

Los desechos espaciales: un desafío pendiente

Space debris: a pending challenge

María del Luján Flores^{*1}

¹ Universidad de la República, Uruguay

* Profesora de Derecho Internacional Público

Cómo citar:

Flores, M. L. (2022). Los desechos espaciales: un desafío pendiente. *Revista Estudios Jurídicos*. Segunda Época, 22, e7526. <https://doi.org/10.17561/rej.n22.7526>

Recibido: 19 febrero 2022 / Aceptado: 30 mayo 2022

Resumen

El incremento de las actividades humanas en el espacio ultraterrestre trajo consigo enormes beneficios a la humanidad. Sin embargo, como contrapartida cada vez más se pone en peligro el acceso a ese espacio y se aumenta el riesgo de accidentes causados por los denominados desechos espaciales. Como corolario del síndrome de Kessler o cascada de ablación, el concepto de “la tragedia de los comunes” determina que un recurso natural compartido de uso colectivo, al primar el interés individual sobre el general en su utilización y explotación, pueda a largo plazo destruirse o agotarse. La elaboración de un marco jurídico adecuado que en base al Derecho Internacional general, el Derecho Espacial y el Derecho Internacional Ambiental, aborde las etapas de prevención y reparación, el establecimiento de un fondo y un organismo de contralor, así como un sistema amplio de seguros que promueva abiertamente la mitigación son componentes imprescindibles de la respuesta a este desafío.

Palabras clave: Basura espacial, Objeto espacial, Prevención, Responsabilidad, Seguros

Abstract

The increase in human activities in space brought enormous benefits to humanity. However, as a counterpart, access to that space is increasingly jeopardized and the risk of accidents caused by the so-called space debris grows. As a corollary of Kessler syndrome or ablation cascade, the concept of "the tragedy of the commons" determines that a shared natural resource for collective use, by prioritizing the individual interest over the general interest in its utilization and exploitation, can be destroyed or depleted in the long term. Essential components of the response to these challenges are, in the first place, the development of an adequate legal framework that based on general international law, space law, and international environmental law, addresses the stages of prevention and repair. In the second place, the establishment of a fund and a control agency, and a comprehensive insurance system that openly promotes mitigation, should be implemented.

Keywords: Space debris, Space object, Prevention, Liability, Insurance

Sumario

I. Introducción. II. Evolución, tecnología y definición de los desechos espaciales. 1. ¿Cómo o se definen los desechos espaciales? III. Los tratados del espacio y el marco jurídico de los desechos espaciales. IV. Daños, seguros y desechos espaciales. V. Una propuesta a modo de conclusión. VI. Bibliografía.

I. INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología en los últimos cincuenta años permitió el incremento de las actividades humanas en el espacio ultraterrestre lo que trajo consigo enormes beneficios a la humanidad. Como contrapartida cada vez más se ha puesto en peligro el acceso a ese espacio y se aumenta el riesgo de accidentes causados por los denominados desechos espaciales. Ellos constituyen uno de los problemas más acuciantes vinculados al medio ambiente espacial que tiene su origen en la actividad humana en ese ámbito. La preocupación que en sus inicios radicó en la interferencia o dificultad en llevar a cabo observaciones astronómicas desde la Tierra, toma otras dimensiones frente al riesgo de daño causado por la posible caída en la superficie del planeta de desechos espaciales de grandes dimensiones cuya vida útil finalizó y salen de su órbita. Asimismo, tienen lugar explosiones en órbita, provocadas por el remanente de energía a bordo de naves y cohetes, sumado al aumento del tráfico espacial. Cabe señalar que en casi seis décadas de actividades espaciales se han llevado a cabo más de cinco mil lanzamientos que determinaron alrededor de cuarenta y tres mil objetos en órbita de los cuales veintitrés mil son monitoreados y catalogados por programas de seguimiento, cubriendo objetos que se encuentran en la órbita baja de la Tierra y en la órbita Geoestacionaria cuyo tamaño es menor a un metro. De esa inmensa masa solo un porcentaje menor son satélites en funciones (veinticuatro por ciento de los objetos catalogados son satélites y en funciones menos de un tercio). Las pequeñas partículas de desechos viajan según recientes informes de la NASA a una velocidad de 17.500 millas por hora de manera que una pequeña pieza de desecho orbital es capaz de dañar a un satélite o a una nave espacial. El cúmulo de circunstancias trajo como consecuencia la contaminación del espacio, el riesgo de colisión y el daño a astronautas y a satélites en funciones, sin perjuicio de otros daños eventuales en la superficie de la Tierra.¹ No cabe duda que el espacio como recurso natural compartido es afectado por la continua producción de desechos y el crecimiento exponencial de pequeñas partículas que de no adoptarse las medidas adecuadas comprometen la viabilidad de su futura explotación. En este sentido Kessler predijo que a menos que se dé una solución drástica al problema el acceso al espacio estaría probablemente impedido en el futuro.

Según la teoría acuñada por el científico Donald Kessler antes mencionado, muchos de los satélites en órbitas que se cruzan generan una probabilidad finita de colisiones. A su vez las colisiones de satélites producen numerosos fragmentos capaces a su vez de fragmentar otros satélites por colisión creando aún más fragmentos. El resultado sería un incremento exponencial de objetos que con el tiempo crearían un cinturón de desechos alrededor de la Tierra (Kessler y Cour-Palais, 1978). De allí que se ha hablado de una cascada de colisiones autosustentable (Alshamsi, et al., 2018, p. 51 y ss).

Expertos han predicho que para el año 2030 las colisiones con satélites en funcionamiento se darían regularmente, aumentando gradualmente esta posibilidad, hasta llegar en su caso, a quedar vedado el espacio exterior (Larsen, 2018). El riesgo de colisiones determinó a vía de ejemplo que la Estación Espacial Internacional debiera realizar maniobras de desvío para evitar chocar contra restos de cohetes en distintas oportunidades. En el año 2020 un objeto fue rastreado desde el Centro Espacial Johnson junto con la ayuda del Comando Espacial estadounidense. Se trataba de un desecho espacial situado a 1,39 kilómetros de la estación y para evitar una posible colisión con ella, esta desvió su órbita. Según Jim Bridenstine (en ese momento administrador de la NASA) en un período de dos semanas tuvieron lugar tres posibles colisiones (Flamarique, 2020).

Como corolario del síndrome de Kessler o cascada de ablación, el concepto de “la tragedia de los comunes” determina que un recurso natural compartido de uso colectivo al primar el interés individual sobre el general en su utilización y explotación pueda a largo plazo destruirse o agotarse. Siguiendo el razonamiento, los costos individuales de los usuarios del bien común son transferidos al medio ambiente orbital en la forma de desechos espaciales. Al analizarse la situación debe tenerse presente que el espacio exterior y los cuerpos celestes constituyen una “res communis humanitatis” siendo el sujeto de derecho la humanidad.² El patrimonio común de la humanidad debe administrarse y gestionarse teniendo presente los derechos e intereses de las generaciones presentes y futuras.

II. EVOLUCIÓN, TECNOLOGÍA Y DEFINICIÓN DE LOS DESECHOS ESPACIALES

1. ¿Cómo o se definen los desechos espaciales?

Si bien el derecho espacial no los define, la mayoría de los instrumentos que se refieren a ellos ponen énfasis en dos elementos: el ser hechos por el hombre y en su funcionalidad. Existen desechos espaciales naturales y

artificiales. Los primeros no son creados o producidos por el ser humano, es el caso de los asteroides o el polvo cósmico. El Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes, en su numeral 3 artículo 1, los excluye de su ámbito de aplicación.³ Los desechos artificiales o desechos espaciales a los que nos referiremos tienen su origen en la actividad humana. En cuanto al segundo elemento, es lo que distingue el desecho espacial del objeto espacial⁴ ya que ambos son artificiales pero el último mencionado tiene una finalidad, se creó para ser usado en el espacio. El desecho o basura espacial carece de finalidad, sólo transita en el espacio. El objeto espacial se transforma en desecho cuando pierde su finalidad.⁵ La distinción reviste interés desde el punto de vista jurídico, lo que se percibe al analizar las normas sobre responsabilidad que rigen en materia espacial. En efecto, al daño que provoque un objeto espacial o sus componentes le es aplicable el Convenio sobre Responsabilidad de 1972 siendo posible la reparación (arts. I a),II,III). Además el artículo VIII del Tratado del Espacio Ultraterrestre 1967 y el Convenio sobre el Registro 1976 determinan que el Estado que ha registrado el objeto espacial lanzado al espacio exterior retenga su jurisdicción y control sobre el mismo, no haciendo referencia al abandono, es decir cuándo y cómo se produce. Puede ocurrir que no se quiera definir a un satélite fuera de servicio como desecho espacial para conservar el espacio orbital y luego sustituirlo por otro satélite, aunque no se puede perder de vista el art.II del Tratado del Espacio Ultraterrestre que prohíbe la apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación ni de ninguna otra manera. Retener la jurisdicción y control implica retener la responsabilidad, cuando el Estado de lanzamiento abandona un objeto espacial no abandona sus deberes. Los tratados de derecho espacial no prevén la terminación de la jurisdicción sobre el objeto espacial por lo que cabe plantearse si un tercer Estado puede retirar de una órbita a un objeto espacial sin el consentimiento, es decir unilateralmente. Lo que estaría en juego es la soberanía del Estado que tiene jurisdicción sobre el objeto. Hay varios elementos a tener en cuenta cuando se procede a retirar un objeto, si está en funciones o no, cuales son las circunstancias y las consecuencias, quien lo determina, entre otros.

Situación distinta es la del desecho espacial, al cual sin duda se le aplican las normas de responsabilidad por contaminación (art.IX del Tratado del Espacio) no previendo los convenios disposiciones específicas al respecto. Es claro que la identificación del sujeto responsable, si bien en algunos casos no es imposible, resulta mucho más difícil que en el caso de los objetos espaciales. Tanto a los daños causados por objetos espaciales como por desechos espaciales le son de aplicación las normas sobre daños transfronterizos (Flores, 2005, p, 267 y ss.).

En las Directrices para la Reducción de Desechos Espaciales, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS), se refiere a los desechos como “todos los objetos artificiales incluidos sus fragmentos y los elementos de esos fragmentos que están en órbita terrestre o que reingresan a la atmósfera y que no son funcionales”.⁶ Estas Directrices⁷ elaboradas por el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (IADC) y luego adoptadas por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos⁸ cuya adopción individual se recomienda, reflejan la práctica existente en ese momento. En ellas se aborda tanto los desechos a ser desorbitados a corto plazo, en la órbita baja de la Tierra (LEO), como aquellos de largo plazo de la órbita Geostacionaria (GEO). En los hechos las directrices han servido para mitigar las consecuencias negativas de la chatarra espacial al reducir la cantidad de nuevos desechos. Éstos se identifican y dan difusión a las distintas vías que procuran su reducción. No obstante lo cual estos siguen produciéndose. El problema está lejos de solucionarse.

Desde fines de los cincuenta hasta principios de la década del dos mil el crecimiento de los desechos espaciales fue lineal, cambiando la situación a partir de dos acontecimientos. La destrucción en 2007 del satélite meteorológico Fengyun-IC y en 2009 la primera colisión entre los satélites Cosmos 2251 fuera de servicio y el Iridium-33, activo, lo cual produjo de acuerdo al catálogo de la Red de Vigilancia Espacial (SSN)⁹ en menos de cinco años cerca de 5500 desechos espaciales. Si bien las colisiones traen graves consecuencias al medio ambiente espacial teniendo presente el síndrome de Kessler, el mayor daño puede ser producido por la contaminación radioactiva.¹⁰ En efecto, al riesgo al medio ambiente que constituyen las fuentes de poder nuclear utilizadas en las actividades espaciales sobre todo para misiones de larga duración se suma la posibilidad de colisión con desechos espaciales que al impactar pueden aumentar la cantidad de partículas radioactivas. Todo ello potencia la contaminación tanto en el espacio como en la Tierra cuando los objetos caen en su superficie. Eso fue lo que ocurrió a vía de ejemplo con el Cosmos 954 que se desintegró esparciendo desechos radioactivos al norte de Canadá.

Los procedimientos de eliminación de desechos hasta el momento no han sido lo suficientemente eficaces para eliminar la amenaza que los desechos espaciales implican. Los sistemas espaciales informaron que no hay técnicas infalibles para el seguimiento y mitigación de desechos espaciales cuyo tamaño oscile entre 1 y 10 centímetros que pueden causar daños significativos a satélites, vehículos espaciales y estaciones espaciales. Se estima que los

desechos podrían colisionar a una velocidad mayor a 48.280 km por hora. COPUOS señaló que el mayor desafío de las operaciones del espacio es evitar las colisiones. Y agregó que la solución de los desechos entraña la acción conjunta de todos los participantes.¹¹ Recientemente la Agencia Espacial Europea (ESA) enfatizó la necesidad de que en el mundo se procurara aplicar medidas de mitigación de desechos lucrativas. En este sentido un grupo de científicos se abocó al estudio de técnicas que cambien los desechos en energía para múltiples aplicaciones de la Estación Espacial internacional (EEI). Se trata de una prueba teórica sobre el reciclado de desechos espaciales y un sistema de conversión de energía en la Estación Espacial Internacional (Mariappan et al., 2020). Una escoba especialmente diseñada con un aparato DHEM (doble cabeza electromagnética) es adaptada para recoger desechos espaciales de distintos tamaños, particularmente los intermedios. Con un método de clasificación óptica se segregan los desechos en la EEI creando un campo gravitacional artificial. Usando un horno de inducción se convierte la chatarra de metal segregada en metal líquido que luego se transforma en polvo metálico. Este podría ser empleado como combustible para propulsión de las naves, así como para otros usos como el farmacéutico.¹²

III. LOS TRATADOS DEL ESPACIO Y EL MARCO JURÍDICO DE LOS DESECHOS ESPACIALES

Una mirada al tema de los desechos espaciales permite concluir que falta un marco jurídico adecuado que regule la problemática actual. Éste debe abarcar dos etapas, la primera es la prevención y cuando ésta no es posible o resulta ineficaz, procede la reparación. El artículo IX del Tratado del Espacio se refiere a la prevención en la exploración y utilización del espacio incluso la Luna y otros cuerpos celestes, para lo cual debe tenerse en cuenta los intereses de los demás Estados Parte del instrumento, siendo el principio de cooperación el que guíe la actividad que se desarrolle de manera de evitar contaminar o producir cambios desfavorables en la Tierra, el espacio exterior y cuerpos celestes. A fin de no producir contaminación se prevé adoptar cuando sea necesario las correspondientes medidas. El Estado que proyecta una actividad que pueda causar perjuicio a las actividades de otros Estados en el espacio, deberá celebrar consultas. La disposición es imprecisa ya que no establece quién determina ni cómo se establece la necesidad de adoptar medidas, ni en caso de adoptarse quien las supervisa. Asimismo, la obligación es una obligación que presenta ambigüedades ya que toda actividad humana es pasible de producir contaminación, en particular la realizada en el espacio exterior que genera inevitablemente desechos espaciales. Lo que no se establece es cuál es el

límite de la permisibilidad. Hay dos derechos que se enfrentan: un derecho a la libre exploración y utilización del espacio por parte de todos los Estados y el derecho a la preservación del espacio exterior. A ello se suma que la obligación de consulta o el derecho correlativo de los demás Estados a exigir la celebración de consultas, no está regulado y por lo tanto es difícil que se obtengan resultados concretos. La prevención es un objetivo primordial a perseguir, pero en ciertos casos el daño convierte a la reparación en el medio idóneo para restablecer el equilibrio perdido. Ello ocurre cuando se pone en funcionamiento el mecanismo de la responsabilidad. El daño que se genera con la actividad puede producirse en el espacio o en la superficie de la Tierra y en base a su localización podrá surgir el tipo de responsabilidad.

El Tratado del Espacio prevé un régimen de responsabilidad en los artículos VI y siguientes. Los Estados Parte serán responsables internacionalmente por las actividades que sus nacionales, entidades gubernamentales y no gubernamentales realicen en el espacio. Es decir que el Estado es quien autoriza y fiscaliza constantemente las actividades que lleve a cabo el sector privado. Al momento de celebrarse el tratado éstas eran muy escasas pero con el paso del tiempo se incrementaron considerablemente y, por consiguiente, también producen gran parte de los desechos espaciales. Un paso previo al lanzamiento de un objeto espacial lo constituye su registro.¹³ El Estado de registro es el Estado de lanzamiento que inscribe el objeto espacial (artículo I.c del Convenio sobre el Registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre). Pueden darse circunstancias en que existan dos o más Estados de lanzamiento. En este caso los mismos determinarán conjuntamente cuál de ellos registrará el objeto espacial.¹⁴ La importancia del registro radica en que ese Estado mantendrá la jurisdicción y el control sobre el objeto espacial y el personal del mismo (artículo II.2 del Convenio antes citado). La misma disposición prevé que en estos casos los Estados dejarán a salvo los acuerdos que se hayan celebrado acerca de la jurisdicción y el control sobre el objeto espacial y su tripulación. El artículo II del Convenio sobre Registro es complementario del artículo VIII del Tratado del Espacio que establece el derecho del Estado en cuyo registro figura el objeto lanzado al espacio ultraterrestre a retener sobre él su jurisdicción y control, así como sobre el personal que vaya allí mientras se encuentre en el espacio exterior o en un cuerpo celeste. El término “jurisdicción” significa los derechos y la autoridad de ejercer los poderes judicial, legislativo y ejecutivo respecto al personal y a los objetos en el espacio exterior, incluyendo los cuerpos celestes (Tatsuzawa, 1988, p. 343). La jurisdicción es una manifestación de la soberanía. Los Estados como sujetos de derecho internacional tienen una base territorial y por consiguiente gozan de soberanía territorial. Éste es el derecho de un Estado, ejercer la jurisdicción

exclusiva sobre todas las personas y cosas dentro de su territorio. Como bien lo señaló la Corte Permanente de Justicia en el caso Lotus la jurisdicción es territorial y no puede ser ejercida por el Estado fuera de su territorio salvo en virtud de una norma permisiva derivada del derecho internacional consuetudinario o de una convención.¹⁵ El término “control” es un elemento de la jurisdicción y en la esfera de las actividades espaciales es el derecho a dirigir el objeto y a supervisar las actividades de la tripulación en el aspecto técnico (Tatsuzawa, 1988, p. 343). De lo expuesto surge que la jurisdicción y el control que el Estado tiene sobre las personas a bordo del vehículo espacial así como sobre éste, constituyen una excepción a la regla general prevista por vía convencional.

El artículo VII del Tratado del Espacio responsabiliza al Estado de lanzamiento del objeto espacial por los daños que cause a otro Estado o a sus personas naturales o jurídicas ya sea en la Tierra, espacio aéreo o en el exterior. Es un concepto complejo que se define en base a cuatro criterios.¹⁶ La Convención define como Estado de lanzamiento, al Estado que lance, promueva, o a aquel de cuyo territorio o de cuyas instalaciones se lance el objeto espacial. Según las categorías involucradas puede existir un Estado responsable o múltiples. Este régimen de responsabilidad es desarrollado en el Convenio sobre Responsabilidad Internacional por daños causados por objetos espaciales. Su artículo I define al daño como la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales u otros perjuicios a la salud, así como la pérdida de bienes o perjuicios a los bienes de Estados, personas físicas o jurídicas u organizaciones internacionales intergubernamentales. En los artículos siguientes se establecen distintas clases de responsabilidad, absoluta en el artículo II y por culpa en el artículo III. Ello dependerá del lugar en que ocurra el daño y el tipo de objeto dañado. La primera surgiría de producirse daños ocasionados por un objeto espacial en la superficie de la Tierra o a las aeronaves en vuelo. La reparación en estos casos requiere la existencia de un nexo causal entre el daño sufrido y el objeto espacial que lo produjo. Una vez que se pruebe dicho nexo surge la responsabilidad absoluta del Estado de lanzamiento. El tratado no prevé limitación en cuanto al monto de la reparación. En el artículo VI se recogen eximentes de carácter restrictivo a la responsabilidad absoluta. En el inciso 1 se le exige al Estado de lanzamiento probar que los perjuicios son total o parcialmente resultado de negligencia grave o de un acto de omisión cometido con la intención de causar daños por parte del Estado demandante o de las personas físicas o jurídicas a que este último Estado represente. En el inciso 2 se califica de inadmisibles cualquier exoneración relativa a daños provenientes de actividades espaciales desarrolladas por un Estado de lanzamiento en las que no se respete el derecho internacional, incluso en especial, la Carta de

las Naciones Unidas y el Tratado del Espacio de 1967. En el artículo VII se refleja la voluntad de restringir en forma significativa el ámbito de aplicación de la responsabilidad absoluta, al expresar que el Convenio no rige en caso de daños a nacionales del Estado de lanzamiento (lit.a) o a extranjeros invitados mientras participen en las operaciones desde el momento del lanzamiento hasta el descenso (lit.b)).

La responsabilidad por culpa prevista en el artículo III del Convenio, tiene lugar cuando los daños se producen en el espacio exterior. Pese a las dificultades para determinar la culpa dado lo complejo de la actividad espacial, ella se previó como una forma de aliviar la carga financiera que implica la reparación para los Estados que realizan actividades espaciales. Cuando los daños sufridos por un objeto espacial de un Estado de lanzamiento sean causados por un objeto espacial de otro Estado de lanzamiento y de ello se deriven daños para un tercer Estado o para sus personas físicas o jurídicas, los dos primeros Estados serán solidariamente responsables ante ese tercer Estado. Si los daños se producen en la superficie de la Tierra o a aeronaves en vuelo la responsabilidad será absoluta mientras que, si éstos tienen lugar en el espacio, la responsabilidad será por culpa. La carga de la indemnización se repartirá de acuerdo al grado de culpa de los Estados responsables y si ello no es posible se repartirá por partes iguales entre ellos. Esta repartición no afectará el derecho del tercer Estado a reclamar la totalidad de la indemnización a cualquiera de los Estados de lanzamiento que sean responsables o a todos ellos (artículo IV). En cuanto al artículo VII ya citado es aplicable en lo pertinente a la responsabilidad por culpa.

En el caso de la responsabilidad por culpa la existencia de múltiples causas intermediarias genera una seria dificultad para determinar con exactitud la medida de la culpa del autor del daño. La pluralidad de causas intermediarias puede ser un factor que lleve a mitigar la culpa.

Un problema importante es el que surge en relación a los daños diferidos, fundados en la noción de tiempo. En la definición de daño contemplada en el Convenio sobre Responsabilidad (artículo I) no se hace mención a ellos, sin embargo otras disposiciones del instrumento como el artículo X los estarían admitiendo al permitir la presentación de reclamaciones posteriores a los hechos que produjeron el perjuicio.

De las disposiciones del Convenio surge que el daño indemnizable es sólo el que proviene de un objeto espacial. Dichos perjuicios tienen carácter internacional es decir se causan a ciudadanos de otros Estados(artículo VII). Los daños sufridos por los nacionales del Estado de lanzamiento serán reparados de acuerdo al orden jurídico interno. De manera similar los daños

sufridos por extranjeros vinculados a la operación de lanzamiento serán reparados según el derecho interno. El Estado que sufrió daños o cuyas personas físicas o jurídicas los hayan padecido, podrá presentar por vía diplomática al Estado de lanzamiento una reclamación de indemnización. Esta indemnización se determinará conforme al Derecho Internacional y a los principios de justicia y equidad de manera tal de reponer a la persona física o jurídica, al Estado o a la organización internacional en cuyo nombre se presente la reclamación en la condición que habría existido de no haber ocurrido los daños (artículo XII). En el Convenio se recogen una serie de modificaciones a la puesta en funcionamiento del instituto de la protección diplomática en la forma clásica que el Derecho Internacional la reconoce. Los objetivos primordiales fueron mantener la indemnización en el plano interetático y lograr una reparación eficaz y rápida de las víctimas inocentes. Para ello se atenuó la exigencia del nexo de nacionalidad de la víctima (incisos 2 y 3 artículo VIII) y se abandonó el requisito del previo agotamiento de los recursos internos (inciso 1 artículo XI).

Si no fuera posible resolver las reclamaciones en el plazo de un año por medio de negociaciones diplomáticas se constituirá una Comisión de Reclamaciones la que determinará la cuantía de la indemnización a pagar. Según la voluntad de las partes la decisión podrá tener o no, carácter obligatorio. Si tiene carácter recomendatorio las partes la atenderá de buena fe (artículos XVIII y XIX).

Lo novedoso de la Convención sobre Responsabilidad radica en que por primera vez se admitió en un tratado multilateral el principio de la responsabilidad objetiva, aunque su campo de aplicación es limitado a una parte de los daños. Este sistema de responsabilidad es instituido teniendo presente los intereses de las víctimas y el carácter ultrapeligroso de las actividades que generan los daños (Dupuy, 1976, pp. 94-95).

El Acuerdo que debe regir las Actividades de los Estados en la Luna y otros Cuerpos Celestes de 14 de diciembre de 1979, complementa los tratados anteriores y contiene también normas relativas a la prevención y la responsabilidad. Este acuerdo debe interpretarse en el marco establecido por el conjunto de los tratados del espacio, particularmente con el Tratado de 1967 pues integra el *corpus juris spatialis* más allá de las observaciones que se han hecho respecto a que el número de Estados Parte es escaso o no lo integran las principales potencias espaciales. Respecto de la prevención en el artículo V.3 del Acuerdo se establece la obligación de los Estados Parte de informar al Secretario General de las Naciones Unidas, al público y a la comunidad científica internacional de cualquier fenómeno que descubran en

el espacio ultraterrestre que pueda poner en peligro la vida o la salud humanas. El artículo VII se refiere a medidas para prevenir la ruptura del equilibrio ambiental en el espacio, así como no perjudicar el medio de la Tierra por la introducción de sustancias extraterrestres o de cualquier otro modo. La disposición no prevé quien determina si se contamina o perjudica el espacio exterior o criterios para su determinación. Tampoco se especifica quien decide si la introducción en la Tierra de sustancias es o no perjudicial. El artículo VIII contempla la celebración de consultas entre los Estados Parte cuando existan discrepancias entre ellos motivadas por las actividades de exploración y utilización de la Luna. En la disposición se señala que las consultas se celebrarán de conformidad con los párrafos 2 y 3 del artículo XV el cual no necesariamente conduce a la solución de la eventual controversia.

Con relación a la responsabilidad el artículo XIV del Acuerdo reitera el concepto recogido en los otros instrumentos espaciales como el artículo VI del Tratado del Espacio que hace al Estado internacionalmente responsable no sólo por sus actividades espaciales sino también por las de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. El artículo XIV antes mencionado del Acuerdo expresa que el Estado es responsable internacionalmente por las actividades nacionales que se realicen en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, los organismos gubernamentales o las entidades no gubernamentales, debiendo ser las actividades de estas últimas autorizadas y fiscalizadas por el Estado pertinente. En el párrafo 2 de la misma disposición los Estados Partes reconocen la oportunidad de hacer en el futuro arreglos detallados sobre la responsabilidad por daños causados en la Luna como consecuencia de actividades más extensas realizadas en ésta.

IV. DAÑOS, SEGUROS Y DESECHOS ESPACIALES

El tema de los daños provocados por los desechos espaciales está estrechamente vinculado al de los seguros. En los comienzos de la actividad espacial no se percibió la incidencia que estos desechos tendrían, su crecimiento exponencial ni el efecto negativo en el uso de las órbitas, así como la posibilidad de daño a satélites, naves espaciales, a la superficie de la Tierra, mar, espacio aéreo incluso a personas, seres vivos y propiedades en caso de producirse su caída. La evolución de la cobertura de los seguros recorrió un largo camino iniciado en 1965 con el seguro muy limitado del primer satélite EarlyBird (Comsat). Fue en el derecho interno de los Estados que se previeron con mayor detalle los seguros espaciales, a tal punto que en algunos Estados se ha considerado ilícito el operar sin cobertura. Dentro de este extenso tema nos interesa mencionar los seguros por daños causados por desechos espaciales. La

nave espacial puede en su actividad causar daños a terceros tanto en el espacio por colisiones como en la Tierra, al caer bajo la forma de desecho espacial. Esto no ha sido frecuente, pero se han dado casos.¹⁷ Si bien el Estado de lanzamiento puede ser obligado a reparar en caso de daño producido por los desechos, probablemente si hay seguro vigente este cubrirá los daños. Los seguros son limitados en el tiempo, la práctica es que cubren un máximo de doce meses pero pueden ser renovados. La otra hipótesis es que el operador espacial quiera asegurar la nave contra daños causados por desechos espaciales pues muchas veces es difícil identificar quien originó el desecho y por consiguiente no hay Estado ni entidad que responda por la lesión ocasionada. Esto es factible existiendo seguros que cubren todo riesgo. Un elemento interesante a destacar es el papel que las aseguradoras pueden tener en la mitigación de los desechos. En el momento actual las guías establecidas por la IADC y otras entidades, aunque útiles no son obligatorias. La voluntad política de crear un régimen vinculante con estándares de mitigación obligatorios aún no se ha plasmado en un instrumento, lo que no obsta que así se haga en el futuro. Cabe señalar que en la práctica, existe un interés tanto por parte de las aseguradoras como del asegurado que desarrolla la actividad espacial de mitigar los riesgos de colisión con los desechos espaciales. Las aseguradoras están en condiciones de ofrecer primas con descuento a quienes cumplen con determinados requisitos, de estándares de mitigación de desechos así como de imponer primas adicionales cuando no se adoptan planes de mitigación exigentes. Por esta vía se ayudaría a uniformizar niveles de mitigación y a promover el uso sustentable del espacio (Harrington, 2015 pp. 1-9). La evolución que se produce en la materia refleja el interés creciente de distintos actores en procurar dar respuesta a los desafíos que plantea la actividad humana en el espacio, la interrogante es si estas respuestas serán lo suficientemente efectivas dada la magnitud del daño y la urgencia en obtenerse.

V. UNA PROPUESTA A MODO DE CONCLUSIÓN

Sin desconocer que ha habido esfuerzos traducidos en proyectos de convenciones y códigos de conducta así como directrices que como su nombre lo indica no son vinculantes, es necesario pasar a otra etapa, creando normas jurídicas, de manera de acompañar al avance tecnológico y aún anticiparse como ha sido la tradición en la materia.

En primer término sería conveniente la elaboración en el ámbito de Naciones Unidas de un instrumento multilateral, una convención que aborde etapas fundamentales como la prevención y reparación. En relación al surgimiento de la responsabilidad debería tenerse en cuenta el carácter

ultrapeligroso de la actividad y la distinta magnitud de los daños capaces de inferirse en los diversos ámbitos y procesos a través de los que se desarrolla la actividad espacial, así como los derechos humanos que pueden verse afectados con la producción del daño. Es pertinente que se definan distintos conceptos como el de contaminación, desechos espaciales, objeto espacial, jurisdicción y control, colisión con desechos, abandono, responsabilidad y reparación, superando las limitaciones contenidas en los tratados del espacio exterior actualmente vigentes. A vía de ejemplo el mecanismo de consultas contemplado en el artículo IX del Tratado del Espacio de 1967 debería ser desarrollado y precisado en el sentido que no pone fecha límite a las consultas, su contenido es vago y no hay un tercero que decida en caso de conflicto, es decir prever un mecanismo adecuado de solución de controversias. Asimismo, las medidas de eliminación y mitigación deben ser obligatorias, siendo particularmente importante la prevención, el principio del uso equitativo y razonable de los recursos compartidos, el principio precautorio y obligaciones generales como la de cooperación, entre otras. En el documento deben estar especialmente consignados tanto los principios de derecho internacional general, como los de derecho internacional del medio ambiente y los de derecho espacial. Es fundamental tener presente que el espacio exterior la Luna y otros cuerpos celestes son patrimonio común de la humanidad. Un aspecto a destacar es la jurisprudencia, especialmente en materia ambiental y los desarrollos que ha tenido en los últimos años vinculada al daño transfronterizo. Respecto de la práctica de los Estados sería útil considerar la evolución tecnológica que se produce en el tiempo ya que las técnicas por ejemplo de eliminación, mitigación o transformación de desechos espaciales sin duda evolucionarán en las próximas décadas y ello repercutirá en la conducta de los actores espaciales. Dicha evolución podría ser prevista a través de anexos a la convención.

Otro elemento a tener en cuenta es la creación de un fondo internacional constituido por el aporte de quienes harán uso del espacio exterior. A través del mismo se compensarían los daños cuando su autor no es pasible de identificación.

Asimismo, sería deseable establecer un organismo o entidad que controlara y supervisara las actividades que se llevaran a cabo en el espacio, licencias, seguros, funcionamiento del fondo y compatibilización de las actividades realizadas con las disposiciones de la convención. A él le correspondería evaluar los daños cuando éstos se producen y su eventual reparación y sanciones pertinentes. Las decisiones de esta entidad especializada en materia espacial deberían ser vinculantes.

Gracias a la ciencia y tecnología el espacio exterior se ha transformado en un ámbito cada vez más integrado a la comunidad internacional. Sus aplicaciones son esenciales para afrontar desafíos presentes y futuros.

La Agenda “Espacio 2030” elaborada a partir de la resolución titulada “El Cincuenta Aniversario de la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos: el espacio como motor del desarrollo sostenible”¹⁸ muestra un camino a seguir en materia espacial. Sus cuatro pilares básicos, economía espacial, sociedad espacial, accesibilidad espacial y diplomacia espacial, se complementan y refuerzan mutuamente. Ellos presuponen un acabado ejercicio de la cooperación internacional para lograr el alcance universal de los beneficios del espacio. En ese proceso de concreción de la Agenda “Espacio 2030” y su plan de aplicación al asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre y en particular el difícil reto que plantean los desechos espaciales es clave para alcanzar los objetivos mundiales.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Alshamsi, H., Balleste, R., & Hanlon, M. L. D. (2018). As the Grapefruit Turns Sixty, It's Time to Get Serious About Clean Up in Outer Space. *Journal of Air Law and Commerce*, 83(1), 45-66. <https://scholar.smu.edu/jalc/vol83/iss1/3>
- Baker, H. (1989). *Space debris: Legal and policy implications*. Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Cancado Trindade, A. (2013). *International Law for Humankind*. Leiden: Nijoff.
- Diederiks-Vershoor, I., & Kopal, V. (2008). *An introduction to space law*. Kluwer Law International.
- Dupuy, P. M. (1976). *La responsabilité internationale des états pour les dommages d'origine technologique et industrielle*. Paris: Pedone.
- Flamarique, L. (2020, 23 de septiembre). “La Estación Espacial Internacional”. <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20200923/483633623396/estaci%C3%B3n-espacial-internacional-maniobra-riesgo-colision.html> [consultado el 17 de febrero de 2022]
- Flores, M. (2005). *La obligación del Estado de reparar los daños transfronterizos*. Montevideo: Ed. Carlos Álvarez.

- Harrington, A. (2015). Debris mitigation as an insurance imperative. *McGill University Institute of Air and Space Law*, USA.IAC-15-A6.8.1.
- Kessler, D. & Cour-Palais, B. (1978). Collision Frequency of Artificial Satellites: The Creation of a Debris Belt. *Journal of Geophysical Research*, 83(A6), 2637-2646. <https://doi.org/10.1029/JA083iA06p02637>
- Larsen, P. (2018). Solving the Space Debris Crisis. *Journal of Air Law and Commerce*, 83(3), 475-520. <https://scholar.smu.edu/jalc/vol83/iss3/2>
- Mariappan, A., Sanal Kumar, V.R., Weddell, S., Muruganandan, A. V., Jeung, I.-S. (2020). Theoretical studies on space debris recycling end energy conversion system in the International Space Station. *Wiley Engineering Reports*, 3(5), e12317. <https://doi.org/10.1002/eng2.12317>
- Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, UN OOSA (2010), ST/SPACE/49.
- Tatsuzawa, K. (1988). The regulation of commercial space activities by the non-governmental entities space law. *International Institute for Space Law*, 88-083. https://spacefuture.com/archive/the_regulation_of_commercial_space_activities_by_the_non_governmental_entities_in_space_law.shtml

Notas

- 1 Los daños que pueden causar los desechos espaciales son múltiples. Algunos autores los han sistematizado en categorías, 1) al circular pueden dañar a otros objetos espaciales en las órbitas, 2) contaminación e interferencia perjudicial al medio ambiente, 3) daños causados por actividades nucleares y radioactivas, 4) daños causados a la capa de ozono, 5) daños vinculados a las estaciones espaciales, 6) daños causados por satélites solares, 7) daños causados a satélites de telecomunicaciones así como a sistemas espaciales (Diederiks-Vershoor y Kopal, 2008, p. 127). Ello sin perjuicio de los daños a la superficie de la Tierra.
- 2 La noción de patrimonio común de la humanidad se sustenta en el ideal de solidaridad universal en paralelo a la responsabilidad social (Cancado Trindade, 2013).
- 3 Art.1 numeral 3 del Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes: “El presente Acuerdo no se aplica a materias extraterrestres que llegan a la superficie de la Tierra por medios naturales”
- 4 El objeto espacial es definido en el Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre en su art.1b) y en el Convenio sobre la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales en su art.1d).
- 5 Señala Howard Baker que cada objeto lanzado al espacio tiene el potencial de convertirse en desecho (1989, p. 26).
- 6 Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, UN OOSA (2010), ST/SPACE/49
- 7 Directriz 1: Limitación de los desechos espaciales liberados durante el funcionamiento normal de los sistemas espaciales
Directriz 2: Minimización de las posibilidades de desintegraciones durante las fases operacionales
Directriz 3: Limitación de las probabilidades de colisión accidental en órbita
Directriz 4: Formas de evitar la destrucción intencional y otras actividades perjudiciales
Directriz 5: Minimización de las posibilidades de que se produzcan desintegraciones al final de las misiones como resultado de la energía almacenada
Directriz 6: Limitación de la presencia a largo plazo de naves espaciales y etapas orbitales de vehículos

- de lanzamiento en la región de la órbita terrestre baja (LEO) al final de la misión Directriz 7: Limitación de la interferencia a largo plazo de las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento en la región de la órbita terrestre geosincrónica (GEO) al final de la misión.
- 8 Por resolución 62/217 de 22/12/2007 la Asamblea General de ONU hizo suyas las directrices presentadas por el COPUOS e invitó a los Estados Miembros a aplicarlas mediante los mecanismos nacionales pertinentes.
 - 9 Orbital Debris Quarterly News (July 2012).
 - 10 Cabe señalar que por Res. de la AG. ONU 47/68 de 14 de diciembre de 1992 se aprobaron los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre. UN Doc A/AC.105/572 /Rev.1 Un avance en lo atinente a la protección al medio ambiente y la seguridad aunque sólo se aplican a las fuentes de poder nuclear para la generación de electricidad no de propulsión.
 - 11 UNGA COPUOS Scientific and Technical Subcommittee. Fifty-fourth session. 2017. A/AC.105/C.1/111
 - 12 Cabe señalar que en la década de los noventa el Departamento de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de la Universidad de Arizona desarrolló un proyecto de colector de desechos orbitales – Autonomous Space Processor for Orbital Debris (ASPOD) pero su alto costo sin un retorno económico determinó que no se usara. Sterns, PM, Tennen, L.I. ASPOD Project and the Law of Outer Space: Preliminary Jurisprudential Observations, Proceedings of the Thirty-Eight Colloquium on the Law of Outer Space (1996).
 - 13 El Convenio sobre el Registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre de 12 de noviembre de 1974 establece un sistema obligatorio de registro para los objetos enviados al espacio (artículo II).
 - 14 El artículo VII.I del Convenio sobre Registro le da a las organizaciones internacionales intergubernamentales la oportunidad de ser “Estado de Registro” asimilándolas a los Estados Partes si declaran que aceptan los derechos y obligaciones del instrumento y si una mayoría de sus Estados miembros son Estados Partes del Convenio de Registro y del Tratado del Espacio.
 - 15 Corte Permanente de Justicia Internacional, The Case of the S.S. Lotus, France v. Turkey, Judgment, Serie A, nº 10, 1927, p. 18-19.
 - 16 Tanto la Convención sobre Responsabilidad como la de Registro prevén cuatro criterios para determinar cuándo un Estado es responsable por los daños causados durante un lanzamiento. Dentro de los problemas que pueden plantearse está el concepto de Estado que promueve el lanzamiento, este se refiere tanto al que apoya financieramente el lanzamiento como al que solicita que un satélite sea lanzado por otro Estado al espacio. Ambos Estados pueden considerarse Estados de lanzamiento. Asimismo cuando el lanzamiento es llevado a cabo por entidades privadas, el responsable es el Estado que otorgue la licencia, aún en la hipótesis en que un particular efectuara la operación de lanzamiento desde un lugar no sujeto a soberanía, jurisdicción o control de un Estado. En el momento actual los Estados han elaborado abundante legislación interna relativa a la reparación por daños vinculados a los lanzamientos por particulares.
 - 17 A vía de ejemplo los satélites rusos Cosmos 954 y Meridian 5 que cayeron en Canadá y Siberia respectivamente.
 - 18 AG ONU Proyecto De Resolución A/AC. 105/L 313 de 16 de mayo de 2018 AG ONU A/RES/73/6 de 31 de octubre de 2018