regional también permite articular posiciones comunes frente a las principales potencias y foros multilaterales (Simberg, 2012).

En esta línea, la articulación de un marco legal regional que complemente los tratados de la ONU (Tratado del Espacio Exterior de 1967, Convenio sobre Responsabilidad de 1972, etc.) representaría un avance hacia una verdadera gobernanza espacial latinoamericana. La creación de una Ley Marco Regional de Política Espacial, acompañada de un Registro Satelital compartido y normas sobre mitigación de desechos, sentaría las bases para una cooperación efectiva y sostenible. No obstante, para que estas iniciativas prosperen, resulta indispensable un compromiso político de largo plazo, la participación activa de las agencias espaciales nacionales y el apoyo financiero de organismos regionales como el BID o la CAF. De cumplirse esas condiciones, América Latina podría cimentar un sistema de seguridad y desarrollo espacial con miras a la soberanía tecnológica y la competitividad global.

El enfoque multidominio no solo es relevante en términos de defensa, sino también en la integración de tecnologías duales (civiles y militares), la coordinación de agencias espaciales y la optimización de recursos regionales. La interoperabilidad entre fuerzas armadas, agencias espaciales y el sector privado podría ser clave para el desarrollo de una política espacial efectiva en América Latina, garantizando que la inversión en infraestructura satelital beneficie tanto a la seguridad como al desarrollo tecnológico y económico. La falta de regulación actual y el desarrollo de tecnologías disruptivas en el espacio exterior generan un entorno de incertidumbre, en que las naciones

que no se adapten quedarán en una posición de desventaja. Diversos análisis coinciden en que los Estados que no logren desarrollar capacidades espaciales mínimas, ya sea de forma nacional o regional, quedarán relegados a un papel marginal en la seguridad multidominio y en la nueva economía espacial, dependiendo de proveedores externos tanto para servicios críticos como para la definición de reglas de juego (Bowen, 2020; Jakhu; Pelton, 2017; Johnson-Freese, 2007).

Un ejemplo de cómo esta lógica de autonomía estratégica y de construcción de capacidades mínimas comienza a materializarse en la región es el caso de Brasil, que en 2025 creó la Empresa de Projetos Aeroespaciais do Brasil S.A. (ALADA) como empresa pública vinculada al Comando de la Aeronáutica, con el mandato de desarrollar y comercializar tecnologías aeroespaciales y de explotar económicamente infraestructuras de lanzamiento. En paralelo, la asociación con la empresa surcoreana Innospace para el lanzamiento del cohete HANBIT-Nano desde el Centro Espacial de Alcântara ilustra una estrategia dual: por un lado, reducir la dependencia tecnológica mediante el fortalecimiento del programa espacial nacional y, por otro, insertar al país en el mercado internacional de servicios de lanzamiento, aprovechando ventajas geográficas y sinergias con socios extraregionales (AEB, 2012; ALADA ..., 2024; Brasil, 2025). Este tipo de iniciativas señalan un camino posible para otros países latinoamericanos y refuerzan el argumento de que una Política Espacial Latinoamericana y la consolidación de la ALCE podrían articular esfuerzos nacionales dispersos en una estrategia regional coherente frente a la seguridad multidominio y la nueva economía espacial.

## 6 CONCLUSIONES

El espacio se ha convertido en un área de competencia geopolítica, con grandes potencias invirtiendo cada vez más en capacidades de defensa y exploración. Esta dinámica implica que los satélites, la capacidad de lanzamiento y las misiones tripuladas ya no se limitan a fines científicos o comerciales, sino que se inscriben en la lógica de la seguridad y la soberanía tecnológica.

Aunque existen tratados auspiciados por la ONU, se advierte una brecha normativa que no regula adecuadamente las nuevas tecnologías (armas antisatélite, megaconstelaciones, minería espacial) ni la intervención creciente de empresas privadas. Esta falta de actualización fomenta riesgos de escalada armamentista y disputas sobre derechos de apropiación de recursos en la Luna o asteroides.

El análisis de los datos muestra cómo el espacio ha evolucionado de ser un área de exploración científica a convertirse en un sector geopolítico y estratégico clave, con implicaciones tanto militares como económicas. Como se evidencia en la Figura 5, el presupuesto anual de la NASA ha mostrado una tendencia creciente en las últimas décadas, reflejando el renovado interés de Estados Unidos por consolidar su presencia en el espacio, mientras que otras potencias han seguido una trayectoria similar en su inversión. Sin embargo, América Latina sigue rezagada, sin una inversión clara ni un programa coordinado que le permita competir en este entorno.

Pese a que países como Brasil, Argentina o México han desarrollado agencias espaciales y programas de satélites propios, la región se encuentra fragmentada y con un nivel de inversión menor que el de las potencias. Esta carencia de coordinación dificulta la adopción de proyectos a gran escala y perpetúa la dependencia de proveedores externos para comunicaciones, observación y gestión de datos críticos.

La propuesta de aplicar el *Policy Cycle* en la formulación de una Política Espacial Latinoamericana ofrece una hoja de ruta clara y secuencial: identificación de prioridades, formulación de planes conjuntos, adopción de estructuras de financiamiento compartido, implementación de proyectos regionales y evaluación permanente de resultados. Este enfoque metodológico incrementa la eficacia y la transparencia en la toma de decisiones.

La adopción de un plan espacial común permitiría a los países latinoamericanos reducir la brecha tecnológica, fortalecer la soberanía en el ámbito aeroespacial y fomentar un ecosistema de innovación que genere empleo y competitividad. No obstante, para alcanzar estos objetivos se requiere un compromiso político de largo plazo y la superación de asimetrías económicas e institucionales en la región. Además, la diplomacia científica y la participación activa en foros multilaterales resultan claves para negociar reglas claras sobre minería espacial, mitigación de desechos en órbita y prevención de un conflicto militar en el espacio.

## REFERENCIAS

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE 2012-2021**. Brasília, DF: AEB, 2012. Disponible en: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/institucional/PNAEPortugues.pdf>. Consultado el: 9 dic. 2025.

AGENCIA ESPACIAL MEXICANA. **Programa de Actividades Espaciales 2019-2030**. [s. l.]: AEM, 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/aem>. Consultado el: 9 dic. 2025.

ALADA: um passo estratégico para o futuro do Programa Espacial Brasileiro. **Força Aérea Brasileira**, Brasília, DF, 27 nov. 2024. Disponible en: <https://tinyurl.com/bdhh393c>. Consultado el: 9 dic. 2025.

BOLAÑOS RAMÍREZ, I. P.; JIMÉNEZ VÉLEZ, A. F.; NOBOA GONZÁLEZ, M. F. Fuerza Aérea Ecuatoriana: en camino al multidominio: un análisis transdisciplinario en complejidad. **Ciencia y Poder Aéreo**, v. 17, n. 2, p. 52-64, 2022. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8523516>. Consultado el: 9 dic. 2025.

BOWEN, B. **War in Space: strategy, spacepower, geopolitics**. Edimburgo: Edinburgh University Press, 2020.

BRASIL. **Lei n. 15.083, de 2 de janeiro de 2025**. Altera a Lei n. 13.903, de 19 de novembro de 2019, para autorizar a criação da subsidiária da NAV Brasil Serviços de Navegação Aérea S.A. (NAV Brasil), nos termos que especifica, e dispõe sobre a possibilidade de alienação do seu controle acionário à União. Brasília, DF: Presidência da República, 2025.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. **MD20-2-01**. Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE). Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2018.

COMISIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ESPACIALES. **Plan Espacial Nacional 2021-2030**. Buenos Aires: CONAE, 2020.

COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AEROESPACIAL. **Proyecto PerúSAT-1**. Lima: Conida, 2017.

CENTER FOR STRATEGIC AND INTERNATIONAL STUDIES AEROSPACE SECURITY PROJECT. **Annual Budget of NASA Data**. Washington, DC: CSIS, 2022.

DEL CANTO VITERALE, F. Global governance of the space system: a multilevel governance analysis. **Systems**, Basel, v. 12, n. 9, art. 318, 2024. DOI: 10.3390/systems12090318. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-8954/12/9/318>. Consultado el: 12 dic. 2025.

DOLMAN, E. C. **Astropolitik**: classical geopolitics in the Space Age. London: Frank Cass, 2002.

ELVIS, M.; MILLIGAN, T. How much of the solar system should we leave as wilderness? **Acta Astronautica**, v. 162, p. 574-580, 2019.

ENCUENTRO INTERNACIONAL DE LA RED LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DEL ESPACIO, 10., 15-16 mayo 2025, Bogotá. **Anais eletrônicos** [...]. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2025. Disponible en: <https://www.ucatolica.edu.co/portal/encuentro-de-relaca/>. Consultado el: 12 dic. 2025.

EUROPEAN SPACE AGENCY. **ESA Annual Report 2022**. Paris: ESA, 2022. Disponible en: [https://www.esa.int/About\\_Us/ESA\\_Annual\\_Report\\_2022](https://www.esa.int/About_Us/ESA_Annual_Report_2022). Consultado el: 9 dic. 2025.

FREEDMAN, L. **The future of war**: a history. New York: Public Affairs, 2017.

FUENTES, R.; FLORES, J. Programa FASat de Chile: lecciones aprendidas y proyecciones. **Revista de Estudios Aeroespaciales**, v. 45, n. 1, p. 27-45, 2017.

GOLIA, Erika Denise. Las estrategias de Estados Unidos por mantener su supremacía en el espacio ultraterrestre frente a los nuevos desafíos. *In*: GONZÁLEZ LEVAGGI, A.; MEIJIDE HOFFMANN, M. S.; LAZZARONI, C. (comp.). **La nación indispensable: desafíos de Estados Unidos ante un mundo en transformación**. Buenos Aires: Editorial Teseo, 2025. DOI: 10.55778/ts877234541. Disponible en: <https://www.teseopress.com/lanacionindispensable/chapter/las-estrategias-de-estados-unidos-por-mantener-su>. Consultado el: 12 dic. 2025.

GRÉKOVÁ, L. **Actors' behaviour and the militarization of space: Cooperation vs. conflict**. 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado) — Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, Institut politologických studií, Katedra mezinárodních vztahů, Praha, 2017.

HARRISON, T.; COOPER, Z.; JOHNSON, K.; ROBERTS, T. G. **Escalation and deterrence in the Second Space Age**. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2017. Disponible en: <https://www.csis.org/analysis/escalation-and-deterrence-second-space-age>. Consultado el: 12 dic. 2025.

HERTZFELD, H. R. Outer space and economic security. *In*: ESPI AUTUMN CONFERENCE, 12., Vienna, 28 set. 2018. **Anais** [...]. Vienna: European Space Policy Institute, 2018.

HOWLETT, M.; RAMESH, M.; PERL, A. **Studying public policy**: policy cycles & policy subsystems. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2009.

JAKHU, Ram S.; PELTON, Joseph N. (org.). **Global Space Governance: An International Study**. 1. ed. Cham: Springer, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-54364-2. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-54364-2>. Consultado el: 9 dic. 2025.

JANN, W.; WEGRICH, K. Theories of the policy cycle. *In*: FISCHER, F.; MILLER, G.; SIDNEY, M. (org.). **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. New York: CRC Press, 2007. p. 43-62.

JOHNSON-FREESE, J. **Space as a strategic asset**. New York: Columbia University Press, 2007.

MOLTZ, J. C. **The politics of space security: strategic restraint and the pursuit of national interests**. 2. ed. Stanford: Stanford University Press, 2019.

NETTIS, M. K. **Multi-domain operations: Bridging the gaps for dominance**. Air University, 16 mar. 2020. Disponible en: <https://www.airuniversity.af.edu/Wild-Blue-Yonder/Article-Display/Article/2109784/>. Consultado el: 9 dic. 2025.

NOVASPACE. **Reporte de tendencias de la industria espacial global**, 2025. Disponible en: <https://spacenews.com/novaspaces-forecasts-global-space-exploration-investment-to-reach-31-billion-by-2034/>. Consultado el: 12 dic. 2025.

PARR, S.; RAINEY, E. (ed.). **Cislunar security national technical vision**. Laurel: Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, 2022. Disponible en: <https://www.jhuapl.edu/Content/documents/CislunarSecurityNationalTechnicalVision.pdf>. Consultado el: 9 dic. 2025.

PEETERS, W. **New space business: an opportunity for emerging space nations**. **Businesses**, Basel, v. 5, n. 4, p. 50, 2025.

PELTON, J. **New Solutions for the Space Debris Problem**. Berlin: Springer, 2015.

PERSPECTIVES in public policy: The Policy Cycle. **University of Auckland**, 11 abr. 2022. Disponible en: <https://tinyurl.com/3nu6xp5h>. Consultado el: 12 dic. 2025.

PROYECTO SUCHAI: **Un nanosatélite 100% nacional para la investigación aeroespacial**. Universidad de Chile, 2020. Disponible en: <https://tinyurl.com/2bw9us7k>. Consultado el: 12 dic. 2025.

RAMÍREZ, A. **Iniciativas espaciales universitarias en Colombia: un panorama actual**. *Revista Colombiana de Ingeniería*, v. 10, n. 1, p. 45-58, 2021.

REPÚBLICA POPULAR CHINA. **China's National Defense in the New Era**. Pekín: State Council Information Office, 2019. Disponible en: <https://tinyurl.com/3xsdmkdc>. Consultado el: 9 dic. 2025.

SABATIER, P.; JENKINS-SMITH, H. (ed.). **Policy Change and learning: an advocacy coalition approach**. Boulder: Westview Press, 1993.

SAMSON, V.; CESARI, L. **Global counterspace capabilities: an open source assessment**. Washington, DC: Secure World Foundation, 2022. Disponible en: <https://tinyurl.com/5xybbs8>. Consultado el: 12 dic. 2025.

SANDOVAL, D. V. **Hacia la creación de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio**. Ciencia, Tecnología y Política, v. 7, n. 13, 2024.

SIMBERG, Rand. Property Rights in Space. **The New Atlantis**, Washington, D.C., n. 37, p. 20-31, Fall 2012. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/43152743>. Consultado el: 12 dic. 2025.

SHEEHAN, M. **The international politics of space**. Abingdon: Routledge, 2007.

SPACE: investing in the final frontier. **Morgan Stanley**, New York, 24 jul. 2020. Disponible en: <https://tinyurl.com/mr26p4nu>. Consultado el: 9 dic. 2025.

STATISTA. **Leading countries with the highest government space program expenditure in 2021/2024**. 2025. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/745717/global-governmental-spending-on-space-programs-leading-countries/?srsltid=AfmBOoqpoGXBu1rMyNvsISA4TdptdAr-JnXqQRkrTacNy6Mm8Ja2zPyf>. Consultado el: 9 dic. 2025.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **SIPRI Yearbook 2024: Armaments, Disarmament and International Security**. Oxford: Oxford University Press, 2024.

THE SPACE economy in figures: responding to global challenges. **OECD Publishing**, Paris, 15 dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1787/fa5494aa-en>

TREATY on principles governing the activities of states in the exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies. **United Nations for Outer Space Affairs**, 1967. Disponible en: <https://tinyurl.com/4vx32yfp>. Consultado el: 12 dic. 2025.

UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS. **From strategy to action: annual report 2024**. Ginebra: UNOOSA, 2024. Disponible en: <https://tinyurl.com/58mbf2cv>. Consultado el: 12 dic. 2025.

UNITED STATES. Department of Defense. **Defense Space Strategy Summary**. Washington, DC: Department of Defense, 2020. Disponible en: <https://tinyurl.com/mzspsexm8>. Consultado el: 9 dic. 2025.

UNITED STATES SPACE FORCE. **Space Domain Awareness Data Report**. 2024. Disponible en: <https://www.starcom.spaceforce.mil/Resources/Digital-Library/>. Consultado el: 9 dic. 2025.

UNITED STATES SPACE FORCE. **Space Doctrine Publication 3-100: Space Domain Awareness: Doctrine for Space Forces**. Peterson Space Force Base, CO: United States Space Force, 2023. Disponible en: <https://tinyurl.com/4cujvk5a>. Consultado el: 12 dic. 2025.

UCS Satellite Database. **Union of Concerned Scientists**, 8 dez. 2005. Disponible en: <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>. Consultado el: 12 dic. 2025.

VERA, D.; PRIETO, P.; GARZÓN, D. Los cambios tecnológicos y su impacto en las estrategias de seguridad y defensa. *In*: PASTRANA-BUELVAS, E.; REITH, S.; CABRERA-ORTIZ, F. (ed.). **Transición del orden mundial: impactos en las estrategias de seguridad y defensa en Colombia y la región**. Bogotá, D.C.: Sello Editorial ESDEG, 2023. p. 216-250.

WALTZ, K. **Theory of international politics**. United Kingdom: McGraw-Hill, 1979.

WOUTERS, J. **Global Governance of Outer Space: an international law perspective**. *In*: STEPHENSON, D.; SU, M. (org.). **Handbook of space law**. Cheltenham: Edward Elgar, 2013. p. 75-98.