



Regulación aeroespacial internacional: nuevos desafíos del Siglo XXI

Por **Sofía Ailen Fernández** y **Victoria Melano**.



Contenidos

Resumen	4
Introducción	5
Nota Metodológica	7
Conceptos clave	8
La Carrera Espacial y la proliferación de empresas privadas	10
Desafíos de la actividad espacial	14
Desafíos de la actividad espacial	14
Conclusiones	18
Referencias	19



Sobre el grupo

Las expresiones del ciberespacio afectan y alteran las relaciones entre naciones y de éstas con la sociedad civil. Este nuevo fenómeno tensiona las relaciones de poder tradicional entre los Estados, conjuntamente con las presiones y nuevas demandas de actores gubernamentales y no estatales digitalmente empoderados.

En ese sentido desde el CEERI nos hemos puesto el desafío de pensar e incorporar a la literatura internacional nuevas propuestas conceptuales para intentar explicar nuevas acciones de política ciber en la arena de la política internacional.

Líneas de investigación: El ciberespacio y su inclusión en las teorías de RI - Fake News y Deepfake - Ciberseguridad y Ciberguerras - Economía Digital y nuevas formas de integración.

Sobre las autoras

Sofía Ailen Fernández es estudiante de la Licenciatura en Gobierno y Relaciones Internacionales, UADE, Argentina.

Victoria Melano es estudiante de la Licenciatura en Relaciones Internacionales, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

Sobre nosotros

El Centro de Estudios Estratégicos de Relaciones Internacionales (CEERI), es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, independiente y plural.

Nuestra misión es generar herramientas que contribuyan al desarrollo de las sociedades, procurando la comunión e integración regional tanto a nivel público como privado.



Resumen

Hoy en día, el espacio ultraterrestre se ha convertido en un ámbito estratégico clave para la seguridad internacional. En este informe se analiza cómo la falta de regulación efectiva sobre su uso representa riesgos graves, tanto para nuestra generación como para las futuras. En un sistema internacional cada vez más complejo, donde actúan tanto Estados como empresas privadas, se observan tres grandes problemas: la militarización de la órbita terrestre, el uso dual de satélites con fines civiles y militares, y la acumulación de desechos espaciales.

El trabajo se basa en fuentes secundarias y utiliza las teorías del realismo y el institucionalismo liberal para interpretar los fenómenos. Mientras el realismo destaca la competencia por el poder, el liberalismo institucional subraya la importancia de las normas y la cooperación.

Los resultados muestran que el marco legal actual, como el Tratado del Espacio de 1967, ha quedado obsoleto. Por eso, se concluye que es necesario actualizar las regulaciones, fortalecer las instituciones internacionales y promover la cooperación para garantizar un uso seguro y sostenible del espacio, entendiendo que su preservación es clave para la humanidad.

Palabras Clave

Amenaza, espacio, militarización, regulación, riesgo.

Cita sugerida

Fernández, S., Melano, V. (29 de octubre, 2025). *Regulación Aeroespacial Internacional: Nuevos Desafíos del Siglo XXI*. Centro de Estudios Estratégicos de Relaciones Internacionales. URL:



Introducción

En la actualidad, la agenda en materia de seguridad ha extendido sus alcances. Ahora incluye aspectos que van más allá del ámbito militar, su eje central durante el siglo pasado. A su vez, el Sistema Internacional se ha fracturado y ha mutado en uno más complejo que ya no se rige exclusivamente a partir de actores estatales, sino que incorpora, en mayor o menor medida, a actores no estatales, corporaciones tecnológicas, personalidades influyentes, y genera nuevos problemas y desafíos globales.

Posen (2003) y Battaleme (2013) sugieren que este sistema internacional integra espacios comunes, que son esencialmente el mar, el aire, el ciberespacio y el espacio ultraterrestre, definidos como aquellos espacios que generan amplias rivalidades porque no pertenecen a ningún Estado, y donde estos pueden moverse libremente sin fronteras específicas. Estos espacios son focos de rivalidad porque contienen una variedad de recursos que pueden ser explotados por numerosos actores y son escenarios para proyectar influencia. De todos ellos, el espacio ultraterrestre se ha convertido en un área de creciente interés estratégico, político y económico, y será el principal objeto de estudio de este informe.

El espacio ultraterrestre se ha convertido en un recurso común de vital importancia, ya que concentra una variedad de cuestiones que, al día de hoy carecen de las regulaciones necesarias para evitar que se transformen en lo que Bostrom y Circovick (2008) describen como un riesgo terminal y transgeneracional. Este riesgo implica daños potenciales: lo terminal se refiere a consecuencias catastróficas, mientras que lo transgeneracional destaca el impacto producido tanto a nuestra generación como a las futuras. Entre esos problemas, se incluyen la creciente injerencia de empresas privadas en la carrera espacial y la militarización de la órbita terrestre, así como otros desafíos significativos: la ambigüedad legal en torno al uso dual de muchos dispositivos espaciales y la alarmante acumulación de desechos espaciales en la órbita. Estos elementos no solo agravan las tensiones entre potencias, sino que también comprometen la seguridad, sostenibilidad y previsibilidad del entorno espacial.



Las estrategias, definidas por Strachan (2014) como la planificación de objetivos que utilizan los medios militares para ser alcanzados, son esenciales en estos espacios comunes. El espacio ultraterrestre, junto con la carrera espacial, ha sido desde la década de los 60 un elemento clave de las estrategias, ya que otorga un poder material mayúsculo a las principales potencias del sistema. De todas formas, como bien apuntan Geis y Hailes (2016), cuando se reducen los costos de las tecnologías, nuevos actores penetran en la carrera espacial. Sumado al progreso de las nuevas tecnologías, la carrera espacial sigue estando vigente en las agendas de seguridad de los Estados y promueve confrontaciones por su dominio y control.

A lo largo de este informe se buscará ahondar en dichas problemáticas, brindar información sobre los fenómenos y conocer cómo las regulaciones sobre el espacio ultraterrestre han quedado obsoletas o sin efecto real debido a tendencias como la globalización o el incremento del número de actores que hacen uso de él.



Nota Metodológica

El presente informe se desarrollará mediante una metodología de enfoque descriptivo basada en la recolección de fuentes secundarias. El enfoque tomará como referencia las teorías del Realismo y del Liberalismo Institucional del campo de las Relaciones Internacionales, ya que se consideran pertinentes para el abordaje de los tópicos mencionados en la introducción.

El realismo, desarrollado por Hans Morgenthau (1986) en su obra “Política entre las naciones: la lucha por el poder y la paz”, determina que el Sistema Internacional donde se mueven los Estados es anárquico — es decir, que carece de gobierno central — y competitivo, lo que impulsa a los Estados a actuar de manera racional, egoísta y orientada a la maximización de su poder. Este enfoque servirá como base para interpretar las dinámicas interestatales que se manifiestan en la carrera espacial, la militarización de la órbita terrestre y la competencia por recursos estratégicos.

Por su parte, el Liberalismo Institucional desarrollado por autores como Gliford John Ikenberry (2018) comparte con el realismo la visión de un sistema internacional anárquico, pero resalta el papel que juegan las instituciones internacionales en la promoción de la cooperación, la reducción de la incertidumbre y la estabilización del sistema. Este enfoque se aplicará para analizar las deficiencias normativas actuales y la necesidad de fortalecer los marcos institucionales que regulan la actividad en el espacio ultraterrestre.

De todas maneras, el estudio encuentra sus limitaciones vinculadas a la imposibilidad de realizar entrevistas o consultas directas con especialistas en la materia, lo que hubiera robustecido el trabajo. Por esto, al no poder contar con ellos, este informe toma como referencia artículos académicos y periodísticos, sitios web especializados y documentos institucionales disponibles. Para futuras líneas de análisis, sería enriquecedor contar con la contribución de académicos especializados en disciplinas relacionadas como el Derecho Internacional o la Tecnología Satelital.



Conceptos clave

Aunque no existe una definición precisa y universalmente aceptada, para facilitar la comprensión de este informe se consideran ciertas características clave del espacio ultraterrestre. De acuerdo con el *Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, entre ellos, la Luna y otros cuerpos celestes* (1967) (Naciones Unidas, 2002), también conocido como el Tratado del Espacio Ultraterrestre, el espacio ultraterrestre se reconoce o se entiende como un ámbito jurídico distinto al de los Estados terrestres, y no puede ser objeto de apropiación nacional. El espacio debe explorarse y utilizarse en beneficio de toda la humanidad, ya que su uso exclusivo por parte de un solo país podría obstaculizar el progreso científico y generar desequilibrios en materia de seguridad. Por lo tanto, el espacio ultraterrestre debe ser entendido como patrimonio común de la humanidad, como una *res communis humanitatis* (cosa común de la humanidad) accesible para el beneficio de todos. De acuerdo con Cortes y Kure (2013), aunque la Convención de Chicago de 1944 reconoció la soberanía estatal sobre el espacio aéreo, no estableció su límite superior, dejando sin resolver hasta dónde llega dicha soberanía. Además, la falta de definición complica la aplicación de tratados internacionales como el Tratado del Espacio de 1967 y otros convenios relacionados con objetos espaciales y teleobservación.

Según Videla Meisenbichler (2023):

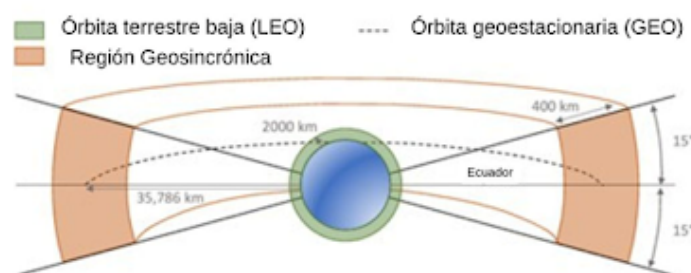
Cuando hablamos de una órbita, [...] la podemos definir como una trayectoria alrededor de un centro, en este caso de la Tierra, gracias al efecto de la fuerza gravitacional. Por otro lado, al hablar de vuelos orbitales nos referimos a posicionar un satélite artificial en el espacio, donde permanezca al menos una órbita completa a la Tierra.

De la misma manera, podemos identificar distintas órbitas de acuerdo a su cercanía a la Tierra y la función de los satélites. La más utilizada es la LEO (*Low Earth Orbit* por sus siglas en inglés, órbita terrestre baja en español, hasta 2.000 km), ideal para satélites de telecomunicaciones por su cercanía a la Tierra. La Estación Espacial Internacional (ISS) opera en esta órbita. La MEO (*Medium Earth Orbit* en inglés, órbita terrestre media, 2.000–36.000 km) es menos utilizada debido a los Cinturones de Van Allen¹, pero es clave para sistemas de navegación como el GPS. Finalmente, se encuentra la GEO



(Geostationary Earth Orbit por sus siglas en inglés, órbita geoestacionaria, 36.000 km). Al colocar un satélite en esta órbita, su período de 24 horas le permite permanecer sobre el mismo punto del ecuador terrestre, lo que lo hace ideal para satélites meteorológicos y de comunicación continua. (Videla Meisenbichler, 2023).

GRÁFICO 1. Distribución de las Regiones Orbitales Protegidas LEO y GEO según las Directrices del IADC² (2007)



Fuente: Buchs, Romain (2020), basado en IADC Guidelines (2007).

Las *mega constelaciones* de satélites, como las de Starlink, están generando una presencia abrumadora en el cielo nocturno. Este fenómeno se refiere a la colocación de miles de satélites en órbitas bajas (LEO), lo cual plantea desafíos tanto para la visibilidad astronómica como para la regulación del espacio ultraterrestre.

¹Dichos cinturones atrapan el viento solar y, por lo tanto, concentran una gran cantidad de energía dañina para los satélites.

²Inter-Agency Space Debris Coordination Committee por sus siglas en inglés, o Comité Interinstitucional De Coordinación De Desechos Espaciales.



La Carrera Espacial y la proliferación de empresas privadas

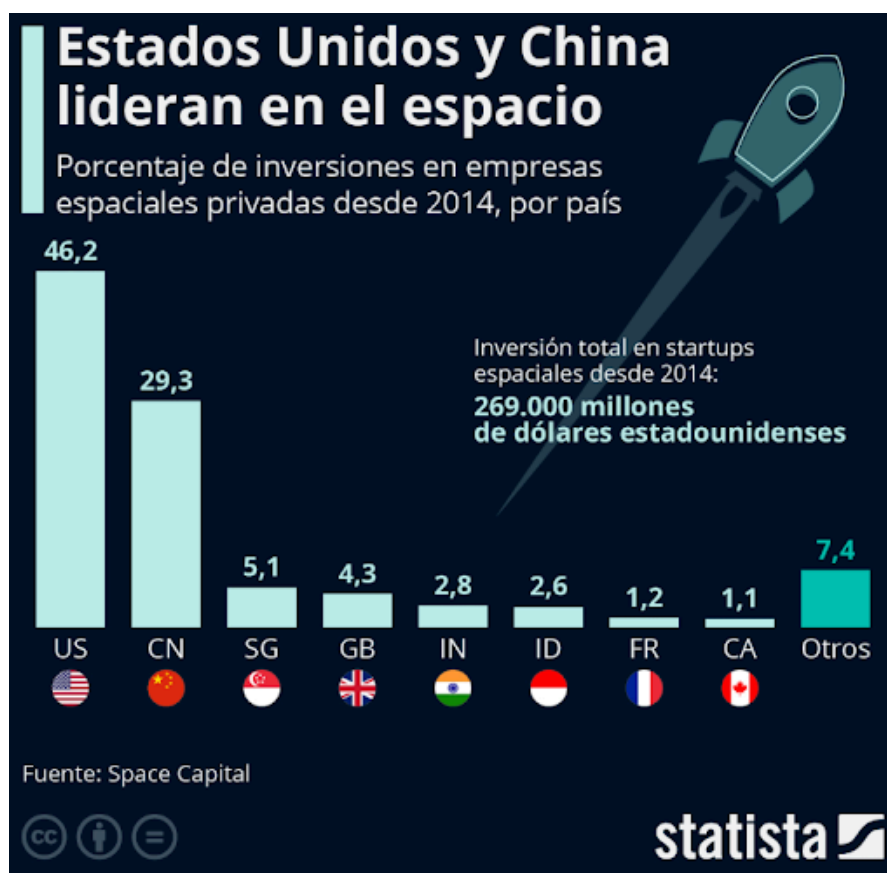
Para lograr una mejor comprensión de la situación actual de la regulación aeroespacial es necesario hacer un breve comentario sobre los inicios de la carrera espacial. Tras el inicio de la Guerra Fría, el espacio ultraterrestre cobró mayor interés para los Estados por lo que Estados Unidos y la entonces Unión Soviética decidieron comenzar a crear aparatos para enviar al espacio e investigar sobre él con mayor profundidad (CIEEM, 2024; Risi, s/f; Rodríguez 2023).

Los primeros en lograr un hito fueron los soviéticos con el Sputnik 1, el primer satélite artificial de la historia. Con su lanzamiento, comenzó la gran **carrera espacial**, una disputa estratégica entre ambos Estados en un inicio, pero que con el paso de los años, se profesionalizó – en conjunto con nuevas tecnologías como cohetes, misiones espaciales y nuevos y mejorados satélites – y comenzó a incluir nuevos actores. Otros hitos importantes fueron el **viaje de la perra Laika**, convirtiéndose en el primer animal en viajar al espacio en el *Sputnik 2*; el *Vanguard 1*, el primer satélite alimentado por energía solar por parte de la NASA y la nave *Apollo-Soyuz*, proyecto en colaboración entre Estados Unidos y la Unión Soviética con sus respectivas agencias (NASA y Roscosmos) en 1975, entre otros (CIEEM; 2024; Risi, s/f; Rodríguez 2023).

La globalización y los avances tecnológicos aumentaron la injerencia de empresas privadas en sectores donde, en el siglo XX, sólo los Estados podían participar y competir. Con su participación, la inversión en este espacio común ha crecido considerablemente, puesto que se han destinado más de 200 millones de dólares desde el año 2014 a este sector, tanto en compañías estadounidenses como chinas, teniendo como líder a Elon Musk y su empresa, SpaceX (Melo, 2023). Como descubrimientos o innovaciones esenciales, destacan la primera imagen de un agujero negro reconstruida en 2019 por un equipo internacional de científicos, el telescopio espacial Kepler desplegado en 2009 y cuya misión es buscar planetas habitables, y la primera misión privada lanzada en conjunto con la NASA y SpaceX (Fraga, 2021; Alcalde 2023).



GRÁFICO 2. Inversiones en empresas espaciales privadas desde 2014, por país



Fuente: Space Capital (2023), citado en Statista (2023).

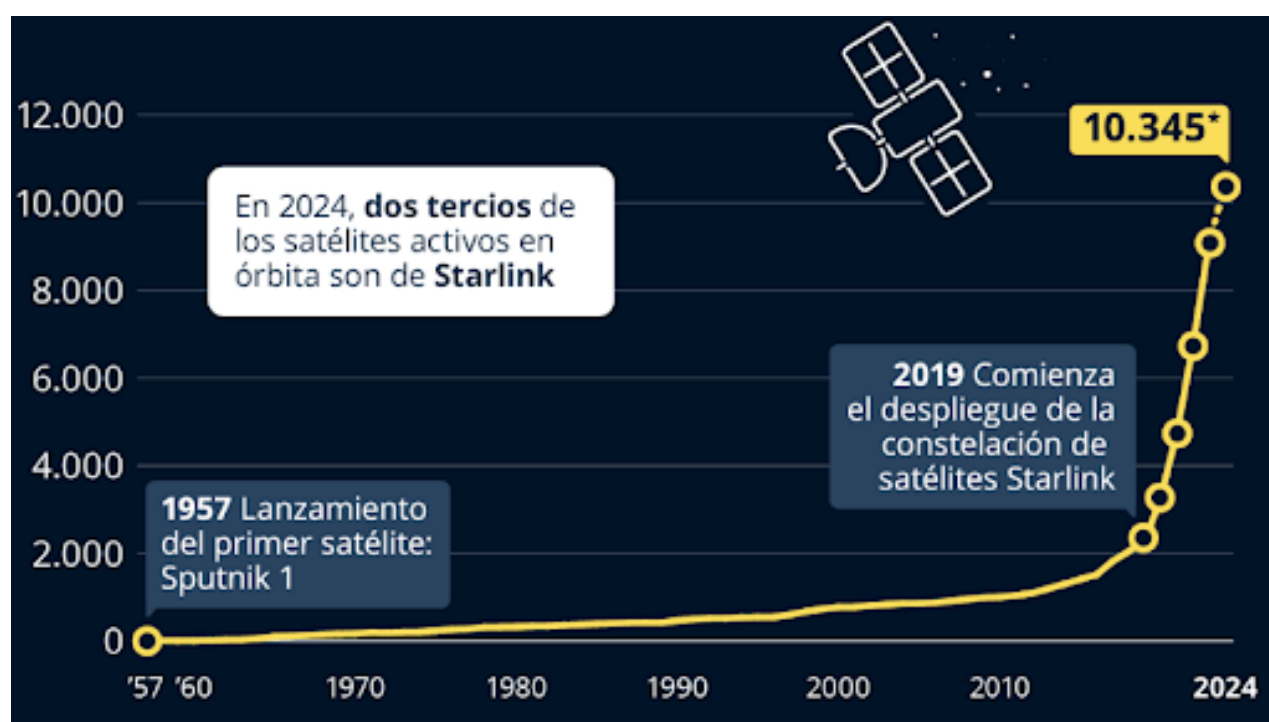
Empresas tecnológicas como SpaceX, Blue Origin o Relativity Space, entre otras, logran especializarse gracias al enorme capital financiero con que cuentan los conglomerados a los que pertenecen, como Tesla o Amazon, cubriendo así los altos costos del desarrollo de tecnologías relativas al espacio ultraterrestre. Gracias a que logran desarrollar tecnología espacial propia, las empresas ofrecen acceso a cohetes y satélites, por lo que terminan por atraer a inversionistas para continuar desarrollando su modelo de negocios (Qtorb, 2022; Rodríguez-Donaire, 2024).

A nivel mundial, se ha observado en portales de noticias cómo la opinión pública se ha involucrado considerablemente en el tema, teniendo en cuenta que el acceso comercial a estas tecnologías logra beneficios importantes para sectores como la agroindustria o la meteorología, proveyendo mayor acceso a información o mayor conectividad, como el servicio de internet satelital de Starlink – desarrollada por Elon Musk –, disponible en zonas más remotas o de difícil acceso. (Bowler, 2017; Naor, 2025; Rodríguez-Donaire, 2024).



A la par de las nuevas tecnologías y descubrimientos mencionados, se ha incorporado un nuevo concepto académico. Siguiendo a Rodríguez-Donaire (2022), el *New Space*, que entiende al espacio ultraterrestre no como uno limitado sino como uno que se amplió a nuevos actores, como las empresas privadas. Por esto, se ha difuminado la distinción entre las iniciativas públicas y privadas, ya que estas últimas trabajan en conjunto con los Estados de los países de los que proceden y ofrecen servicios públicos como Internet o turismo espacial. (Rodríguez-Donaire, 2022). Estados Unidos ha sido el país más beneficiado con este de este proceso, dado que personalidades como Elon Musk (SpaceX) y Jeff Bezos (Blue Origin) se involucraron en la carrera espacial, han revitalizado los planes de la NASA, y se han convertido en proveedores y contratistas para la agencia (Rodríguez-Donaire, 2022).

GRÁFICO 3. Satélites activos



Fuente: Jonathan's Space Report , CelesTrak (2024), citado en Statista (2024).



La falta de regulación

Esta nueva injerencia de las empresas privadas en el ámbito espacial trae consigo un gran problema: la falta de modificaciones o actualización a los tratados internacionales correspondientes vigentes. Este problema surge a partir de que la principal regulación al respecto, el Tratado de 1967, tiene ya 58 años. Este tratado buscó establecer al espacio ultraterrestre como espacio común dejando en claro que ningún Estado podrá hacer un uso dañino del espacio y que este no podía ser objeto de apropiación ni ocupación. (Velázquez Elizarrarás, 2013).

Este Tratado surgió en la Organización de las Naciones Unidas como iniciativa de los Estados Miembros. Aunque sus resoluciones no son vinculantes, los Estados han implementado estas directivas porque son conscientes de que, al ser un espacio común, las regulaciones son ampliamente necesarias para evitar confrontaciones entre ellos (Zamudio, 2012). De todas formas, teniendo en cuenta que estas empresas radican en distintos países, es menester que las regulaciones de cada Estado sobre el sector ultraterrestre se formulen con base en el tratado, de forma tal que se sume a la regulación ya establecida de este espacio; si no son controladas y se manifiestan contrarias a este, las acciones de empresas como SpaceX o Blue Origin serán contraproducentes.

Siguiendo todo lo descrito, la injerencia de empresas privadas atenta contra la seguridad internacional porque las regulaciones actuales no son suficientes para condicionar el uso del espacio ultraterrestre. Esto se debe a que, aunque se han creado comisiones o comités para su regulación como el Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR), sus resoluciones no son vinculantes, y evita así que se condicione a los Estados o se los sancione si estos no aplican estas regulaciones en sus territorios. La Política de Protección Planetaria que este comité publica y actualiza periódicamente debería ser una fuente central de referencia en la redacción de regulaciones para el espacio ultraterrestre, considerando que problemas como la basura espacial o gases nocivos de los cohetes lanzados han comenzado a aumentar considerablemente, ya que más Estados consiguen los recursos monetarios para desarrollar sus propias empresas innovadoras (COSPAR, 2020; Koshinai & Plionis, 2024).



Desafíos de la actividad espacial

A medida que los avances tecnológicos expanden las fronteras de la exploración y utilización del espacio, surgen problemáticas que requieren respuestas urgentes. Por ello, con base en lo anterior, se han identificado tres desafíos centrales para el uso apropiado del espacio ultraterrestre hoy en día: la creciente militarización de la órbita terrestre, la acumulación peligrosa de basura espacial, y la ambigüedad en el uso dual de los satélites con fines tanto civiles como militares.

La A/RES/79/87 del 12 de diciembre de 2022 acuñada en las Naciones Unidas no profundiza en estos problemas que atentan contra la seguridad de los Estados y del ambiente, por lo que será necesaria, a futuro, una resolución que abarque primordialmente los temas tratados en este informe.

Militarización de la órbita terrestre

Montes Toscano (2023) diferencia dos conceptos clave a tener en cuenta: *militarization* (militarización) y *weaponization* (armamentismo). El primer término se refiere a la utilización de dispositivos espaciales como aquellos utilizados para reconocimiento, vigilancia e inteligencia, que asisten en el desarrollo de operaciones y ejercicios de los Estados y organizaciones como la OTAN. El segundo, en cambio, describe el proceso mediante el cual el espacio ultraterrestre podría transformarse en un escenario de despliegue de armas, es decir, en un ámbito autónomo de carrera armamentista.

La ambigüedad en términos como “interferencia perjudicial” o “fines pacíficos” en el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre (1967) dificulta la cooperación internacional. Esto conlleva a que los Estados posean un amplio margen de interpretación de las normas.

La práctica de los Estados ha demostrado que tanto la libertad de exploración como el uso del Espacio Ultraterrestre no excluyen la posibilidad de llevar a cabo actividades militares, siempre que persigan fines pacíficos. Hasta el momento, no ha habido combates ni ataques directos en el espacio. Esto sugiere que el Espacio Ultraterrestre no puede ser entendido como un dominio aislado, sino que su importancia radica en el apoyo que puede



brindar a las acciones que se desarrollen en los demás espacios de operación terrestre.

Las diferencias en la interpretación del uso del Espacio Ultraterrestre han sido reconocidas por la Asamblea General de la ONU en su Resolución 75/36 (2020). En ella, se alentó a los Estados a identificar las conductas que podrían considerarse responsables o irresponsables, así como sus efectos sobre la seguridad internacional. También se los instó a intercambiar ideas para desarrollar normas y principios que promuevan conductas responsables y reduzcan los riesgos de malentendidos o errores de cálculo.

Asimismo, el artículo 4 del Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre prohíbe específicamente la colocación de armas nucleares o de destrucción masiva en la órbita terrestre, en cuerpos celestes o en el espacio exterior. Sin embargo, esta prohibición no se aplica al tránsito de armas de destrucción masiva, como los misiles balísticos intercontinentales, ni al emplazamiento de armamento nuclear de menor escala, siempre que no se pruebe su capacidad de causar destrucción masiva. Por otro lado, debe considerarse también si los dispositivos espaciales con funciones autónomas³ desplegados en el Espacio Ultraterrestre pueden considerarse armas indiscriminadas, y por lo tanto si su uso implicaría un crimen de guerra.

Finalmente, Gutiérrez Espada (2006) señaló que ciertos tipos de armamento, como los rayos láser o las partículas dirigidas, no necesariamente caen en la categoría de “armas de destrucción masiva”, dado que están diseñadas para atacar objetivos específicos sin provocar daños colaterales significativos, y el derecho espacial vigente no ofrece una definición clara de este tipo de armas.

Objetos espaciales con uso dual

Muchos satélites comerciales son de uso dual (civil y militar), lo que complica su clasificación como objetivos legítimos. Tecnologías como los sistemas de limpieza de desechos orbitales también pueden tener un uso militar alternativo. El poder de un Estado en el espacio depende de su capacidad para lanzar y controlar estos objetos.

Según Montes Toscano (2023):

³ Se entiende por capacidades autónomas aquellas funciones que permiten a un dispositivo espacial operar sin intervención humana directa, mediante el uso de inteligencia artificial, sensores y algoritmos avanzados. Estas capacidades pueden incluir navegación y maniobras autónomas, identificación y seguimiento de objetos, evaluación automatizada de amenazas, intervención ofensiva o defensiva sin autorización humana, y recolección o eliminación de objetos en órbita. Si tales dispositivos actúan de forma indiscriminada, es decir, sin distinguir entre objetivos civiles y militares, su uso podría constituir una violación del derecho internacional humanitario, conforme al artículo 8(2)(b)(xx) del Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional, que prohíbe el empleo de métodos de guerra que no puedan dirigirse contra un objetivo militar concreto (Montes Toscano, 2023)



Todo ello nos lleva a confirmar que tanto la calidad como la cantidad de infraestructura espacial que un Estado soberano disponga en el Espacio Ultraterrestre será la que determine el ejercicio de su influencia y poder. Que uno o varios gobiernos dispongan de una capacidad de lanzamiento y de disposición de objetos espaciales en órbita será un valor añadido de asistencia en el desarrollo de las operaciones y misiones llevadas a cabo en la Tierra.

El derecho internacional humanitario establece límites sobre el ataque a bienes civiles (como GPS), especialmente si el daño supera el beneficio militar. Esto sugiere que ataques a satélites podrían estar prohibidos si afectan a la población civil.

La posibilidad de que tecnologías civiles sean reconvertidas en armamento espacial puede provocar no solo desequilibrios estratégicos entre Estados, sino también incertidumbre jurídica respecto a cómo neutralizar sistemas considerados como una amenaza. Ante el despliegue de capacidades autónomas con potencial uso dual, podría ser necesario un sistema de certificación internacional para capacidades espaciales autónomas de doble uso que garantice transparencia en cuanto a uso de *software*, *hardware* y seguridad.

Acumulación de desechos espaciales

Desde la década de los 50, la humanidad ha enviado al espacio miles de cohetes y aún más satélites, muchos de los cuales aún permanecen en órbita. Con cada nuevo lanzamiento, el peligro de colisiones aumenta.

GRÁFICO 4. Evolución del número de objetos en órbita según su tipo.

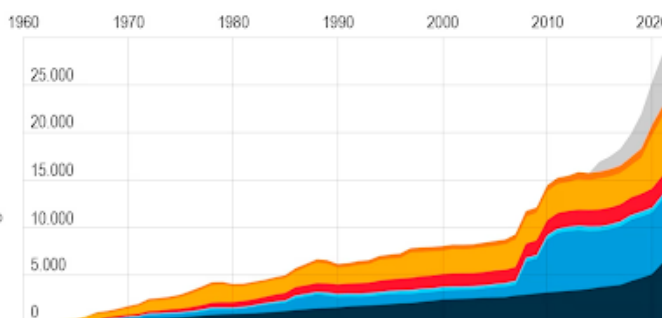
Basura espacial

En el espacio hay más de 26 mil objetos que hayan podido ser rastreados, de los cuales solo 2.800 están operativos, el resto son residuos.

Evolución del número de objetos rastreados

TIPOS

- Sin identificar
- Partes de cohetes
- Restos
- Cuerpos de cohetes
- Partes de cargamento
- Restos
- Cargamentos



Recreación de la evolución de la basura espacial



Fuente: ESA⁴ (2020), basado en ESA Space Environment Report 2020; Infografía: Miguel Mulás / Agencia EFE (2020)



De acuerdo con el Natural History Museum (s.f) se entiende por basura espacial, o desechos espaciales, a “cualquier pieza de maquinaria o desecho dejado por los humanos en el espacio”. Puede incluir tanto objetos de gran tamaño, como satélites fuera de servicio que permanecen en órbita tras completar su misión o por fallos, como también elementos más pequeños, tales como fragmentos de cohetes o diminutas partículas de pintura que se han desprendido durante los lanzamientos. Incluso en la superficie lunar se han dejado residuos producidos por el ser humano.

Desde que comenzó la carrera espacial, se han lanzado más de 5,000 cohetes y se ha generado una gran cantidad de basura en la órbita terrestre. Actualmente hay unos 2,000 satélites activos, 3,000 inactivos y más de 34,000 fragmentos mayores a 10 cm, además de millones de piezas más pequeñas (European Space Agency citado en Natural History Museum, s.f).

La basura espacial proviene de cohetes, satélites no funcionales, colisiones accidentales y pruebas antisatélite realizadas por países como EE.UU., China e India. Estos residuos pueden permanecer en órbitas altas durante siglos, representando un riesgo para satélites activos y para la Estación Espacial Internacional, que realiza maniobras de evasión regularmente.

Aunque todavía no es una amenaza grave para la exploración espacial, el aumento de satélites —especialmente por las llamadas mega constelaciones como las de SpaceX y Blue Origin— incrementa el peligro de colisiones. El síndrome de Kessler, propuesto en 1978, advierte sobre una posible reacción en cadena de colisiones que podría volver inutilizable la órbita terrestre.

Para prevenirlo, numerosos países y empresas promueven que los satélites sean retirados dentro de los 25 años posteriores al fin de su misión. También se están probando soluciones tecnológicas como redes, arpones o láseres para limpiar la órbita⁵ (Esquivel, 2012). Sin embargo, los fragmentos pequeños siguen siendo un desafío.

⁴ European Space Agency.

⁵ Diversos países han desarrollado programas de mitigación y remoción activa de basura espacial. Suiza, mediante el proyecto CleanSpaceOne, busca capturar y desorbitar objetos con satélites especializados. España impulsa tecnologías como el Ion Beam Shepherd, mientras que EE. UU. proyecta el EDDE, una nave que captura residuos con redes sin necesidad de combustible. Ecuador lanzó el satélite NEE-01 Pegaso con funciones de monitoreo, y Rusia evalúa la recuperación y reutilización de restos. La ESA y la ONU también han impulsado lineamientos multilaterales para la sostenibilidad espacial y la cooperación internacional en la materia. (Esquivel, 2012)



Conclusiones

A lo largo del presente informe se ha dejado en evidencia cómo el espacio ultraterrestre ha dejado de ser un ámbito exclusivo de la competencia estatal para convertirse en un espacio común altamente disputado y estratégico marcado por la participación creciente de actores privados, la ambigüedad legal y la falta de actualización normativa. La proliferación de empresas privadas en la órbita terrestre, el uso dual de objetos espaciales y la acumulación de desechos representan amenazas concretas no sólo para la seguridad internacional, sino también para la sostenibilidad del entorno espacial, cuya fragilidad compromete tanto el desarrollo actual como el de las futuras generaciones.

La ausencia de marcos jurídicos vinculantes y actualizados, sumada a la interpretación flexible de principios como los “fines pacíficos”, deja al sistema internacional frente a una alarmante incertidumbre. Aunque no se han registrado ataques ni operaciones militares directas en el espacio ultraterrestre, el desarrollo de tecnologías con potencial uso dual, como los satélites autónomos o los sistemas de limpieza orbital, plantea desafíos concretos. En este contexto, la falta de claridad normativa deja la puerta abierta a posibles usos militares encubiertos o futuros sin mecanismos eficaces de control ni rendición de cuentas, permitiendo la expansión de actividades potencialmente perjudiciales, tanto desde Estados como desde corporaciones.

Desde una perspectiva realista, el espacio es un campo más de competencia por el poder y la seguridad, mientras que desde el institucionalismo liberal hace evidente la necesidad de actualizar y fortalecer las instituciones internacionales para fomentar la cooperación y evitar la escalada de tensiones. Ambas visiones coinciden en que el *statu quo* actual es insostenible si no se toman medidas concretas.

Por lo tanto, el estudio sobre el espacio ultraterrestre en esta nueva era precisa programas apropiados que ayuden a confrontar los nuevos riesgos que se han manifestado durante las últimas décadas. En este contexto, sería pertinente que los organismos multilaterales consideren con mayor atención la cuestión espacial, que impulsen la creación de acuerdos internacionales y mecanismos de certificación y supervisión, que contribuyan a una gestión responsable del espacio ultraterrestre. Estas medidas podrían favorecer un entorno orientado a la cooperación, el desarrollo científico y el beneficio de la humanidad, para evitar potenciales escenarios de conflicto (Bostrom y Circovick, 2008).



Referencias

Alcalde, S. (3 de junio de 2023). 5 logros de la exploración espacial del siglo XXI. National Geographic España.

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/logros-exploracion-espacial-siglo-xxi_18129

Barbé, E. (2007). El papel del realismo en las relaciones internacionales (La teoría de la política internacional de Hans J. Morgenthau). Revista De Estudios Políticos, (57).

<https://recyt.fecyt.es/index.php/RevEsPol/article/view/48299>

Battaleme, J. (2013). El Acceso a los Espacios Comunes y las Estrategias de Negación de Espacio y Anti Acceso. En BLOCH, R., et al. (eds.). Cuadernos de Geopolítica, pp. 51-70. Ad-Hoc.

Bostrom, N., & Cirkovic, M. (2008). Global Risk. En Bostrom, N. & Cirkovic, M. Global Catastrophic Risk, pp. 15-35. Oxford University Press.

Bowler, T. (2017, 17 de septiembre). Ni China, ni Rusia, ni Estados Unidos: ¿quiénes lideran la nueva y feroz carrera espacial? BBC Mundo.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-41374798>

Buchs, R. (2020). Pricing space junk: A policy assessment of space debris mitigation and remediation in the new space era [Tesis de maestría, ETH Zurich]. ETH Zurich Research Collection. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000481152>

CIEEM. (2024). Historia social – Clase n.º 10.

https://www.cnba.uba.ar/sites/default/files/clases-ci/cs_soc_historia_clase_no_10_del_15_de_junio_de_2024.pdf

Cortés, C., Kure, M., & Iannini M., M. C. (2013). Análisis jurídico del problema de la definición y delimitación del espacio ultraterrestre [Actualización]. Bogotá.

COSPAR. (2020). Planetary Protection Policy. Obtenido de COSPAR:

https://cosparhq.cnes.fr/assets/uploads/2021/01/Research_Outreach_PPP_2020.pdf



Cybersecurity and Infrastructure Security Agency [CISA]. (s.f.). *Critical Infrastructure Sectors*. recuperado el 04 de mayo de 2025.

<https://www.cisa.gov/topics/critical-infrastructure-security-and-resilience/critical-infrastructure-sectors>

González, S. (2022, 10 de marzo). *Ciberataques a la infraestructura crítica de un país y sus consecuencias*. We Live Security. <https://www.welivesecurity.com/la-es/2022/03/10/ciberataques-infraestructura-critica-pais-consecuencias/>

Greenberg, A. (2018, 22 de agosto). *The Untold Story of NotPetya, the Most Devastating Cyberattack in History*. Wired.

<https://www.wired.com/story/notpetya-cyberattack-ukraine-russia-code-crashed-the-world/>

Gutierrez, F. y Saengphaibul, V. (3 de mayo de 2021). *Spearphishing Attack Uses COVID-21 Lure to Target Ukrainian Government*. Fortinet.

<https://www.fortinet.com/blog/threat-research/spearphishing-attack-uses-covid-21-lure-to-target-ukrainian-government>

Hoffman, F. (2007). *Hybrid Threats: Reconceptualizing the Evolving Character of Modern Conflict*. Strategic Forum, 240, 1-8.

<https://www.files.ethz.ch/isn/98862/SF240.pdf>

Infobae. (2025, 12 de febrero). *'Hackers' ucranianos atacan los sistemas informáticos de empresas energéticas rusas*.

<https://www.infobae.com/america/agencias/2025/02/12/hackers-ucranianos-atacan-los-sistemas-informaticos-de-empresas-energeticas-rusas/>

Merino, G. (2024). *Transición de Poder Mundial y Guerra Mundial Híbrida. Principales focos y frentes de un conflicto mundial y las relaciones entre Estados Unidos, China y América Latina*. Revista Estado y Políticas Públicas, 23, 31-56.

https://revistaeyppp.flacso.org.ar/files/revistas/1730418327_31-56.pdf

Microsoft. (15 de enero de 2022). *Destructive malware targeting Ukrainian organizations*. Microsoft Security Blog. <https://www.microsoft.com/en-us/security/blog/2022/01/15/destructive-malware-targeting-ukrainian-organizations/>

Mitre Attack. (s.f.). *Sandworm Team*. Recuperado el 04 de mayo de 2025.

<https://attack.mitre.org/groups/G0034/>



Deutsche Welle. (31 de mayo de 2023). La nueva carrera espacial: Cómo las empresas privadas conquistan el espacio. <https://www.dw.com/es/la-nueva-carrera-espacial-c%C3%B3mo-las-empresas-privadas-conquistan-el-espacio/a-65712309>

Esquivel, M. de las M. (2012). Basura espacial: Un problema jurídico de la época / Space junk: A legal problem of the era. Universidad del Salvador.

Fraga, R. (16 de septiembre de 2021). La participación privada en la carrera espacial. Nueva Mayoría Argentina. <https://nuevamayoria.com/2021/09/16/la-participacion-privada-en-la-carrera-espacial/>

GEIS, J., & HAILES, T. (2016). Detering Emergent Technologies. Strategic Studies Quarterly, 10(3).

Gutiérrez Espada, C. (2006). La militarización del espacio ultraterrestre. Revista Electrónica de Estudios Internacionales, 12. <https://doi.org/10.36151/>

Ikenberry, G. John. (2018). La crisis del orden liberal mundial. Anuario internacional CIDOB, p. 29-36. <https://raco.cat/index.php/AnuarioCIDOB/article/view/348691>

Koshina, Anthi & Plionis, Manolis. (2024). Private companies are exploiting outer space, but the law is struggling to catch up. Obtenido de The Conversation : <https://theconversation.com/private-companies-are-exploiting-outer-space-but-the-law-is-struggling-to-catch-up-223994>

Leone, C. (10 de marzo de 2016). El derecho internacional más allá de los cielos. CONICET. <https://www.conicet.gov.ar/el-derecho-internacional-mas-alla-de-los-cielos-2/>

Melo, M. F. (11 de abril de 2023). Estados Unidos y China lideran la nueva carrera espacial. Statista. <https://es.statista.com/grafico/29686/inversiones-en-empresas-espaciales-privadas-desde-2014/>

Melo, M. F. (10 de octubre de 2024). Hay más de 10.000 satélites activos sobre nuestras cabezas. Statista. <https://es.statista.com/grafico/33226/satelites-activos-en-orbita-alrededor-de-la-tierra>



Miller, J. (1 de diciembre de 2021). December stargazing: Trashing space: Humans treat space like we treat the planet. Sierra.
<https://www.sierraclub.org/sierra/december-stargazing-trashing-space>

Montes Toscano, B. (2023). Inteligencia Artificial en el Espacio Ultraterrestre: ¿Un nuevo desafío para la OTAN? *Araucaria*, 53(2), 309-334.
<https://doi.org/10.12795/araucaria.2023.i53.12>

Morgenthau, H. J. (1986). *Política entre las naciones: la lucha por el poder y la paz* (K. W. Thompson, Ed.; H. W. Olivera, Trans.). GEL.

Naor, R. (2025). La carrera espacial vuelve en 2025. *The Jerusalem Post* (en español). <https://www.jpost.com/spanish/opinion/article-840257>

Naciones Unidas. (2020). Resolución 75/36: Reducción de las amenazas relacionadas con el espacio mediante normas, reglas y principios de conductas responsables [A/RES/75/36]. <https://undocs.org/es/A/RES/75/36>

Naciones Unidas. (2021). Informe de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Naciones Unidas.
https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2021/a/a7620_0_html/A_76_20S.pdf

Naciones Unidas. (2022). Resolución 79/87: Cooperación internacional para la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos [A/RES/79/87].
<https://docs.un.org/es/A/RES/79/87>

Naciones Unidas. (s.f.). El espacio ultraterrestre.
<https://www.un.org/es/global-issues/outer-space>

Nueva Mayoría. (2021). La participación privada en la carrera espacial.
<https://nuevamayoria.com/2021/09/16/la-participacion-privada-en-la-carrera-espacial/>

O'Callaghan, J. (s.f.). What is space junk and why is it a problem? Natural History Museum. <https://www.nhm.ac.uk/discover/what-is-space-junk-and-why-is-it-a-problem.html>



Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de las Naciones Unidas. (2002). Tratados y principios de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre: Texto de los tratados y principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, aprobados por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ST/SPACE/11). Naciones Unidas. <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>

Peralta, L. A. (2 de febrero de 2023). La nueva carrera espacial: Estas son las empresas que quieren conquistar el espacio. CincoDías. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2023/02/01/companias/1675265161_724527.html

Posen, B. (2003). Command of the Commons: The military foundations of US hegemony. *International Security*, 28(1).

Qtorb. (2022). Top 10 de empresas espaciales más innovadoras de 2022. Qtorb. <https://www.qtorb.com/top-10-de-empresas-espaciales-mas-innovadoras-de-2022/>

Risi, M. (s.f.). El siglo XXI: Ciencia y tecnología. BBC. <https://www.bbc.co.uk/spanish/seriesigloxx03a.shtml>

Rodríguez, H. (2023). La carrera espacial, paso a paso. National Geographic. https://www.nationalgeographic.com.es/llegada-del-hombre-a-la-luna/carrera-espacial-paso-a-paso_14369

Rodríguez-Donaire, S. (2022). La economía del 'New Space': La carrera espacial se llena de startups y capital privado. Universitat Oberta de Catalunya. <https://www.uoc.edu/es/news/2022/237-economia-new-space>

Rodríguez-Donaire, S. (2024). El negocio de la carrera espacial se dispara. The Conversation. <https://theconversation.com/el-negocio-de-la-carrera-espacial-se-dispara-225480>

Runnels, M. B. (2023). Protecting Earth and space industries from orbital debris: Implementing the Outer Space Treaty to fill the regulatory vacuum in the FCC's orbital debris guidelines. *American Business Law Journal*, 60(1), 175–229. <https://doi.org/10.1111/ablj.12221>

Strachan, H. (2014). The Meaning of Strategy: historical perspectives. En STRACHAN, H. *The Direction of War: contemporary strategy in historical perspective*, pp. 26-46. Cambridge University Press.



Velázquez Elizarrarás, J. C. (2013). El derecho del espacio ultraterrestre en tiempos decisivos: ¿estatalidad, monopolización o universalidad? *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 583-638.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870465413710511#sec0030>

Videla Meisenbichler, M. A. (2023). Basura espacial: un nuevo desafío para el siglo XXI [Ensayo monográfico de bachiller, Universidad de Chile]. Universidad de Chile.

Ward, T. (2023). Espectacular vídeo de un desfile nocturno de satélites perfectamente alineados: ¿estamos lanzando demasiados? *National Geographic España*.

<https://www.nationalgeographic.es/espacio/2023/08/satelites-cielo-exceso-video-espectacular>

Zamudio González, L. (2012). Organizaciones internacionales: ¿Instrumentos o actores? En LEGLER, T.; SANTA CRUZ, A. & ZAMUDIO, L. (eds.). *Introducción al estudio de las organizaciones internacionales gubernamentales*. CIDE, pp. 135-145.



NUESTRAS REDES SOCIALES

