

# Gestión del Tráfico Espacial: regulación por parches, pero regulación al fin

## Space Traffic Management: Regulation by Patches but Regulation Nonetheless

 Laura Jamschon Mac Garry  
Universidad de Buenos Aires, Argentina.  
[l.jamschon@derecho.uba.ar](mailto:l.jamschon@derecho.uba.ar)

Revista de Estudios Espaciales (REE)  
Universidad Nacional de La Plata, Argentina  
ISSN 3072-8215  
Periodicidad: continua  
Núm. 1, 2025

Recepción: 19 de marzo 2025  
Aprobación: 25 de abril 2025  
Publicación: 1° de octubre 2025

**Cita sugerida:** Jamschon Mac Garry, L. (2025). Gestión del Tráfico Espacial: regulación por parches, pero regulación al fin. *Revista de Estudios Espaciales (REE)*, (1), e001. <https://doi.org/10.24215/30728215e001>

**Resumen:** Este artículo tiene por objeto analizar desde una óptica jurídica las opciones que existen para mejorar el marco regulatorio del tráfico espacial y, de ese modo, contribuir a la gestión más segura y sostenible del mismo, asegurando que las actividades espaciales se desarrollen de la manera más armónica posible. A tal fin, abordará los instrumentos jurídicamente vinculantes y los no vinculantes a efectos de hacer una valoración sobre la necesidad de trabajar los aspectos que aún no tienen regulación y, en tal caso, considerar la factibilidad de emprender una labor diplomática en los órganos y foros competentes de Naciones Unidas o si, por el contrario, la solución deberá ser planteada y ejecutada por los mismos actores espaciales dentro del marco jurídico existente.

**Palabras clave:** gestión del tráfico espacial, tratados del espacio, gobernanza del espacio, espacio ultraterrestre, sostenibilidad.

**Abstract:** This article aims to analyze from a legal perspective the options that exist to improve the regulatory framework for space traffic and thus contribute to a safer and more sustainable space traffic management, ensuring that space activities are developed in the most harmonious way possible. To this end, it will address both legally binding and non-binding instruments in order to assess the need to work on those aspects that are not yet regulated and, if so, to consider the feasibility of undertaking diplomatic work in the competent UN bodies and fora or, on the contrary, whether the solution should be proposed and implemented by the space actors themselves within the existing legal framework.

**Keywords:** space traffic management, space treaties, space governance, outer space, sustainability.



Esta obra está bajo Licencia Creative Commons  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

## 1. El origen de las preocupaciones en torno al tráfico espacial

Desde los años 90, asistimos a un proceso de privatización de las actividades espaciales, es decir, un incremento del número de actores privados utilizando el espacio ultraterrestre y sus recursos. A ello, se suma un aumento de las capacidades científico-tecnológicas de Estados que inician o incrementan su participación espacial, lo que eleva la cantidad de actores estatales involucrados. Como consecuencia de los dos factores mencionados, resulta una proliferación del número de objetos espaciales que generan desafíos respecto a su normal trayectoria, es decir, sin interferencias y colisiones. En adición, el aumento de actores y de objetos espaciales trae aparejado un incremento de los desechos espaciales con la amenaza que ello significa, tanto para las actividades espaciales como para la vida de los astronautas a bordo de misiones tripuladas.

Aun complicando más el escenario, a ello se suman las actividades en el espacio que no siempre son responsables o que –incluso– son maliciosas. Dentro de este universo encontramos –por un lado– todas aquellas actividades que no prevén las medidas diligentes para el normal funcionamiento, para implementar maniobras de evasión y medidas para su disposición final al terminar su vida útil, como pueden ser la desintegración orbital mediante arrastre atmosférico y la atracción gravitatoria de la Tierra. Esto último deriva en una ecuación en la que son más los objetos espaciales que suben al espacio que los que bajan, algo que John Pelton (2019) ha llamado “problema matemático” (p. 94).

Asimismo, aquellos ensayos que aumentan el volumen de desechos espaciales (cuyas consecuencias se multiplican por el efecto Kessler) o que aumentan el riesgo de accidentes contribuyen a aumentar la preocupación sobre el tráfico espacial. Dentro de estos experimentos, podemos mencionar el famoso Proyecto West Ford en los orígenes de la era espacial que activó las alertas de la comunidad científica por las interferencias electromagnéticas derivadas. Otro ejemplo son los ensayos antisatélites, que también se pueden rastrear hasta los albores de la carrera espacial, cuando Estados Unidos hizo una prueba en 1959. En 1981, la Asamblea General acordó mediante resolución 36/97C (AGNU, 1981) que la Conferencia de Desarme tratara de forma prioritaria un acuerdo efectivo y verificable que prohíba los antisatélites, lo que hasta el presente no ha sucedido. Por el contrario, con el correr de los años, nuevos ensayos antisatélites se llevaron a cabo con el Fengyun 1 chino en 2007, la Operación norteamericana Burnt Frost de 2008, la misión india Shakti de 2019 y el anti-satélite ruso enteramente espacial de 2020, los cuales han marcado hitos preocupantes sobre una potencial carrera armamentista. Por otro lado, el empleo de prácticas maliciosas que utilizan energía electromagnética, láser o códigos maliciosos para derribar, desviar o destruir objetos espaciales o influir en su normal funcionamiento, interrumpiéndolo o directamente imposibilitándolo, afectan de modo negativo el tráfico espacial. Dentro de estas últimas, encontramos las denominadas prácticas de jamming (interferencia en la comunicación del objeto espacial), spoofing (distorción de la comunicación), blinding (enceguecimiento y destrucción por energía) y hacking (utilización de códigos maliciosos para interrumpir la comunicación o destruir una parte o todo el objeto espacial). Aunque ahora se encuentra en una etapa muy preliminar, la inteligencia artificial puede sumar elementos de automatización en las amenazas a los objetos espaciales (Informe del IISL, 2024).

No menor es el impacto que tiene la falta de información en tiempo y forma sobre el número y la posición de los objetos espaciales. Ello significa un problema de seguridad (safety) porque aumenta la probabilidad de colisiones accidentales entre satélites de todo tipo, mientras que la opacidad y la falta de información sobre un objeto espacial, sus capacidades y limitaciones está relacionado con la seguridad (security) por la ventaja estratégica que esta información aporta. Esto último es particularmente delicado con los satélites que tienen funciones tanto militares como civiles, como los

de comunicación, teledetección y navegación.

En adición, la tendencia cada vez mayor a la utilización de pequeños satélites y megaconstelaciones de satélites, empeoran las condiciones del tráfico espacial ya que, en la mayoría de los casos, los primeros son difíciles de seguir y no están dotados de sistemas de propulsión para efectuar maniobras de desvío, aumentando el riesgo de colisiones. Las megaconstelaciones, por su parte, pueden generar una serie de inconvenientes en la medida en que no se adopten medidas para mitigar el aumento del tráfico espacial; el incremento de los desechos espaciales al finalizar su vida útil y la interferencia que puedan generar en telescopios utilizados tanto con fines científicos y de investigación, como para detección y seguimiento (Jamschon Mac Garry, 2021).

Finalmente, hay factores que son ajenos al comportamiento humano y que se vinculan al cosmos en sí y que también pueden tener impactos no deseados en el normal desarrollo del tráfico espacial. Estos últimos están relacionados con fenómenos del clima espacial, tales como erupciones y vientos solares, radiación cósmica, eyecciones de masa coronal, tormentas electromagnéticas, o simplemente la presencia de asteroides, meteoros y bólidos, así como de otros cuerpos celestes que orbitan en el espacio. La cada vez mayor conciencia sobre la existencia y la potencial interacción de todos o algunos de estos factores ha despertado un interés especial en la necesidad de abordar la temática de la gestión del tráfico espacial desde una óptica jurídica -por un lado- y científico-técnica, por otro. Esto, sin embargo, no significa que el problema sea nuevo, sino que es cada vez más alarmante y tangible. Como resultado de ello, en los últimos veinte años, la comunidad internacional viene trabajando en instrumentos no vinculantes que abordan de forma compartimentarizada los distintos desafíos al tráfico espacial: directrices para mitigar o reducir la producción de desechos espaciales, recomendaciones para mejorar la transparencia e información, directrices sobre sostenibilidad de las actividades espaciales y recomendaciones para mejorar las prácticas de registro, lo que será analizado con mayor detalle a lo largo de este artículo.

## 2. El concepto de gestión del tráfico espacial

Si bien algunos autores consideran que la regulación del tráfico espacial se remonta a los inicios de la era espacial (Verspieren, 2021), uno de los primeros expertos en hablar de reglas de tráfico en el espacio fue el astrónomo checo Luboš Perek, quien fuera designado en 1975 Director de la Oficina de Naciones Unidas para los Asuntos Espaciales (UNOOSA) y, en 1980, Presidente de la Federación Internacional de Astronáutica (IAF por sus siglas en inglés). En 1982, este experto presentó un artículo en el prestigioso Coloquio de Derecho Espacial (Perek, 1982), a partir de lo cual, dedicó parte de su labor investigativa a este tópico (Perek, 2000; 2002; 2003).

Sin bien en la actualidad existen varias definiciones, cabe señalar que el uso de esta terminología se hizo más frecuente a partir del Estudio Cósmico sobre Gestión del Tráfico Espacial de la Academia Internacional de Astronáutica (IAA por sus siglas en inglés) de 2006, al que también contribuyó Perek junto con algunos renombrados expertos en derecho espacial, como Niklas Hedman y Frans von der Dunk. En el informe se definió la gestión del tráfico espacial como el conjunto de disposiciones técnicas y reglamentarias para promover el acceso seguro al espacio ultraterrestre, las operaciones en el espacio ultraterrestre y el regreso desde el espacio ultraterrestre a la Tierra libre de interferencias físicas y de radiofrecuencia (IAA, 2006). Este concepto, con el correr de los años, quedó estrechamente vinculado a la seguridad, protección y sostenibilidad del espacio ultraterrestre, incorporando definitivamente a la agenda de las negociaciones multilaterales en temas espaciales.

La IAA retomó la temática en 2018 con un nuevo estudio, titulado “Space Traffic Management -

Towards a Roadmap for Implementation”, el cual revisa y ajusta el concepto a los últimos avances en las actividades espaciales para ofrecer un contexto interdisciplinario. En consonancia con el título, analiza la hoja de ruta para la aplicación de un marco normativo internacional de gestión del tráfico espacial y examina los enfoques descendente y ascendente de regulación (top-down o bottom up).

Dicha definición, junto con la de la Space Policy Directive 3 que el Presidente de los Estados Unidos Donald Trump dictó en 2018, es la más citada, sin perjuicio de que existen otras tantas, algunas de las cuales se pueden consultar en un informe del European Space Policy Institute (ESPI, 2020). Estados Unidos definió la gestión del tráfico espacial como la planificación, coordinación y sincronización en órbita de actividades para mejorar la seguridad, estabilidad y sostenibilidad de las operaciones en el entorno espacial (Space Policy Directive 3, 2018).

Esta definición da lugar a aclarar que algunos autores prefieren hablar de coordinación en vez de gestión, como un modo de diferenciar este concepto de los antecedentes en gestión del tráfico marítimo y aéreo, los cuales quedaron asociados a una institución supranacional ejerciendo funciones de contralor (Blount, 2021). Incluso la gestión del tráfico en la órbita geostacionaria sigue dicho modelo, a través de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

### 3. El derecho vinculante y el tráfico espacial

Entre los inicios de la era espacial y 1979 se negociaron en la Comisión de Naciones Unidas para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS) los cinco tratados del espacio que conforman el marco jurídico central de las actividades espaciales. El primero y más fundamental de esos tratados es el Tratado del Espacio que recepta una serie de principios, muchos de los cuales son hoy costumbre internacional. Algunos de ellos, además, han sido complementados de forma específica mediante tratados ulteriores, lo que ha permitido ampliar y aclarar su alcance.

Dentro de las cláusulas del Tratado del Espacio que más vinculación tienen con la regulación del tráfico espacial, podemos identificar varias relativas al suministro de información, la realización de consultas, el registro de objetos espaciales y la responsabilidad por daños. En efecto, el Art. VII del Tratado del Espacio establece la responsabilidad por daños que es desarrollada en un instrumento específico: la Convención sobre Responsabilidad por Daños. Sin embargo, ambos instrumentos -y el sistema del derecho espacial en general- carece de una definición de culpa. Es por ello que competirá al juez que tendrá que juzgar la conducta del Estado de lanzamiento hacerlo en base a códigos de conducta y otros instrumentos con estándares de cuidado frente a los cuales la culpa pueda ser evaluada y probada (Cologne Commentary, 2013).

Por su parte, el Art. VIII es la cláusula registral del Tratado del Espacio que sobreviene a la Resolución de Asamblea General 1721 (XVI) (AGNU, 1961) y que precede al Convenio de Registro. Todo ese plexo normativo contribuye a la regulación del registro de objetos espaciales de manera tal que quede establecido quién tiene jurisdicción y control sobre ellos. Asimismo, en 2007, la Asamblea General adoptó una nueva resolución que complementó ese marco con recomendaciones para mejorar la práctica en materia de registro (AGNU, 2007). Es cierto, sin embargo, que el actual sistema de registro es perfectible, ya que suele ser incompleto (no todos los objetos se registran); la inscripción en el registro es tardía (en vez de ser previa al lanzamiento es meses o años más tarde); los datos son pobres (no son lo suficiente amplios como para garantizar su identificación) y no se actualizan y, finalmente, debería haber acceso amplio a los registros nacionales a efectos de poder constatar los datos provistos en el registro de la Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Ultraterrestre (UNOOSA) (Perek, 2003).

El Art. IX del Tratado del Espacio tiene varios elementos, pero el de especial trascendencia para el objeto de este análisis es el referido al mecanismo de consultas internacionales adecuadas en caso de que alguna actividad espacial pueda causar interferencia dañina a otro. En este punto, cabe resaltar que las consultas se refieren a actividades que no están prohibidas por el derecho y, por tanto, tienen como finalidad alcanzar una solución aceptable para evitar causar un perjuicio a los otros Estados en el legítimo desarrollo de actividades espaciales (Comentario de Colonia, 2021).

Finalmente, cabe hacer referencia al Art. XI del Tratado del Espacio: una cláusula destinada a transparentar las actividades espaciales mediante la obligación de informar al Secretario General, al público en general y a la comunidad científica sobre los extremos de las actividades espaciales que se llevan a cabo. Esta cláusula adquiere una relevancia especial al complementar las obligaciones relativas al registro, en particular, en los casos de transferencias de propiedad, control y jurisdicción sobre un determinado objeto espacial, algo no previsto en el Convenio de Registro (Comentario de Colonia, 2021).

Fuera de los tratados del espacio, también es fundamental hacer referencia al marco regulatorio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), que cuenta con un sistema normativo de gestión del tráfico en la órbita geostacionaria mediante la asignación de radiofrecuencias y posiciones orbitales para evitar interferencias perjudiciales (Art. 45 de la Constitución de la UIT). Es relevante para este trabajo es recordar que en 1993 adoptó una serie de recomendaciones para restringir la creación y permanencia de desechos espaciales en dicha órbita (Recomendación UIT S.1003.2).

#### 4. La regulación del tráfico espacial y la solución por parches

Si bien es cierto que el marco del derecho internacional del espacio es robusto y puede resolver un gran universo de cuestiones en el desarrollo de las actividades espaciales, aún hay cuestiones que no han encontrado regulación y que tienen una incidencia directa en la gestión del tráfico espacial. El Estudio Cósmico de 2006 de la IAA identificó una serie de esas lagunas que -desafortunadamente- aún hoy todavía quedan sin resolver. Entre ellas, podemos identificar la falta de delimitación del espacio aéreo del espacial, la falta de obligación de notificar de forma previa al lanzamiento, la falta de normas vinculantes sobre desechos espaciales y la falta de mecanismos de aplicación compulsiva del derecho (p. 40).

No obstante, ello, en el plexo normativo existente hay algunas cuantas herramientas que están dispersas en una pléyade de instrumentos vinculantes -como hemos visto en el acápite anterior- y de otros que son no vinculantes. Esto ha sido descrito por algunos autores especializados como una “ingeniería fragmentada” (Schrogl, 2007), y que nosotros llamaremos “gobernanza por parches” en contraposición a una regulación unificada. Ahora bien, cabe señalar que aspirar a una suerte de tratado omnicompreensivo suele ser una empresa muy ambiciosa y resistida porque en muchos casos puede significar reabrir discusiones que se han cerrado con un fino y delicado equilibrio entre posiciones y, en otros, puede implicar dejar atada a la suerte de un resultado global una serie de temas en los cuales es más fácil lograr acuerdo. Esto último -bajo la estrategia de negociación “nada está acordado hasta que todo esté acordado” puede ser en última instancia muy perjudicial para el normal desarrollo de las actividades espaciales.

La historia del derecho internacional del espacio después de los 80s parecería demostrar que la solución jurídicamente vinculante -ya sea en la forma de un nuevo tratado, de una enmienda a los tratados existentes o un protocolo a ellos- resultaría poco practicable y que la comunidad internacional tiende a conformarse con instrumentos blandos para cuestiones tan estratégicas como la utilización del espacio

ultraterrestre. La ya referenciada Space Policy Directive 3 de Estados Unidos claramente refleja esa postura al limitar el marco de la gestión del tráfico espacial a mejores prácticas, directrices técnicas, reglas de comportamiento, evaluaciones de riesgos previas al lanzamiento y servicios para evitar colisiones en órbita.

En efecto, una vez finalizada esa etapa creadora del derecho espacial duro, se abrió una etapa en la que se ha negociado una serie de instrumentos en la forma de recomendaciones y directrices que abordan de manera fragmentada diversos aspectos del tráfico espacial. El primero de los temas asociados que fue abordado fue la reducción y mitigación de desechos espaciales. En la segunda conferencia<sup>1</sup> de asuntos espaciales UNISPACE II (1982) se dejó traslucir el problema del tráfico espacial (ver párrafo 294). Unos años más tarde, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de COPUOS empezó a abocarse al tema de los desechos espaciales, lo que derivó en un informe técnico en 1997 (A/AC.105/720) y, en 2007, adoptó un conjunto de seis directrices sobre la base de un trabajo hecho por la Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC). Esas directrices son: limitar la creación de desechos espaciales durante el normal desenvolvimiento de una misión, minimizar los desprendimientos durante las operaciones, limitar la probabilidad de colisiones accidentales en órbita, evitar colisiones intencionales y otras actividades dañinas, minimizar el potencial de ruptura tras la misión como consecuencia de la energía almacenada y limitar la permanencia de objetos espaciales en la órbita baja al finalizar su vida útil.

Otra de las iniciativas que tiene relevancia en la materia es la Resolución de la Asamblea General 59/115 de 2004 (AGNU, 2004) sobre el concepto de Estado de lanzamiento, noción utilizada tanto en la Convención sobre Responsabilidad por Daños como en el Convenio de Registro. Allí se prevén algunas recomendaciones relativas a lanzamientos conjuntos y a transferencia de propiedad de los objetos espaciales cuando están en órbita. Unos años más tarde, en 2007, la Asamblea General adoptó una nueva resolución fruto de las labores técnicas de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos. En dicha oportunidad, la resolución 62/101 de la Asamblea General incorporó recomendaciones para mejorar la práctica de los Estados y las organizaciones intergubernamentales internacionales en cuanto al registro de objetos espaciales. Tales recomendaciones no sólo incluyen adherir al Convenio de Registro para aquellos que todavía no son partes en el tratado o que las organizaciones internacionales acepten las obligaciones de dicha convención, sino también armonizar y unificar información necesaria para que el registro sea más eficaz.

Al poco tiempo de concluida dicha labor se dio inicio al trabajo en materia de sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales. Luego de casi una década de negociaciones, dichas discusiones resultaron en un conjunto de directrices, algunas de las cuales tienen un impacto directo en el tráfico espacial, como las incluidas en la sección B, relativa a la seguridad (safety) de las operaciones espaciales. En dicha sección se busca alentar la actualización y el intercambio de datos e información sobre objetos espaciales y eventos orbitales, mejorar la exactitud de los datos orbitales sobre los objetos espaciales, promover la recopilación, el intercambio y la difusión de información sobre el seguimiento de los desechos espaciales, efectuar evaluaciones de conjunciones durante todas las fases orbitales de los vuelos controlados, compartir datos y pronósticos del clima espacial, recopilar prácticas de mitigación de los efectos del clima espacial, adoptar medidas para hacer frente al reingreso descontrolado de objetos espaciales, y adoptar medidas de precaución al utilizar fuentes de rayos láser que atraviesen el espacio ultraterrestre.

---

<sup>1</sup> Informe de la Segunda Conferencia de Naciones Unidas sobre Exploración del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. A/CONF.101/10. Viena 9-21 de agosto de 1982.

Otro ejercicio en la materia pero fuera del ámbito de COPUOS se ha dado en el seno del Grupo de Trabajo sobre Medidas de Transparencia y Fomento de la Confianza y que dio por resultado un compendio de recomendaciones, algunas de las cuales también tienden a mejorar la gestión del tráfico espacial. Entre ellas, podemos mencionar: mejorar la disponibilidad e intercambio de información relativo a las actividades espaciales y a peligros naturales en el espacio, efectuar notificaciones de lanzamientos y hacer consultas destinadas a evitar interferencias o colisiones y a limitar los desechos orbitales, y coordinar los programas espaciales a fin de dotar los mismos de previsibilidad (A/68/189). En el espíritu de contribuir al fortalecimiento de la estructura normativa del tráfico espacial de manera más focalizado, en 2016 se incorporó un punto específico en la agenda de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de COPUOS sobre intercambio de opiniones relativas a la gestión del tráfico espacial. Las discusiones han derivado en la típica disyuntiva respecto a regular o reservar más libertad de acción para los Estados. Básicamente, entre las opiniones se dividen las posturas a favor de directrices como un objetivo en sí o como una primera instancia hacia un documento jurídicamente vinculante (Antoni, 2020; Taiatu, 2017).

Durante la 63ª sesión de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos en 2024, se sugirió establecer un grupo de estudio sobre gestión del tráfico espacial (A/79/20) y, el mismo año, Alemania circuló un documento durante la 67ª sesión de la Comisión, en el que desarrolló esta propuesta. El grupo de estudio a crearse compilaría y evaluaría cuestiones jurídicas relevantes relativas al uso sostenible del espacio y la gestión/coordinación del tráfico espacial en un lapso de dos años (A/AC.105/2024/CRP.21).

## 5. Medidas prácticas para mejorar el tráfico espacial

En cualquier caso y sin perjuicio del origen e intencionalidad de la amenaza para el normal tráfico espacial, los esfuerzos mancomunados para crear redes de conciencia situacional del espacio (space situational awareness o SSA por sus siglas en inglés) son esenciales para minimizar los riesgos y consecuencias negativas de los factores descritos en el primer acápite. Los sistemas de conciencia situacional están constituidos por diversas tecnologías de detección y seguimiento -radares, telescopios y otros sensores- ubicados en diversos puntos geográficos en la Tierra o en órbita. Su objetivo es obtener información tanto de la posición orbital de los objetos espaciales como del clima espacial cuando su función es civil y, cuando es militar, sirven para caracterizar objetos espaciales, sus capacidades, limitaciones y amenazas.

Dentro del universo de medidas que contribuyen a un mejor tráfico espacial se pueden mencionar: mejores y más novedosas tecnologías para lograr verdaderos sistemas de supervisión y seguimiento (space surveillance and Tracking o SST, por sus sigla en inglés), lograr la fusión y homogeneización de información proveniente de diversos instrumentos, mejorar la precisión de las localizaciones orbitales de los objetos espaciales y promover acuerdos bilaterales y multilaterales para compartir información de diversos sistemas de SSA (Bonnal, 2020).

La detección y seguimiento de los objetos espaciales es esencial, pero en muchos casos la tarea no es sencilla debido al tamaño y velocidad de su trayectoria. Asimismo, los modelos predictivos y de identificación son un herramienta útil y necesaria para mejorar la gestión del tráfico espacial. Los programas para la activa remoción de desechos espaciales, si bien ahora se encuentran en una etapa muy preliminar, podrán transformarse en el futuro en una herramienta importante para enfrentar los desafíos que ellos generan a los objetos activos en el espacio. Ejemplos de ello es el proyecto ADRIOS de la Agencia Espacial Europea o el Active Space Debris Vehicle de la NASA.

Históricamente, los sistemas de SSA han sido una herramienta para la seguridad nacional, por ello, nacieron en la cuna militar. Sin embargo, en la actualidad ya hay empresas privadas que comercializan esos servicios, como Leolabs, brindando información sobre objetos espaciales y amenazas en la órbita baja. También el sector privado ha expandido sus funciones en otras tantas medidas que reducen, mitigan o eliminan los riesgos y amenazas que describimos. Otro ejemplo es el caso de los Darksats y los Visorsats de SpaceX para evitar que las megaconstelaciones perturben los cielos oscuros y creen interferencias (Massey, 2020; Hourichi, 2023). Por su parte, en materia de remoción de desechos espaciales, la compañía Astroscale lanzó la misión ELSA-d (End of Life Services by Astroscale) para probar tecnología tendiente a la extracción de basura espacial de la órbita mediante maniobras de acercamiento y mecanismos de captura magnética (Forshaw, 2019).

A fines del año pasado, una serie de empresas del sector espacial se sumó a la declaración “Space Industry Statement in Support of International Commitments not to Conduct Destructive Anti-Satellite Testing”, una iniciativa de Secure World Foundation, que ya cuenta con más de medio centenar de adhesiones. Otra iniciativa de buenas prácticas es el compendio de “Best Practices for the Sustainability of Space Operations”, lanzado también a fines del año pasado por la Space Safety Coalition. Entre esas buenas prácticas se encuentran medidas para evitar la fragmentación intencional de objetos espaciales, mejores y mayores intercambios de información, medidas para la disposición de los objetos espaciales al finalizar su vida útil y métodos de encriptación para evitar accesos indebidos a sus comandos, entre otras. La “Net Zero Space Declaration” es otro ejemplo de involucramiento del sector comercial y de otros actores privados, como la sociedad civil, mediante compromisos para mejorar la sostenibilidad de las actividades del espacio.

Cada vez es más claro que el sector privado-incluida la industria espacial- debe focalizarse en implementar medidas que aumenten la vida útil en órbita, en adoptar normas éticas de protección del medio ambiente espacial, en establecer mecanismos para la detección y seguimiento de desechos espaciales, y en desarrollar tecnologías para reparar y ejecutar funciones en órbita (IAF White Paper).

## 6. Balance: ¿es necesario un instrumento internacional específico?

Para responder a esta pregunta, es necesario distinguir tres situaciones diferentes en la gobernanza espacial de las actividades espaciales: la elaboración de normas, su interpretación y su aplicación. Cuando examinamos cualquier asunto que queramos regular, la primera cuestión que debe abordarse es si estamos ante una materia completamente nueva, es decir, si ese asunto quedó fuera del ámbito de aplicación de las normas existentes y, por tanto, constituye una laguna jurídica. En tales casos, podría ser deseable una solución jurídicamente vinculante y, entonces, encuadraremos el caso en la función legisladora de la comunidad internacional. En tal caso, el trabajo de redacción de un nuevo instrumento internacional puede tener su origen en un proyecto de artículos elaborado por la Comisión de Derecho Internacional -cuya función es la codificación y el desarrollo progresivo del derecho internacional- y, luego, adoptarse el texto en una conferencia internacional. Otra posibilidad es la negociación de un texto en un foro especializado, como es el caso de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de COPUOS, y la adopción de su texto en la forma de una resolución de Asamblea General, como ha sido el caso de los cinco tratados del espacio. Se trata de un planteamiento típicamente descendente (top-down).

Por el contrario, cuando disponemos de un instrumento jurídicamente vinculante que aborda -al menos de forma general- los aspectos relevantes del asunto objeto de estudio, el trabajo que se suele realizar es entonces más bien interpretativo. Así, nos centraremos en estudiar si las disposiciones existentes son aplicables al caso concreto y en qué medida. En tal escenario, tenemos dos tipos de funciones

interpretativas: la académica; esto es, con la ayuda de expertos jurídicos, podemos intentar arrojar luz sobre lo que se espera abordar desde una perspectiva jurídica. Pero más importante para las relaciones internacionales es la tarea interpretativa reservada a los Estados. De conformidad con el artículo 31 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, éstos deben ser interpretados de buena fe, conforme al sentido corriente que haya de atribuirse a los términos en el contexto de estos y teniendo en cuenta su objeto y fin.

En el caso de los tratados del espacio, es importante hacer referencia a los subpárrafos a y b del tercer párrafo del artículo 31. El 31.3.a) señala que juntamente con el contexto habrá de tenerse en cuenta todo acuerdo ulterior sobre la interpretación y aplicación del tratado. Es decir, los cuatro tratados posteriores al Tratado del Espacio pueden ser considerados instrumentos útiles para la interpretación en los términos de la norma bajo estudio. Por su parte, el artículo 31.3.b) de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados hace referencia a la práctica ulterior en la aplicación del tratado por la cual conste el acuerdo de las partes acerca de la interpretación del tratado. En este segundo supuesto entran las resoluciones de la Asamblea General con recomendaciones, directrices y otras medidas jurídicamente no vinculantes, como las que hemos identificado en el cuarto acápite.

Ahora bien, cuando llegamos a la conclusión de que existe un marco jurídico aplicable -ya sea porque las disposiciones abordan perfectamente la materia o por una interpretación extensiva- tenemos que trabajar en su aplicación y supervisión. Es en este estadio cuando la contribución de otros actores a la gobernanza espacial adquiere especial relevancia, porque aquí abrimos las puertas a más partícipes -incluido el sector espacial comercial e industrial- que podrían desear contribuir a la resolución de los retos espaciales, tal como lo hemos reflejado en el acápite quinto. Aquí -a diferencia del primer estadio- se trata de un enfoque típicamente ascendente (bottom-up).

Una vez hecha esta distinción y luego del análisis propuesto en las líneas que anteceden: ¿es posible argumentar que la gestión del tráfico espacial no está regulada? Desde luego que el concepto -como quedó reflejado en el segundo acápite- es bastante nuevo, pero los problemas que se espera que aborde son tan antiguos como la era espacial. En este artículo hemos dado cuenta de una regulación por parches que, aunque imperfecta, es regulación al fin. Uno de los aspectos que requiere algún tipo de abordaje es el concepto de “culpa”, lo que contribuiría a determinar el standard de debida diligencia en la gestión del tráfico espacial. En esa línea argumentativa, parecería razonable concluir que, al disponer de un marco jurídico sólido, debemos mejorarlo, aprovecharlo al máximo y concentrar nuestros esfuerzos en su aplicación.

## 7. Referencias

- Antoni, A., Giannopapa, C. y Schrog, K-U. (2020). Legal and policy perspectives on civil-military cooperation for the establishment of space traffic management. *Space Policy*, 53, 101373. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2020.101373>
- Balancing Innovation and Responsibility: International Recommendations for AI Regulation in Space. (2024). IISL Working Group on Legal aspects of AI in space.
- Blount, P. J. (2021). Space traffic coordination: Developing a framework for safety and Security in satellite operations. *Space: Science & Technology*, 2021, 830379. <https://doi.org/10.34133/2021/9830379>
- Bonnal, C., Francillout, L., Moury, M., Aniakou, U., Dolado Perez, J., Mariez, J. y Michel, S. (2020).

- CNES technical considerations on space traffic management. *Acta Astronautica*, 167, 296–301. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.11.023>
- Contant-Jorgenson, C., Lála, P., y Schrogl, K. (2006). The IAA Cosmic Study on space traffic management. *Space Policy*, 22(4), 283-288. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2006.08.004>
- Forshaw, J., Lopez, R., Okamoto, A., Blackerby, C. y Okada, N. (2019). The ELSA-d End-of-life Debris Removal Mission: Mission Design, In-flight Safety, and Preparations for Launch. En S. Ryan (Ed.), *Proceedings of the Advanced Maui Optical and Space Surveillance Technologies Conference* (id. 44). The Maui Economic Development Board. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019amos.confE..44F/abstract>
- Hobe, S., Schimidt-Tedd, B. y Schrogl, K-U. (Eds.). (2013). *Cologne Commentary on Space Law*. (Vol. II). Carl Heymanns Verlag.
- Hobe, S., Schimidt-Tedd, B. y Schrogl, K-U. (Eds.). (2021). *Comentario de Colonia al Derecho del Espacio. Tratado del Espacio* (Trad. R. Moro Aguilar). Dykinson S.A.
- Horiuchi, T., Hanayama, H., Ohishi, M., Nakaoka, T., Imazawa, R., Kawabata, K., Takahashi, J., Onozato, H., Saito, T., Yamanaka, M., Nogami, D., Tampo, Y., Kojiguchi, N., Ito, J., Shibata, M., Schramm, M., Oasa, Y., Kanai, T., Oide, K., ... Kouprianov, V. V. (2023). Multicolor and multi-spot observations of Starlink's Visorsat. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 75(3), 584–606. <https://doi.org/10.1093/pasj/psad021>
- Jamschon Mac Garry, L. M. L. (2021). Cielos oscuros y astronomía: un análisis desde el Derecho Espacial. *Revista Iberoamericana de Derecho Internacional y de la Integración*, 15(2021), 182-210. <https://iris.uniroma1.it/handle/11573/1605643>
- Massey, R. (2020). More on megaconstellations. *A&G*, 61, 4.13.
- Pelton, J. (2019). A path forward to better space security: Finding new solutions to space debris, space situational awareness and space traffic management. *The Journal of Space Safety Engineering*, 6(2), 92–100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsse.2019.04.005>
- Perek, L. (1983). Traffic Rules for Outer Space. En *Proceedings Twenty-Fifth Colloquium Law of Outer Space* (p. 37). AIAA New York.
- Perek, L. (2000). Space debris at the United Nations. *Space Debris*, 2(2), 123-136. <https://doi.org/10.1023/A:1021231027859>
- Perek, L. (2003). Basic problems in space traffic. AC-03-IISL.4.06.
- Perek, L. (2004). Space traffic management makes sense. En *Space debris and space traffic management symposium 2004: proceedings of the International Academy of Astronautics Space Debris and Space Traffic Management Symposium: held in conjunction with the 55th International Astronautical Congress (IAC): October 4-8, 2004, Vancouver, British Columbia, Canada* (Vol. 110). American Astronautical Society.
- Schrogl, K-U. (2007). *Space Traffic Management The new comprehensive approach for regulating the use of outer space* [Flash Report N° 3]. ESPI.
- Space Policy Directive-3, National Space Traffic Management Policy. (18 de junio de 2018). *The White House*. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/space-policy-directive-3-national-space-traffic-management-policy/>

*Space Sustainability: A View from the Global Space Industry.* (2024). International Astronautical Federation.

Taiatu, C. (2017). Space Traffic Management: Top priority for safety operations. *Proceedings of the IISL 60th Colloquium on the Law of Outer Space*, 39103.

*Towards a European Approach to Space Traffic Management.* (2020). European Space Policy Institute.

United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space. (2010). *Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. Naciones Unidas.

Verspieren, Q. (2021). Historical evolution of the concept of Space Traffic Management since 1932: The need for a change of terminology. *Space Policy*, 56, 101412.  
<https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2021.101412>