



LA BASURA ESPACIAL COMO AMENAZA Y LA SECURITIZACIÓN DEL ESPACIO EXTERIOR

LIXO ESPACIAL COMO AMEAÇA E A SECURITIZAÇÃO DO ESPAÇO EXTERIOR

SPACE DEBRIS AS A THREAT AND THE SECURITIZATION OF THE OUTER SPACE

HUGO HARVEY-VALDÉS

Doctor en Estudios Internacionales. Observatorio de Nueva Ciudadanía. Facultad de Comunicaciones y Artes de la Universidad de Las Américas. E-mail: hharvey@udla.cl

FABIÁN GALLARDO-RIVEROS

Analista en Políticas y Asuntos Internacionales. Universidad de Santiago de Chile. E-mail: fabian.gallardo.r@usach.cl

RESUMEN

Objetivo: El presente artículo tiene como finalidad de concientizar sobre las reales dimensiones del problema de la basura espacial y la necesidad de robustecer la regulación existente, en beneficio de la protección de las redes satelitales y de la sociedad contemporánea.

Métodos: La metodología se basó en aplicar los elementos fundamentales de la teoría de securitización a la problemática de la basura en órbita, consignándola como amenaza existencial a las redes satelitales.

Resultados: Mediante la aplicación de la teoría de securitización, se lograron identificar: actor securitizante; audiencias; discurso; actores funcionales; para finalizar proponiendo medidas extraordinarias, que permitan a las autoridades vigorizar la regulación espacial y mitigar las proyecciones del fenómeno.

Conclusión: De no existir una acción concreta y decidida, por parte de los tomadores de decisiones, las redes satelitales colapsarían frente a los riesgos en aumento, producidos por los desechos en el espacio, viendo amenazada su existencia como elementos fundamentales de la infraestructura crítica de la sociedad moderna.





Palabras clave: Securitización, basura espacial, redes satelitales, seguridad espacial.

RESUMO

Objetivo: O objetivo do seguinte artigo é promover a consciência das dimensões reais do problema do lixo espacial e da necessidade de fortalecer a regulamentação existente para proteger as redes de satélites e a sociedade contemporânea.

Métodos: A metodologia foi baseada na aplicação dos elementos fundamentais da teoria da securitização ao problema dos detritos em órbita como uma ameaça existencial às redes de satélites.

Resultados: Através da aplicação da teoria da securitização, foi possível identificar: ator securitizante; público; discurso; atores funcionais; para concluir propondo medidas extraordinárias que permitissem às autoridades revigorar a regulamentação espacial e mitigar as projeções do fenômeno.

Conclusão: Na ausência de uma ação concreta e decisiva por parte dos tomadores de decisão, as redes de satélites poderiam entrar em colapso diante dos riscos crescentes produzidos pelos detritos espaciais, ameaçando sua existência como elementos fundamentais da infraestrutura crítica da sociedade moderna.

Palavras-chave: securitização, lixo espacial, redes de satélites, segurança do espaço.

ABSTRACT

Objective: The purpose of the following paper is to raise awareness about the real dimensions of the space debris problem and the need to strengthen the current law, in benefit of the protection of satellite networks and modern society.

Methods: the methodology was based on the application of the key elements from the securitization theory, regarding the space debris dilemma, stating it as an existential threat to the satellite networks.

Results: Through the application of the securitization theory, it was possible to identify the securitizing actor; the audience; the speech act; the functional actors; to conclude with extraordinary measures, to allow the authorities to invigorate the space law and to mitigate the projections of the phenomenon.

Conclusions: given the lack of a determined and specific action from the decision makers, the satellite networks might collapse because of the increasing risks resulting from the space junk, considering its existence threatened as fundamental elements of the critical infrastructure of modern society.

Keywords: Securitization, Space Debris, Satellite Networks, Space Security.



1 INTRODUCCIÓN

Históricamente el espacio ha sido considerado un área de disputa estratégica para las principales potencias. Inicialmente centrada en el ámbito militar, en las últimas décadas, la carrera espacial ha evolucionado hacia un escenario más variado, dinámico y complejo, en el cual los países progresivamente han comprendido el valor innato de contar con capacidades espaciales, invirtiendo fuertemente en actividades fuera de la órbita terrestre (Nassisi & Patatti, 2020).

De esa forma, el desarrollo espacial se expandió hacia áreas vitales para la sociedad contemporánea, por lo que, actualmente la protección de los recursos en órbita representa un punto fundamental en las agendas de seguridad. Sondeas de exploración; satélites; cohetes; telescopios y estaciones espaciales, conforman la vasta red de dispositivos artificiales que orbitan fuera del planeta, los cuales: “comprenden toda clase de aplicaciones, desde comunicaciones globales, hasta agricultura, desde reportes climáticos hasta monitoreo medioambiental y cambio climático, desde navegación hasta vigilancia y manejo de desastres” (Nassisi & Patatti, 2020, pág. 212).

La importancia de contar con artefactos orbitando en un espacio seguro, lleva a Porras (2019) a sostener que los conflictos futuros inevitablemente centrarán su enfoque en la destrucción y sabotaje de los satélites y sus sistemas relacionados.

No obstante, los avances en la carrera por el espacio han generado un fenómeno preocupante que amenaza la seguridad de los recursos de la humanidad: la basura espacial.

A pesar de los múltiples reportes, sobre los riesgos que representa la basura, más las alertas de la comunidad científica, el problema no ha sido dimensionado por las potencias espaciales y actores privados. Por tal razón, resulta imperioso concientizar a la comunidad internacional, a fin de proponer nuevas medidas tendientes a mitigar esta amenaza y protección los recursos en órbita, los desarrollos espaciales y las actividades humanas.

2 UNA NUEVA ERA DE LA CARRERA ESPACIAL

Lo que comenzó como una carrera espacial militar y política, desde inicios del siglo XXI, ha exhibido una diversificación hacia ámbitos como la economía, las comunicaciones, la observación climatológica y la agricultura (Georgescu, 2020). Asimismo, la llegada del nuevo milenio terminó con el duopolio de Estados Unidos y la Unión Soviética, dando paso a una nueva era en la carrera espacial, con mayor protagonismo para nuevos actores, tanto estatales como comerciales (Crane, 2019).

Esta expansión de la carrera espacial, hacia nuevos países de menor experiencia y compañías privadas, es considerada por Pekkanen (2019) como una democratización y comercialización del espacio exterior, donde el desarrollo de la actividad es descentralizado, con la participación una gran cantidad y diversidad de entidades y organismos.

a. LA DEMOCRATIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL ESPACIO EN EL SIGLO XXI

La democratización implica que nuevos Estados se han involucrado en la investigación espacial, generando sus propias misiones y objetivos. De acuerdo con Space Foundation (2021), para febrero de 2021, existían 85 países operando en el espacio exterior, evidenciando el aumento exponencial de participantes de la industria.

Concretamente, el desarrollo de tecnología espacial ha sobresalido en países como China, India, Japón y Canadá, más otros de Europa, como Alemania, Francia e Italia, los cuales canalizan sus esfuerzos cooperativos a través de la Agencia Espacial Europea (en adelante ESA¹). Otros países, en un menor nivel de adelanto, han demostrado grandes avances en el último tiempo, destacando Luxemburgo, Emiratos Árabes Unidos, Irán y las Coreas del Norte y Sur (Pyle, 2019).

Por otra parte, la comercialización se refiere a un mayor protagonismo y autonomía de empresas privadas, ejecutando misiones independientes, sin la necesidad del patrocinio de algún Estado (Pekkanen, 2019). Esta comercialización

¹ European Space Agency por sus siglas en inglés.



espacial ha reportado grandes logros, posicionando a las compañías dentro del entramado de operadores del espacio exterior. SpaceX, Blue Origin o Virgin Galactic, han demostrado que las misiones espaciales con financiamiento privado son prácticas rentables del contexto espacial contemporáneo, generando ganancias por sobre los 366 mil millones de dólares en 2019 (Weinzierl & Sarang, 2021).

En mayo de 2020, SpaceX consumó su hito más importante, consistente en la primera misión privada de transporte de seres humanos desde la Tierra hacia la Estación Espacial Internacional (en adelante EEI), mediante un convenio con la NASA (Crane, 2020). Hasta julio de 2022, la compañía cuenta con 3 misiones tripuladas a la EEI (SpaceX, 2021).

Por su parte, en 2021 tanto Virgin Galactic como Blue Origin, demostraron sus capacidades para el turismo espacial, a través de mediáticas misiones. La primera fue Virgin Galactic, del multimillonario Richard Branson, viaje que se concretó el 11 de julio, a bordo de la nave Unity, a una altura aproximada de 85 kilómetros (Aron & Crane, 2021). Nueve días después, Blue Origin realizó una travesía al mando de su propio dueño, Jeff Bezos, en la nave denominada New Shepard, a una altura de 106 kilómetros, superando la línea de Karman (Leslie, 2022).

3 LA BASURA ESPACIAL Y EL SÍNDROME DE KESSLER

Dado este aumento significativo, de la cantidad de entidades presentes en la exploración espacial, producto de la democratización y la comercialización, se ha provocado el consecuente incremento de artefactos activos. Como se aprecia en la Tabla 1, para enero de 2022, 4.852 satélites se encontraban operacionales en la órbita terrestre.



Tabla 1: Satélites operacionales en órbita y sus usos en 2022

USOS	TOTAL
Civil (Comercial/Gubernamental/Científico)	4.289
Civil/Militar	152
Militar	411
TOTAL	4.852

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos obtenidos de Union of Concerned Scientists, (2022). Uncsusa.org. Disponible en: <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>

A pesar de los innegables beneficios de la investigación del espacio para la sociedad moderna, a través de la ciencia y la tecnología, la actividad no ha estado exenta de efectos negativos para el desarrollo humano. Esto se refleja en la generación de una amplia capa de desperdicios en la órbita terrestre, es decir, “basura espacial”, representando un peligro latente para los propios sistemas espaciales presentes fuera del planeta (Larsen, 2018).

La ESA (2020) define basura espacial como “todos los objetos artificiales no funcionales, incluyendo fragmentos y elementos de estos, en la órbita terrestre o en la reentrada a la atmósfera”. Los elementos que la conforman varían ampliamente de tamaño, por ello son clasificados de dos formas, como “aquellos residuos o fragmentos factibles de ser rastreados desde un lanzamiento, y por tanto pueden ser identificables, y aquellos cuya naturaleza impide su identificación”.

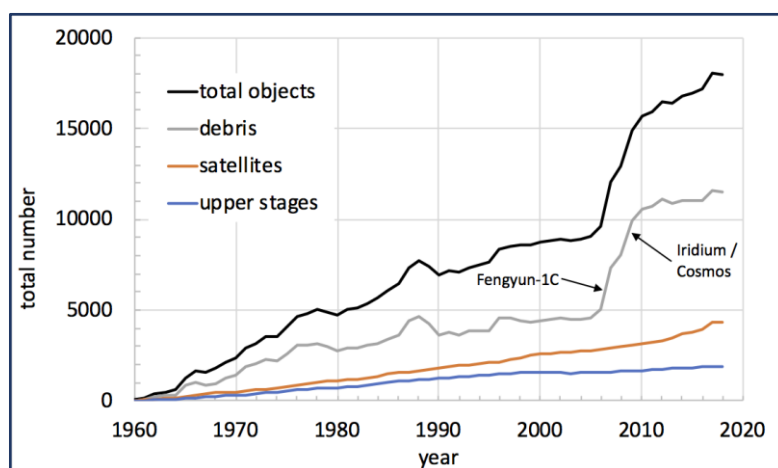
Los escombros residuales de las distintas misiones, llevadas a cabo desde el lanzamiento del Sputnik I, han incrementado de manera sostenida los riesgos de colisiones en órbita, e incluso de lanzamiento desde el planeta. Este complejo panorama, se agrava de manera significativa ante la proliferación de entidades involucradas y el consecuente aumento del tráfico espacial (Maclay & Darren, 2021).

Este fenómeno se denomina “Síndrome de Kessler” (Kessler & Cour-Palais, 1978), el cual consiste en una “cadena de autogestión”, una suerte de círculo vicioso, en el cual la basura genera más basura, amplificando los riesgos de cada misión, e incluso proyectando la futura imposibilidad de acceder al espacio exterior.

La producción y circulación de residuos son problemas en crecimiento, constituyendo una amenaza real a los sistemas espaciales, de los cuales la sociedad actual depende en gran medida. Esto debido a que “la velocidad de vuelo de objetos en el espacio (...), en ocasiones excede los 10 km/s, lo cual transforma incluso a fragmentos de centímetros de tamaño, en peligrosas balas” (Madi & Sokolova, 2020, pág. 22).

Para ejemplificar lo anterior, cabe señalar que, en la década pasada se registraron dos incidentes que duplicaron los niveles de objetos orbitando en el espacio. El primer episodio ocurrió en enero de 2007, cuando China realizó pruebas de armamentos anti-satélites, utilizando como blanco al Fengyun-1C, un antiguo dispositivo en desuso (Peterson, Sorge , & Ailor, 2018). El segundo aconteció en febrero de 2009, cuando el satélite Iridium-33, de propiedad estadounidense, colisionó sorpresivamente con el satélite Cosmos-2251, de bandera rusa (Peterson, Sorge , & Ailor, 2018). Ambos eventos, provocaron crecidas bruscas en las cantidades de basura espacial en órbita, que venían aumentando de manera consecutiva desde 1960, tal como se refleja en el gráfico 1:

Gráfico 1: Número de objetos catalogados y su evolución desde 1960 a 2020



Fuente: Peterson, G., Sorge, M. & Ailor, W. (2018). Space Traffic Management in the Age of New Space. Center for Space Policy and Strategy, abril de 2018.



El escenario se aprecia aún más riesgoso. De acuerdo a las proyecciones de Rodgers (2018) y la Agencia Espacial Europea (ESA, s.f.), incluso si hoy se detuvieran inmediatamente los envíos objetos al espacio, igualmente continuarían sucediéndose colisiones y, por consiguiente, se extendería el aumento sostenido de los niveles de desperdicios en la órbita terrestre.

4 OTRA FACETA DEL PROBLEMA: LAS MEGACONSTELACIONES DEL SECTOR PRIVADO

A partir de la comercialización del espacio, ha emergido una nueva faceta del problema de enorme riesgo, representada por los proyectos de constelaciones satelitales de gran escala: las “megaconstelaciones”. Si bien, ya operan en el espacio sistemas de constelaciones de satélites, como la red de GPS, estos poseen un contingente reducido de aparatos. Una megaconstelación, en cambio, implica el posicionamiento simultáneo de miles de artefactos en órbita.

El caso más conocido es el proyecto Starlink, de la empresa SpaceX, iniciativa que consiste en la creación de un entramado masivo de dispositivos orbitando alrededor del planeta, estableciendo la cobertura necesaria para la generación de una red de internet de banda ancha (Foust, 2019). La Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos, autorizó inicialmente el lanzamiento de 12 mil satélites, con posibilidades de aumentar a 30 mil (O'Callaghan, 2019). La Sociedad Española de Astronomía (2020), calculó que la iniciativa podría implicar incluso el lanzamiento de más de 45 mil satélites al espacio. La gravedad de la situación aumentaría, en caso de materializarse otros proyectos similares, como los formulados por OneWeb, Telesat y Amazon (Patel, 2020).

Recientes estimaciones realizadas por ESA (2022), consideran un total aproximado de 31.810 objetos rastreables regularmente en órbita, siendo piezas de alto riesgo para cualquier dispositivo funcional. Por tal razón, Lemmens y Letizia (2020), consideran que la basura espacial, la situación proyectada en el Síndrome de Kessler y sus impactos en la humanidad, representan el problema de seguridad más urgente.



Para detener la continuidad de este fenómeno, para así, asegurar la sostenibilidad de la actividad y los recursos espaciales, resulta fundamental, aplicar medidas para un control efectivo del tráfico espacial y la generación de condiciones de limpieza de estos residuos. No obstante, los órganos responsables de la gobernanza internacional no han logrado implementar soluciones a la problemática, dados los vacíos legales característicos que presenta el sistema del espacio exterior.

5 EL DERECHO INTERNACIONAL EN EL ESPACIO EXTERIOR

Referido al contexto espacial, el principal órgano responsable de Naciones Unidas es el Comité para el Uso Pacífico del Espacio Exterior (en adelante COPUOS)². Su labor se centra en la cooperación internacional, en la revisión de problemas legales que pudieran surgir de la explotación del espacio, en promocionar investigaciones nacionales relacionadas al espacio, entre otras funciones (Jakhu & Pelton, 2017).

COPUOS funciona como un foro de discusión, por tanto, adopta decisiones sobre la base de acuerdos, consensuados entre los distintos miembros que componen las Naciones Unidas (Jankowitsch, 2015). Esto se ha visto plasmado en los Tratados y Principios de las Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre (en adelante OST³), un corpus de cinco acuerdos, elaborados entre 1967 y 1979, cuyo objetivo se fundaba en que la: “exploración y el uso del espacio ultraterrestre [sea] llevada a cabo en beneficio e interés de todos los países, y que la Luna y otros cuerpos celestes no pueden ser objeto de apropiación nacional o reivindicación de soberanía” (Naciones Unidas , s.f.).

El espíritu y la letra de los OST, señala que sus normativas regulan la totalidad de las actividades, de aquellas entidades que busquen desarrollar misiones en el espacio exterior, sean estatales o privadas. Sin embargo, se produce una tensión en el caso de los organismos privados, debido a que la Convención de Viena sobre el

² Committee on the Peaceful Uses of Outer Space por sus siglas en inglés.

³ Outer Space Treaties por sus siglas en inglés.



Derecho de los Tratados de 1969, dispone que sus principios aplican para los tratados entre Estados (Naciones Unidas, 1980). En tal sentido, la Convención considera que los organismos privados, que desarrollan actividades en el espacio, no son sujetos de derecho dentro de la legislación espacial. En otras palabras, los OST, como parte del sistema de tratados internacionales, se ven impedidos de ejercer una regulación efectiva sobre los actores no estatales, como empresas privadas o asociaciones científicas, quedando bajo la regulación del Estado al cual pertenecen⁴.

El panorama descrito plantea cuestionamientos, respecto a los mecanismos de control y de responsabilización, de aquellos actores privados que interfieran con los recursos espaciales, afectando la sostenibilidad de la actividad (Porrás, 2019). La adaptación de la gobernanza espacial a esta nueva realidad, involucrando a los organismos no estatales, es uno de los principales desafíos en materia de seguridad espacial en la actualidad (Martínez, 2019).

En función de dicha premisa, proponemos la aplicación de determinados elementos de la “teoría de securitización” de Buzan, Weaver y De Wilde (1998), con la finalidad de concientizar sobre la amenaza que representa la basura espacial, identificar actores clave para enfrentar la problemática y proponer medidas que permitan mitigar sus efectos nocivos para la humanidad.

6 ASPECTOS BÁSICOS DE LA SEGURIDAD ESPACIAL Y LA TEORÍA DE SECURITIZACIÓN

a. SEGURIDAD ESPACIAL

La seguridad espacial es un objeto de estudio reciente, por lo cual, aún no existe consenso respecto a su definición y/o alcances. Ejemplificando, Space Security Index (2020), considera que la definición debe sostenerse desde los principios que

⁴ Esto se menciona en el artículo VI del acuerdo de 1967, en los artículos 11, apartado 3 y 14, apartado 1 del acuerdo de 1979, y en la segunda parte del Tratado, subsección A en la “Declaración solemne de principios que deben guiar en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre”, en el apartado 5 y por último en la subsección D, principio 8.



originaron al derecho espacial actual, es decir, “el acceso sostenible y seguro a, y el uso de, el espacio, libre de amenazas que provengan de este”.

Complementando, Mayence (2010) indica que una definición concreta comprende 3 dimensiones: “Espacio exterior para la seguridad”, que implica el uso de los sistemas espaciales con propósitos de seguridad y defensa; “Seguridad en el espacio exterior”, referida a cómo proteger los recursos y sistemas espaciales frente a amenazas naturales y/o humanas, para asegurar un desarrollo sostenible de la actividad espacial; y “Seguridad frente al espacio exterior”, entendida en cómo proteger la vida humana y el medio ambiente terrestre de amenazas provenientes del espacio exterior.

Por su parte, Antoni (2020) establece que la seguridad espacial es el “agregado de todas las medidas técnicas, regulatorias y políticas que buscan alcanzar un acceso y uso del espacio exterior, sin obstáculos, como también buscan el uso del espacio para alcanzar la seguridad en la tierra” (pág. 15).

Como señala Sheehan (2015), es posible notar algunos conceptos comunes dentro de las definiciones expuestas: el acceso seguro y libre al espacio, tanto para seres humanos como para los recursos funcionales, más, la búsqueda de la sostenibilidad de la actividad en el futuro. Con todo, es posible considerar dentro de una definición amplia, dos ámbitos generales: la protección de la investigación, exploración y explotación del espacio y los cuerpos celestes, y la seguridad de los recursos en órbita, como estaciones espaciales, redes satelitales, sondas de exploración, entre varios otros.

b. TEORÍA DE SECURITIZACIÓN

Los estudios de seguridad y defensa se erigen como uno de los más desarrollados e importantes dentro de la disciplina de las Relaciones Internacionales. Principalmente, desde aproximaciones realistas, los orígenes de los conflictos bélicos y su naturaleza han despertado particular interés (Smith, 2013), así como, la lucha por el poder, como clave para la supervivencia, dentro del sistema anárquico (Bull, 2005).



La historia muestra que los enfrentamientos han sido protagonizados básicamente por los Estados nación, por diversas motivaciones, como la búsqueda de poder, seguridad de la soberanía, la ideología e incluso la economía (Mearsheimer, 2013).

No obstante, tras el fin de la Guerra Fría, el paradigma tradicional del conflicto interestatal comenzó a ser cuestionado y debatido. El desarrollo de la sociedad contemporánea exigía, ya no solo un cuerpo disciplinario exclusivo, para disputas bélicas entre Estados, por lo que algunos investigadores comenzaron a buscar una expansión del marco analítico de los estudios de seguridad, hacia fuentes menos exploradas de conflictos, como el ámbito medioambiental, económico, social, entre otros (Sulovic, 2010). Esta ampliación de fronteras analíticas, generó un debate entre “expansionistas”, que asumían la obsolescencia de las teorías existentes y “tradicionalistas” que veían en la expansión una posible difuminación del significado concreto de seguridad (Nyman, 2018).

Frente a tal dilema, surge la teoría de securitización, como un marco analítico amplio y abarcador, que comprenda las dos vertientes en contraposición, es decir, asumiendo que las amenazas a la seguridad provienen de diversas fuentes, sin perder coherencia intelectual en la lógica de seguridad. En términos sucintos, propone evidenciar un “problema de seguridad”, situación que se presenta cuando se identifica una “amenaza existencial”, que pone en riesgo la supervivencia de un “objeto referente”, cuya protección es de responsabilidad un “actor securitizante”, quien comienza con un “movimiento securitizador”, para implementar “medidas extraordinarias”, que en condiciones de normalidad no serían factibles de aplicar (Buzan & Weaver, 2003).

En términos más detallados, el “actor securitizante es quien “securitiza” un problema al declarar que la existencia de algo (el objeto referente) se encuentra amenazada” (Buzan, Waever, & de Wilde, 1998, pág. 36). Este “objeto referente” es “aquello cuya existencia es vista como amenazada y que tiene un reclamo legítimo para su supervivencia” (Buzan, Waever, & de Wilde, 1998, pág. 36). Frente a esta amenaza, no es conveniente actuar en base a dinámicas de un problema de política común. Por ello, este “actor securitizante” sostiene la necesidad del uso de normas fuera de los marcos políticos tradicionales, es decir, la aplicación de “medidas



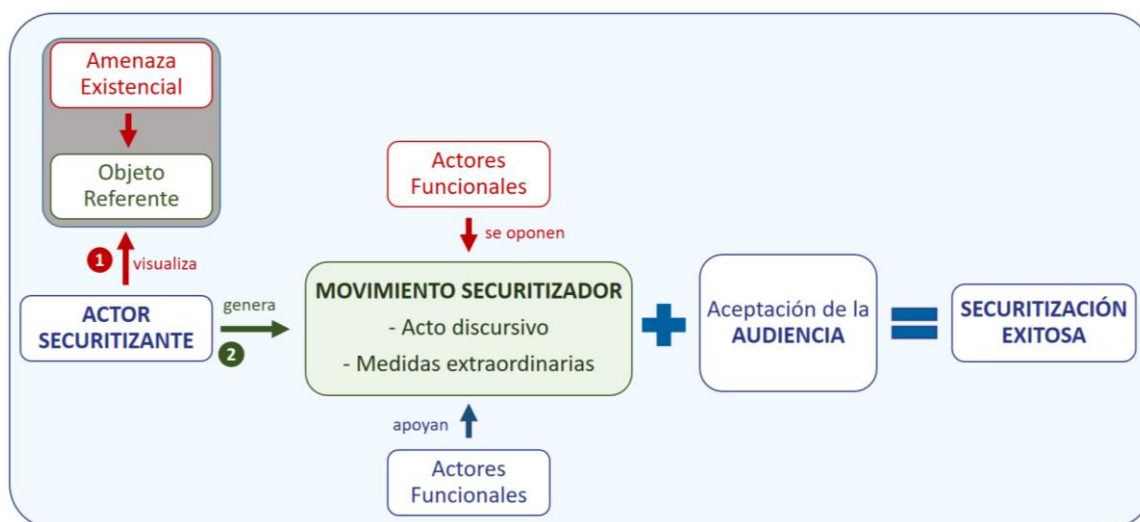
extraordinarias”, por razones de seguridad (Buzan & Weaver, 2003). Dichas medidas se sostienen en base a un “discurso securitizante”, el cual comprende un relato, que le imprime relevancia al problema, para que alcance un nivel alto de importancia en la agenda de seguridad.

Tal “acto discursivo”, se encuentra dirigido hacia una “audiencia”, una colectividad a la cual se busca convencer sobre los peligros de la “amenaza existencial” al “objeto referente”, para que acepte la ejecución de las “medidas extraordinarias”. La aprobación de estas medidas permitirá que el problema sea “securitizado”, generando una “securitización exitosa” (Buzan, Waever, & de Wilde, 1998).

Como el “movimiento securitizador” propone “medidas extraordinarias”, existirán entidades que apoyan el proceso, y otras cuya aplicación las perjudica, estas se denominan “actores funcionales”, los cuales pueden llegar a influir significativamente en las decisiones dentro del campo de seguridad (Buzan, Waever, & de Wilde, 1998, pág. 36). Los “actores funcionales” no son “actores securitizantes”, ni tampoco son parte del “objeto referente”, sino que son agentes cuya acción puede interceder dentro del proceso de securitización.

A modo de resumen, podemos establecer el siguiente cuadro que refleja el proceso, sus actores y fases, hasta llegar a una “securitización exitosa”.

Figura 1: Cuadro resumen del proceso de “securitización exitosa”:



Fuente: Elaboración propia a partir de (Buzan, Waever, & de Wilde, Security: A New Framework for Analysis , 1998)

7 APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SECURITIZACIÓN

Como se señaló en líneas anteriores, uno de los objetivos de este artículo es aplicar la “teoría de securitización”, como una forma de concientizar sobre la amenaza de la basura espacial; identificar actores securitizantes y/o funcionales; proponer medidas extraordinarias; estableciendo un acto discursivo hacia una audiencia. Respecto a este último elemento, cabe señalar que, atendiendo a la complejidad del problema a securitizar, se realizará una modificación al marco teórico, mediante una “securitización multinivel” (McInnes & Rushton, 2011), es decir, un proceso dirigido hacia dos audiencias a las cuales se busca persuadir.

a. ACTOR SECURITIZANTE: LA IADC

Dadas las particularidades de la gobernanza espacial, el organismo más apropiado resulta ser el Comité Interagencial de Coordinación de Desechos Espaciales (en adelante IADC⁵), organización que agrupa a las principales agencias

⁵ Inter-Agency Space Debris Coordination Committee por sus siglas en inglés.



promotoras de la actividad espacial⁶, comprendiendo el mayor conjunto de recursos técnicos y científicos.

Dedicada al intercambio de información, la cooperación entre agencias y la identificación de opciones de mitigación de desechos espaciales (IADC, s.f.), su principal fortaleza radica en su carácter técnico. A diferencia de instancias multilaterales como COPUOS, la IADC no enfoca su labor a partir de razones políticas, militares o de defensa nacional, sino que se dedica a asuntos técnicos y científicos (Larsen, 2018). Al estar conformada por trece agencias, sus mecanismos de decisión son más fluidos que en los foros multilaterales de Naciones Unidas.

Otro punto destacable, es que la IADC ha realizado trabajos conjuntos con Naciones Unidas. En 2002, a solicitud de COPUOS, elaboró las “Pautas de Mitigación de la Basura Espacial”⁷, buscando favorecer la cooperación y el intercambio de información entre agencias, para desarrollar medidas frente al avance de los desechos en órbita (Steer, 2017). Estas normas fueron modificadas y adoptadas por COPUOS, en 2008, para luego ser presentadas a la Asamblea General de Naciones Unidas. Posteriormente, los Estados las aceptaron, de forma voluntaria, para ser incluidas en sus legislaciones nacionales.

Aunque no se constatan mayores éxitos, en la implementación de las Pautas, lo rescatable es el procedimiento mediante el cual se desarrollaron. Por esta razón, la propuesta radica en replicar los pasos realizados en esta operación, a partir de un movimiento securitizante, que culmine fortaleciendo la legislación para dar una mayor protección al objeto referente.

b. OBJETO REFERENTE: REDES SATELITALES

Como se ha mencionado, las redes satelitales representan recursos cruciales para una amplia gama de funciones, tanto a nivel terrestre como espacial, expandiendo sus ámbitos de empleo, desde la defensa hasta múltiples aplicaciones

⁶ Estados Unidos; Rusia; China; Japón; Italia; Francia; Canadá; Alemania; India; Reino Unido; Ucrania; Corea del Sur y la ESA.

⁷ Space Debris Mitigation Guidelines en inglés



fundamentales para el desarrollo humano. La tecnología satelital, presta servicios tanto para usos sociales simples, en aparatos de telefonía o televisión; como para funciones más complejas, en el posicionamiento global, en las finanzas y negocios, en materias de seguridad, en la observación meteorológica y medio ambiental, en investigaciones científicas, e incluso, en el desarrollo de los países (Union of Concerned Scientists , 2015).

Considerando los planteamientos del Síndrome de Kessler, más los proyectos de megaconstelaciones del sector privado, las redes satelitales se encuentran bajo una amenaza existencial actual, situación que se agravará en el corto, mediano y largo plazo, debido al aumento sostenido en la frecuencia de colisiones entre artefactos, lo cual podría provocar un “cierre” al acceso al espacio (Larsen, 2018).

Por lo tanto, en base a su trascendencia en todos los ámbitos de la sociedad moderna, consideramos como objeto referente a las redes satelitales, las que requieren medidas de protección extraordinarias, incomparables a las existentes, que salvaguarden su funcionamiento y sus múltiples usos, frente a la amenaza de la basura espacial.

c. AUDIENCIAS: COPUOS Y ASAMBLEA GENERAL DE LA ONU

Nuestro movimiento securitizante se basa en un proceso multinivel (McInnes & Rushton, 2011), es decir, el acto discursivo busca convencer a dos audiencias. En este caso, COPUOS y la Asamblea General de la ONU, puesto que toda nueva regulación para el espacio exterior requiere de la legitimación y universalidad que solo organizaciones globales como Naciones Unidas pueden proveer (Jankowitsch, 2015).

COPUOS, como máxima autoridad de Naciones Unidas para temas de legislación espacial, debe revisar y negociar entre los Estados miembros, todos los tratados y normas que busquen regular la práctica espacial (Larsen, 2018). Aunque, por su naturaleza deliberativa, la generación de normas consensuadas es lenta, burocrática y poco efectiva, COPUOS mantiene su valor como ente de discusión en temas espaciales.



La segunda audiencia se ve representada por la Asamblea General de la ONU, puesto que, sus resoluciones y negociaciones cimentaron las bases del actual régimen legal espacial, es decir, los OST (Jakhu & Pelton, 2017). Su agencia ha dotado de universalidad a los principios básicos, de la exploración y el uso del espacio exterior, lo que ha permitido la formulación de la legislación espacial internacional (Zhukov & Kolosov, 2014). En tal sentido, proponemos explorar lógicas similares, en la búsqueda de la securitización del espacio exterior, tendientes a robustecer la legislación espacial en favor de la protección de las redes satelitales.

d. DISCURSO: LA BASURA ESPACIAL COMO AMENAZA EXISTENCIAL

Debido a su carácter no vinculante, las Pautas de Mitigación no han sido eficaces, en asegurar el bienestar de la actividad espacial, frente a la amenaza de los desechos espaciales, dado que carecen de autoridad hacia actores privados y/o estatales (Larsen, 2018). Esto refleja la necesidad de implementar medidas extraordinarias, en términos de fortalecer los mecanismos de regulación de la actividad espacial.

Por lo tanto, el movimiento securitizante debería sostenerse en un acto discursivo sobre la base de cuatro elementos fundamentales: la amenaza existencial a las redes satelitales; su importancia para los Estados y la sociedad moderna; los costos económicos, políticos y militares de no enfrentar la problemática de forma decidida; y la importancia de la cooperación y comunicación para la elaboración de soluciones al corto, mediano y largo plazo.

De acuerdo a Georgescu (2020), las tecnologías espaciales satelitales se han diversificado ampliamente, configurando en sí una infraestructura crítica. Por ello, su destrucción o interferencia, podría significar considerables daños económicos y generar damnificados. Como indica Larsen (2018), la basura espacial no solo amenaza a los satélites en funcionamiento, sino que también a los futuros artefactos.

Complementando, Pelton (2019) sostiene que las megaconstelaciones privadas interfieren la detección de piezas de basura en órbita, indicando una nueva amenaza a las redes satelitales existentes, al exponerlas desechos de múltiples



tamaños y de difícil localización. Por tanto, negocios espaciales privados, terminan afectando actividades sensibles, como las de seguridad y defensa, y otras cotidianas, pero preponderantes para la sociedad global.

No obstante, Hays (2020) señala que independiente del modelo de gobernanza, que rija el espacio, se debe conciliar la competitividad y preocupaciones de los interesados, promoviendo la cooperación y su uso pacífico y responsable, como un bien común global. Por su parte, Martinez (2019) apunta a considerar los diferentes actores, en función de sus propios recursos espaciales y la seguridad del espacio exterior, permitiendo una gobernanza más inclusiva y perdurable.

En síntesis, frente a las múltiples demandas y perspectivas, resulta crucial la regulación de los megaproyectos privados, que permitan su práctica coordinada, en conjunto con acciones que desincentiven el tráfico excesivo y así evitar su expansión descontrolada, a fin de proteger los artefactos funcionales actuales.

e. MEDIDAS EXTRAORDINARIAS DE SECURITIZACIÓN

Como hemos apreciado en páginas previas, los mecanismos de control, de los OST, no han sido capaces de ordenar la seguridad en el espacio. De igual manera, Naciones Unidas tampoco ha logrado configurar una autoridad para resolver las diferentes disyuntivas, generadas por la vertiginosa evolución de la carrera espacial, dando como resultado extensas discusiones, que derivan en resoluciones no vinculantes para los Estados, y menos para las compañías privadas.

En base a este panorama, hemos establecido cuatro medidas extraordinarias a la práctica política tradicional de la gobernanza y el derecho espacial, en la búsqueda de la protección del objeto referente, frente a la amenaza del aumento en los desechos en órbita. Todo ello producto de la falta de regulación de los proyectos de megaconstelaciones de las compañías privadas.



8 REVISIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LOS TRATADOS SOBRE EL USO DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE

Como señala Jankowitsh (2015), diversos autores indican la necesidad de un marco reglamentario vinculante, que entienda las nuevas tecnologías aplicadas a la investigación espacial; el contexto geopolítico contemporáneo; la amenaza de la basura espacial; y especialmente que logre interpretar y regular la presencia de organismos no estatales.

Entendiendo el artículo 1º, de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969, donde los Estados son los únicos sujetos de derecho internacional, se requiere adecuar la legislación espacial a las características de la industria moderna, donde empresas privadas como SpaceX poseen recursos e influencias superiores a la mayoría de los países firmantes de los OST. De acuerdo con Martínez (2019), este punto representa uno de los principales desafíos en seguridad espacial. Por ello, resulta vital comprender las lógicas geopolíticas de la carrera espacial, para securitizar el problema, concientizar a los Estados y concitar los apoyos necesarios para un marco reglamentario moderno.

9 REGULACIÓN DE LOS EMPRENDIMIENTOS PRIVADOS DENTRO DE LA LEGISLACIÓN ESPACIAL.

Se busca establecer un espacio en el cual puedan expresar sus intereses y preocupaciones, y donde puedan ser supervisados a partir de reglamentos vinculantes. Esta situación no es nueva dentro del contexto espacial, donde el ejemplo más reconocido es la Unión Internacional de Telecomunicaciones (en adelante ITU⁸), instancia del derecho internacional que afecta directamente a compañías privadas (Jakhu & Pelton, 2017). En ella existen dos tipos de membresías: los Estados miembros y los miembros de sector. Estos últimos, se componen de organismos no gubernamentales, no poseen derecho a voto en las asambleas, aunque gozan de

⁸ International Telecommunications Union por sus siglas en inglés



espacios plenos para expresar sus intereses e inquietudes (Henri, Matas, & Macedo Scavuzzi dos Santos, 2017)

Se propone la creación de un espacio internacional en la cual los organismos no gubernamentales puedan expresar sus intereses dentro de la actividad espacial y las discusiones pertinentes, tal como ocurre en instancias como la ITU. Con ello se busca favorecer la regulación y la cooperación de estos actores que actualmente se mueven alejados de los mecanismos de control directos de los OST.

10 CREACIÓN DE UN ÓRGANO REGULADOR DE MISIONES ESPACIALES.

Como sugieren Jakhu y Pelton (2017), se requiere un acuerdo global que estandarice protocolos de misiones y lanzamientos, y que autorice y regule las actividades espaciales. Para dicha labor, señalan que COPUOS debe establecer un grupo de trabajo, que elabore una pauta universal, para supervisar la actividad espacial. Asimismo, Meyer (2018) propone que un grupo representativo de Estados formule una propuesta, a la Asamblea General de Naciones Unidas, para conformar un comité abierto que produzca un Código de Conducta para las actividades espaciales.

Mediante ambas propuestas, es posible regular conductas irresponsables de determinados actores, como forma de mitigación hacia nuevas fuentes de desechos espaciales, en función de la seguridad espacial y especialmente del objeto referente del proceso securitizante.

11 SISTEMA DE TRIBUTACIÓN PARA LAS EMPRESAS PRIVADAS.

De acuerdo a los diagnósticos de Rao, Burgess y Kaffine (2020), se requieren medidas para desincentivar el tráfico en la órbita baja terrestre, para frenar la cadena de autogestión de la basura espacial. Su propuesta se asemeja al impuesto a las emisiones de carbono, el cual establece una tarifa a una tasa de crecimiento de 14 % por año.



En términos similares, Undseth, Jolly y Olivari (2021), ejemplifican cómo los aranceles han sido articulados como mecanismos para enfrentar problemas medioambientales, a partir de incentivar tecnologías más ecológicas. Si bien, explican que el contexto espacial difiere de un problema medioambiental terrestre, un gravamen podría desincentivar comportamientos perjudiciales al delicado balance actual de parte de los actores involucrados, favoreciendo la descongestión orbital.

f. ACTORES FUNCIONALES: EMPRESAS PRIVADAS

Frente a un movimiento securitizante, como el descrito previamente, los actores funcionales opositores, más relevantes y evidentes, serán las empresas privadas vinculadas a la exploración espacial. Buzan, Weaver y de Wilde (1998), grafican este rol con el ejemplo de la securitización del sector medioambiental, donde una compañía privada actúa como un agente contaminante al entorno, por lo cual el movimiento securitizante la afecta directamente, por lo cual buscará influir negativamente en el actor securitizante y las medidas extraordinarias (págs. 75-79).

Para el presente caso, las empresas privadas del New Space se encuentran desarrollando proyectos, que elevan los riesgos de colisión en órbita. Incluso existen países de gran relevancia, como Estados Unidos, que han propiciado instancias desreguladas de sus compañías privadas, en favor de las utilidades que la industria espacial genera (Shammas & Holen, 2019). Por ello, un endurecimiento normativo sería rápidamente rechazado por las empresas, las cuales buscarían apoyo en los Estados, quienes no estarían dispuestos a brindarlo, en caso de estar concientizados sobre la real amenaza de la basura espacial.

El siguiente cuadro resume los principales aspectos detallados en el proceso de securitización propuesto.



Cuadro 2: Proceso de securitización de la basura espacial:

ACTOR SECURITIZANTE	IADC - Comité Interagencial de Coordinación de Desechos Espaciales.
OBJETO REFERENTE	Redes satelitales.
AUDIENCIA	- COPUOS. - Asamblea General de Naciones Unidas.
DISCURSO	1) Amenaza existencial a las redes satelitales. 2) Importancia de las redes satelitales como infraestructura crítica. 3) Costos económicos, políticos y militares de eludir la problemática. 4) Importancia de la cooperación y comunicación entre actores.
MEDIDAS DE SECURITIZACIÓN	1) Revisión de los Tratados sobre el Uso del Espacio Ultraterrestre. 2) Regulación de los emprendimientos privados dentro de la legislación espacial. 3) Creación de un órgano regulador de misiones espaciales. 4) Impuesto a la puesta en órbita de objetos de empresas privadas.
ACTORES FUNCIONALES	Empresas privadas.

Fuente: Elaboración propia.

12 CONCLUSIONES

La basura en órbita, producto de décadas de misiones espaciales, representa una amenaza real, que afecta por igual a todo el sistema internacional y a la sociedad moderna. Para agosto de 2022, la ESA (2022) ha estimado un aproximado de 31.810 objetos rastreables, frente a 4.852 satélites activos registrados por la Union of Concerned Scientists (2022).

El sector espacial ha constituido históricamente, un instrumento de poder, un recurso de prestigio y una fuente de grandes riquezas para los Estados, incidiendo en sus asuntos políticos, económicos y sociales (Nassisi & Patatti, 2020). Sin embargo, actualmente, el funcionamiento de la estructura social depende de las redes satelitales y los recursos espaciales. El posicionamiento satelital; las comunicaciones a largas distancias; el internet; las finanzas internacionales; o la observación meteorológica, son prácticas cotidianas, aunque complejas, operan con normalidad gracias a un satélite en órbita, el cual ya es parte primordial de la infraestructura crítica de un país (Georgescu, 2020). Por esto, resulta crucial plantear soluciones a nivel global, a fin de



reducir los riesgos y otorgar medidas más fructíferas para el futuro del desarrollo espacial.

No obstante, como señala Larsen (2018), la burocracia tradicional de los órganos de Naciones Unidas ha generado que los tomadores de decisiones prorroguen las deliberaciones, necesarias para confrontar el problema de los desechos, profundizando sus efectos negativos y perjudicando la seguridad en el espacio. Finalmente, tanto las autoridades nacionales como supranacionales han ignorado los llamados de la comunidad científica, en relación con los peligros de la basura que orbita la esfera terrestre (Nassisi & Patatti, 2020).

Frente a ello, la aplicación de la teoría de securitización de Buzan, Weaver y de Wilde (1998), se erige como una alternativa concreta para concientizar sobre la amenaza de la basura espacial, con lo cual se lograría instalar el tema en el debate público y en las altas esferas del sistema internacional. Este posicionamiento, permitiría su análisis en foros multilaterales, como una amenaza a la seguridad, luego de lo cual, recién estaría el camino allanado para proponer medidas extraordinarias.

En última instancia, es menester plantear la inevitable necesidad de generar una política global, que involucre tanto a Estados como a empresas privadas y organizaciones científicas, para colaborar eficazmente en la planificación y ejecución de medidas técnicas de mitigación de los efectos de la basura espacial. Las guías deberían ser los principios de sostenibilidad que originaron los OST, a modo de evadir las proyecciones del Síndrome de Kessler (1978), apelando al libre acceso al espacio de las futuras generaciones, para la continuación de la investigación científica y el aprovechamiento de los beneficios que brinda la exploración del espacio exterior.

REFERENCIAS

ANTONI, N. (2020). Definition and Status of Space Security. En K.-U. Schrogl, M. Adriaensen, C. Giannopapa, P. Hays, J. Robinson, & N. Antoni, *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs* (Segunda ed., págs. 10-31). Springer.





ARON, J., & Crane, L. (2021). Flying to the edge of space. *New Scientist*, Volume 251, Issue 3343, 11.

BALZAQC, T. (2011). *Securitization Theory: How Security Problems Emerge and Dissolve*. Routledge.

BULL, H. (2005). *La Sociedad Anárquica: Un Estudio Sobre el Orden en la Política Mundial*. Los Libros de la Catarata.

BUZAN, B., & Weaver, O. (2003). *Regions and Powers: The Structure of International*. Cambridge University Press.

BUZAN, B., Waever, O., & de Wilde, J. (1998). *Security: A New Framework for Analysis*. Lynne Rienner Publishers.

CRANE, L. (2019). A new golden Space Age. *The New Scientist*, 242, 36-39.

CRANE, L. (2020). SpaceX's first crewed flight is a go. *New Scientist*, Volume 246, Issue 3281, 17.

ESA. (2020). *ESA's Annual Space Environment Report*. Darmstadt : ESA Space Debris Office.

ESA. (agosto de 2022). *Space debris by the numbers*. Obtenido de European Space Agency [web site: https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers](https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers)

ESA. (s.f.). *Active Debris Removal*. Obtenido de https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Active_debris_removal

FOUST, J. (2019). SpaceX's space-Internet woes: Despite technical glitches, the company plans to launch the first of nearly 12,000 satellites in 2019. *IEEE Spectrum*, Volume: 56, Issue: 1, January 2019., 50-51.

GEORGESCU, A. (2020). Critical Space Infrastructures. En K.-U. Schrogl, M. Adriaensen, C. Giannopapa, P. Hays, J. Robinson, & N. Antoni, *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs* (Segunda ed., págs. 227 - 244). Springer.

HAYS, P. (2020). International Space Security Setting: An Introduction. En K.-U. Schrogl, M. Adriaensen, C. Giannopapa, P. Hays, J. Robinson, & N. Antoni, *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programmes* (Segunda ed., págs. 1-7). Springer.

HENRI, Y., Matas, A., & Macedo Scavuzzi dos Santos, J. (2017). Regulation of telecommunications by satellites: ITU and Space Services. En R. Jakhu, & P. Dempsey, *Routledge Handbook of Space Law* (págs. 109-143). Routledge.

IADC. (s.f.). *What's IADC*. Obtenido de https://www.iadc-home.org/what_iadc

JAKHU, R., & Pelton, J. (2017). *Global Space Governance: An International Study*. Springer.

JANKOWITSCH, P. (2015). The background and history of space law. En F. von der Dunk, & F. Tronchetti, *Handbook of Space Law* (págs. 1 - 28). Edward Elgar Publishing Limited.

JOHNSON, C. (2017). *The Verge*. Obtenido de <https://www.theverge.com/2017/1/27/14398492/outer-space-treaty-50-anniversary-exploration-guidelines>

JOHNSON, K. (2020). *Key Governance Issues in Space*. Center for Strategic & International Studies.

KESSLER, D., & Cour-Palais, B. (1978). Collision Frequency of Artificial Satellites' The Creation of a Debris Belt. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH*.

LARSEN, P. (2018). Solving the Space Debris Crisis. *Journal of Air Law and Commerce*, 475-519.

LEMMENS, S., & Letizia, F. (2020). Space Traffic Management Through Environment Capacity. En K.-U. Schrogl, *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs* (págs. 845-864). Springer Reference.

LESLIE, M. (2022). Space Tourism Begins to Take Off. *Engineering, Volume 10, Issue 3*, 4-6.

MACLAY, T., & Darren, M. (2021). Space environment management: Framing the objective and setting priorities for controlling orbital debris risk. *Journal of Space Safety Engineering, Volume 8, Issue 1*, 93-97.

MADI, M., & Sokolova, O. (2020). *Space Debris Peril: Pathways to Opportunities: Capacity Building in the New Space Era*. CRC Press.

MARTINEZ, P. (2019). Challenges for ensuring the security, safety and sustainability of outer space activities. *The Journal of Space Safety Engineering*, 65.68.

MAYENCE, J.-F. (2010). Space Security: Transatlantic Approach to Space. En J. Robinson, w. Schaefer, K.-U. Schrogl, & F. von der Dunk, *Prospects for Transparency and Confidence-Building Measures in Space* (págs. 35-36). European Space Policy Institute.

MCINNES, C., & Rushton, S. (2011). HIV/AIDS and securitization theory. *European Journal of International Relations*, 115-138.

MEARSHEIMER, J. (2013). Structural Realism. En T. Dunne, M. Kurki, & S. Smith, *International Relations Theories: Discipline and Diversity* (Tercera ed., págs. 77-93). Oxford: Oxford University Press.

MEYER, P. (2018). *Diplomacy: The Missing Ingredient in Space Security*. *Simons Papers in Security and Development No. 67/2018*.

NACIONES UNIDAS. (s.f.). *Oficina de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/disarmament/es/espacio-ultraterrestre/>

NACIONES UNIDAS. (27 de enero de 1980). *Convención de Viena sobre el derecho de los tratados*. Obtenido de https://www.oas.org/xxivga/spanish/reference_docs/convencion_viena.pdf

NACIONES UNIDAS. (2002). *Tratados y Principios de Naciones Unidas sobre el Espacio Ultraterrestre*. Obtenido de <https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf>

NASSISI, A., & Patatti, I. (2020). *Space Systems and Space Sovereignty as a Security Issue*. En K.-U. Schrogl, *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs* (págs. 211-225). Springer References.

NYMAN, J. (2018). *Securitization*. En P. Williams, & M. McDonald, *Security Studies: An Introduction* (págs. 100-113). Routledge.

O'CALLAGHAN, J. (2019). *SpaceX's Application For 30,000 Extra Starlink Satellites Highlights Concerns About Regulation*. *Forbes*.

PEKKANEN, S. (2019). *Governing in New Space*. *AJIL Unbound*, 92 - 97.

PELTON, J. (2019). *A path forward to better space security: Finding new solutions to space debris, space situational awareness and space traffic management*. *Journal of Space Safety Engineering, Volume 6, Issue 2*, 92-100.

PETERSON, G., Sorge, M., & Ailor, W. (2018). *Space Traffic Management in the Age of New Space*. Center for Space Policy and Strategy.

PORRAS, D. (2019). *Eyes on the Sky: Rethinking Verification in Space*. UNIDIR.

PYLE, R. (2019). *Space 2.0: How Private Spaceflight, A Resurgent NASA, And International Partners Are Creating A New Space Age*. BenBella Books.

RAO, A., Burgess, M., & Kaffine, D. (2020). *Orbital-use fees could more than quadruple the value of the space industry*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

RODGERS, J. (2018). *Space Security and Strategic Stability*. UNIDIR.

SHAMMAS, V., & Holen, T. (2019). *One giant leap for capitalistkind: private enterprise in outer space*. *Palgrave Communications*.

SHEEHAN, M. (2015). *Defining Space Security*. En K.-U. Schrogl, J. Robinson, D. Moura, & C. Giannopapa, *Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs* (Primera ed., págs. 7-22). SpringerReference.



SMITH, S. (2013). Introduction: Diversity and Disciplinarity in International Relations Theory. En T. Dunne, M. Kurki, & S. Smith, *International Relations Theories: Discipline and Diversity* (Tercera ed., págs. 1-13). Oxford: Oxford University Press.

SPACE FOUNDATION. (2021). *The Space Report Online*. Obtenido de <https://www.thespacereport.org/scorecard/>

SPACE SECURITY INDEX. (2020). *Space Security*. Obtenido de Space Security Index Web Site: <https://spacesecurityindex.org/space-security/>

SPACEX. (2021). *Space Station: Transporting Humans to the Orbiting Laboratory in the Sky*. Obtenido de SpaceX: <https://www.spacex.com/human-spaceflight/iss/index.html>

STEER, C. (2017). General principles of international space law. En R. Jakhu, & P. Dempsey, *Routledge Handbook of Space Law* (págs. 1 - 106). Routledge.

Sulovic, V. (2010). *Meaning of Security and Theory of Securitization*. Belgrado: Belgrade Center for Security Policy.

UNDSETH, M., Jolly, C., & Olivari, M. (2021). The Economics of Space Debris in Perspective. *Proc. 8th European Conference on Space Debris*.

Union of Concerned Scientists . (2015). *What Are Satellites Used For?* Obtenido de <https://www.ucsusa.org/resources/what-are-satellites-used>

UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. (2022). *ucsusa.org*. Obtenido de <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>

WEINZIERL , M., & Sarang, M. (2021). The Commercial Space Age Is Here: Private Space Travel is just the Beginning. *Harvard Business Review*.

ZHUKOV, G., & Kolosov, Y. (2014). *International Space Law*. Moscú: Statut Publishing House.